

Министерство просвещения Приднестровской Молдавской Республики

Государственное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования и повышения квалификации»

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО БИОЛОГИИ
5–11 классы**

Тирасполь
2019

ББК 74.262.8-41
Д44

Рекомендовано к печати Учёным советом ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации» (протокол заседания №9 от 25.04.2019)

Научный рецензент

Золотарёва Г.В., канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии и общей биологии ГОУ ВПО «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Авторы-составители:

Косячук Л.С., ведущий методист кафедры общеобразовательных дисциплин и дополнительного образования ГОУ ДПО «ИРО и ПК»;

Николюк А.Н., учитель биологии высшей квалификационной категории МОУ «Тираспольская средняя школа №7»;

Симашкевич Л.П., учитель биологии высшей квалификационной категории МОУ «Тираспольская гуманитарно-математическая гимназия»;

Мойсеева Л.Г., учитель биологии высшей квалификационной категории МОУ «Тираспольская средняя школа №10»;

Афонина Н.Б., учитель биологии высшей квалификационной категории МОУ «Тираспольский общеобразовательный теоретический лицей».

Дидактические материалы по биологии. 5–11 классы: учебно-методическое пособие. — Тирасполь: ГОУ ДПО «ИРО и ПК», 2019. — 296 с.

ББК 74.262.8-41

Учебное издание

ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО БИОЛОГИИ

5–11 классы

Учебно-методическое пособие

Редактор *Л.Г. Соснина.* Корректор *Е.Г. Рылякова*
Компьютерная вёрстка *О.М. Тимчук*

Подписано в печать 24.05.2019.

Формат 60 × 84 ¹/₁₆, Усл. печ. л. 17,2.

ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации». 3300, г. Тирасполь, ул. Каховская, 17.

Отпечатано в ООО «Теслайн».

3300, г. Тирасполь, ул. Фурманова, 1.

© ГОУ ДПО «ИРО и ПК», 2019

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие «Компетентностно-ориентированные задания в практике учителя биологии» составлено на основе требований государственного образовательного стандарта основного общего образования Приднестровской Молдавской Республики. Государственный образовательный стандарт нацеливает учителей на обеспечение компетентного подхода и практико-ориентированного характера образовательной деятельности обучающихся.

Пособие содержит тестовые проверочные задания и материалы, включающие необходимые и достаточные сведения по ботанике, зоологии, анатомии человека и общей биологии и направленные на подготовку обучающихся 5–8, 10 классов к промежуточной аттестации, 9 классов — к государственной итоговой аттестации, 11 классов — к поступлению в высшие учебные заведения. В пособие включены задания, направленные на освоение и углубление предметных знаний о природе, изучаемых биологических объектах, процессах, закономерностях и явлениях.

Пособие поможет учителю создать условия для достижения обучающимися

1) личностных результатов:

- умения управлять своей познавательной деятельностью при выполнении тестовых заданий;
- выстраивания собственного целостного мировоззрения на основе знаний об окружающем мире;
- оценивания жизненных ситуаций с точки зрения сохранения здоровья;
- навыков сотрудничества с учителем;

2) метапредметных результатов:

регулятивные УУД

- умения ставить цель и планировать учебную деятельность по решению биологических задач;

— умения реализовывать план работы при решении учебных задач разного типа и разного уровня сложности;

— умения оценивать результат своей деятельности;

познавательные УУД

— умения производить поиск необходимой информации из разных источников;

— умения использовать жизненный опыт учащихся в качестве одного из источников информации;

— умения анализировать биологическую информацию;

— умения находить соответствия приведённых биологических систем и их функций, организмов и их характеристик;

— умения сравнивать и устанавливать связь между особенностями строения организма и средой его обитания;

коммуникативные УУД

— умения осуществлять взаимодействие с учителем и с одноклассниками;

3) предметных результатов:

— формирования основных понятий курса биологии;

— умения решать биологические задачи разного уровня сложности.

С целью оказания помощи при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации по биологии, для систематизации, повторения и обобщения знаний обучающихся по ключевым темам курса биологии 5–10 классов было создано данное пособие. В нём приведены краткие пояснения и ответы к вопросам и заданиям, предложенные в экзаменационных билетах для промежуточной и итоговой аттестации по биологии 5–10 классов, а также ответы к заданиям повышенного уровня сложности.

Пособие поможет обучающимся усвоить программный материал с наименьшими затратами времени, закрепить знания в процессе обучения, отработать навыки выполнения заданий разных типов.

Учебно-методическое пособие предназначено для учащихся средних общеобразовательных школ, гимназий и лицеев, учреждений среднего профессионального образования с целью самопроверки при подготовке к сдаче итоговой и промежуточной аттестации по биологии.

Настоящее пособие может быть полезно для учителей биологии и студентов педагогических специальностей естественнонаучного профиля. Ответы на задания, приводимые в пособии, могут служить дополнительным учебным материалом.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО БИОЛОГИИ 5–11 классы

5 КЛАСС

Задание 1. Характеристика экологических особенностей природных сообществ, сред обитания, материков.

1. *Ледяным щитом покрыт материк:*

1) Евразия; 2) Северная Америка; 3) Антарктида; 4) Австралия.

Материк Антарктида самый холодный материк, со средней суточной температурой -30°C , покрыт мощным ледяным щитом (средняя толщина 2000 м). Это его называют «ледяным континентом».

2. *К биотическим экологическим факторам относят:*

1) паразитизм; 2) свет; 3) осушение болота; 4) воду.

Биотические факторы — это форма взаимоотношений организмов, складывающихся в среде обитания. Форма взаимоотношений, при которых один из видов (паразит) использует другого (хозяина) в качестве среды обитания или источника пищи, нанося ему вред, называется **паразитизм**.

3. *Особенно опасно купаться и находиться вблизи металлических предметов во время:*

1) выпадения града; 2) урагана; 3) бури; 4) грозы.

Гроза — одно из самых опасных природных явлений, при котором возникает мощнейший электрический разряд, способный вызывать пожары, несчастные случаи с травмириванием и гибелью людей. Вода является проводником электричества, и молния часто ударяет прямо в воду. Поэтому во время грозы нужно держаться подальше от водоёмов.

4. Планктон — обитатели среды:

- 1) водной; 2) почвенной; 3) тела организмов; 4) наземно-воздушной.

Планктон образуют водоросли и мелкие животные, которые обитают в поверхностных хорошо освещённых слоях воды и не способны к самостоятельному передвижению.

5. Потребителями в природных сообществах называют:

- 1) растения; 2) бактерии; 3) животных; 4) грибы.

Потребители — это организмы, потребляющие готовые органические вещества. К ним относятся различные представители царства животных (растительноядные, хищники).

6. Искусственное природное сообщество:

- 1) лес; 2) море; 3) огород; 4) пустыня.

Человек для ведения хозяйства и создания зон отдыха создаёт искусственные сообщества (поля, сады, парки, огороды, аквариумы), которые нуждаются в постоянном уходе и заботе со стороны человека.

7. Самый большой материк на Земле:

- 1) Австралия; 2) Евразия; 3) Южная Америка; 4) Антарктида.

Материк — значительный массив суши, омываемый морями и океанами. Всего материков на Земле шесть. Евразия — крупнейший материк на нашей планете (54,6 млн км²).

8. Посредниками между Солнцем и Землёй называют:

- 1) растения; 2) бактерии; 3) животных; 4) грибы.

Растения называют посредником между Солнцем и Землёй, так как, используя солнечную энергию, они создают органические вещества, необходимые животным и человеку, насыщают воздух кислородом и поглощают из него углекислый газ.

9. Взаимовыгодное сотрудничество разных организмов называют:

- 1) конкуренция; 2) симбиоз; 3) паразитизм; 4) хищничество.

Симбиоз — это взаимовыгодное сотрудничество двух организмов, при котором каждый из них получает выгоду (грибница гриба и корень дерева).

10. К активно плавающим в водной среде относят:

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) рачков; | 3) морских черепах; |
| 2) морских звёзд; | 4) красные водоросли. |

Активно перемещающимися организмами водной среды являются рыбы, головоногие моллюски (осьминоги, каракатицы), пресмыкающиеся (черепахи, змеи), водные млекопитающие (дельфины, киты, ластоногие).

11. Для разведения отдельных видов учёные создают:

- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1) национальные парки; | 3) заповедники; |
| 2) ботанические сады; | 4) питомники. |

Питомник — место или заведение для выращивания и разведения растений или животных (по разведению журавлей, дроф, хищных птиц; ельники), а также опытный участок, на котором производится их изучение.

12. Симбионт — организм, поселяющийся в теле другого организма и:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1) приносящий ему вред; | 3) приносящий ему пользу; |
| 2) не влияющий на него; | 4) все ответы верны. |

Взаимовыгодное сожительство двух организмов называется **симбиозом**. **Симбионт** — организм, поселяющийся в теле другого организма и приносящий ему пользу.

13. Организмами-разрушителями в природных сообществах называют:

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1) растения; | 3) животных; |
| 2) бактерии; | 4) верны все ответы. |

Бактерии и грибы разлагают остатки растений и животных до минеральных веществ, которые вновь поглощают растения. Их называют организмами-разрушителями.

14. Приспособленностью к обитанию в водной среде НЕ является:

- | | |
|------------------------------------|---------------------|
| 1) слабое развитие органов чувств; | 3) обтекаемое тело; |
| 2) жабры; | 4) слизь на теле. |

Для жизни в водной среде у организмов существует ряд приспособлений: наличие жаберного дыхания, плавников, обтекаемая форма тела, небольшая относительная масса тела, наличие слизи на теле.

15. Пищевая цепь в природном сообществе обычно начинается:

- | | |
|----------------|--------------|
| 1) растением; | 3) животным; |
| 2) бактериями; | 4) грибом. |

Основу большинства сообществ и начало пищевой цепи составляют зелёные растения — производители. Только растения способны, используя солнечную энергию, превращать неорганические вещества в органические.

16. Представителей какого Царства в природных сообществах считают потребителями:

- 1) Грибы; 2) Бактерии; 3) Растения; 4) Животные?

Представители Царства Животные не способны сами производить необходимые им органические вещества, они потребляют их в готовом виде, поэтому в природных сообществах являются потребителями.

17. К животным-санитарам относят:

- 1) пчёл; 2) ласточек; 3) грызунов; 4) падальных мух.

Животные-санитары — это животные, способные своими действиями очистить собственную среду обитания. К этой группе относятся хищники (поедают больных и ослабленных животных: волки, лисы, львы) и падальщики (питаются падалью: шакалы, грифы, речные раки, падальные мухи).

18. Самые разнообразные формы движения характерны организмам — обитателям среды:

- 1) водной; 3) тела организмов;
2) почвенной; 4) наземно-воздушной.

Низкая плотность воздуха наземно-воздушной среды обитания позволяет её обитателям обладать самыми разнообразными формами движения (прыгать, бегать, ползать) и легко передвигаться по земле или летать.

19. Обитатели только увлажнённых территорий:

- 1) мхи; 3) цветковые;
2) голосеменные; 4) верны все ответы.

У мхов процесс оплодотворения происходит с участием воды и для прорастания спор необходимо наличие большого количества влаги. Поэтому они обитают только на увлажнённых территориях.

20. Примером природного сообщества считают:

- 1) озеро; 2) сад; 3) парк; 4) поле.

Живые организмы, совместно обитающие на определённых участках земной поверхности, образуют природные сообщества (лес, море, озеро, луг, болото), в которых они постоянно обмениваются друг с другом веществами и энергией.

21. Сырьём для фотосинтеза является:

- 1) углекислый газ; 3) азот;
2) кислород; 4) атмосферная влага.

Фотосинтез — это процесс образования органических веществ из неорганических (воды и углекислого газа) под действием солнечного света, в зелёных листьях растений.

22. Растения, имеющие видоизменённые в колючки листья, обитают в условиях:

- 1) увлажнённых;
- 2) засушливых;
- 3) избытка влаги;
- 4) нехватки света.

У растений засушливых областей хорошо развита корневая система, видоизменённые в колючки листья, мощный стебель, накапливающий воду, способность к регуляции испарения воды через устьица.

23. Для водных обитателей очень важны:

- 1) колебания температуры;
- 2) полное отсутствие света;
- 3) полное отсутствие кислорода;
- 4) солевой состав.

Для водных обитателей очень важен солевой состав воды (соли кальция входят в состав раковин моллюсков и панциря ракообразных). Одни живут в пресных водах (менее 0,5 г соли на литр), а другие — в солёной морской (35 г соли на литр).

24. Организмы и компоненты неживой природы в природном сообществе обмениваются:

- 1) веществами;
- 2) энергией;
- 3) веществами и энергией;
- 4) все ответы неверны.

Организмы, совместно обитающие на земной поверхности, и компоненты неживой природы в природном сообществе постоянно обмениваются веществами и энергией.

25. Знания биологии используются:

- 1) в растениеводстве;
- 2) в медицине;
- 3) в животноводстве;
- 4) все ответы верны.

Биология — первая помощница сельского хозяйства: ни растениеводство, ни животноводство не смогли бы существовать без знаний, накопленных биологами. Биологические знания — основа медицины. Благодаря им люди научились лечить многие заболевания человека.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	1	4	1	3	3	2	1	2	3	4	3	2

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	4	4	4	1	1	1	2	4	3	4

Задание 2. Характеристика естественных наук, разделов биологии, принципов классификации организмов.

1. Наука о наследственности называется:

- 1) зоология; 2) экология; 3) ботаника; 4) генетика.

Наука, изучающая закономерности передачи признаков от родительских особей к потомкам, — **генетика**.

2. При классификации в семейства объединяют родственные:

- 1) классы; 2) роды; 3) царства; 4) виды.

Семейство объединяет близкие роды, имеющие общее происхождение.

3. В Тип Хордовые включают класс:

- 1) Насекомые; 2) Птицы; 3) Ракообразные; 4) Паукообразные.

Тип Хордовые делится на Подтип Бесчерепные, включающий Класс Ланцетники, и Подтип Позвоночные, объединяющий классы: Хрящевые рыбы, Костные рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы, Млекопитающие.

4. Наука о живой природе называется:

- 1) химия; 2) физика; 3) биология; 4) география.

Биология — это наука, изучающая живые организмы. Она раскрывает закономерности жизни и её развития как особого явления природы.

5. Многоклеточный зародыш организма развивается в результате деления:

- 1) яйцеклетки; 3) сперматозоида;
2) оплодотворённой яйцеклетки; 4) семени.

Оплодотворённая яйцеклетка многократно делится. В результате образуется многоклеточный зародыш организма.

6. Растение-паразит — это:

- 1) повилика; 2) трутовик; 3) берёза; 4) одуванчик.

Растения-паразиты (заразиха, повилика, омела) полностью утрачивают способность самостоятельно образовывать органические вещества (фотосинтез) и, соответственно, зелёную окраску листьев. Поэтому они прикрепляются к хозяину и питаются его органическими веществами.

7. Теплокровность является наиболее значимым приспособлением в среде:

- 1) водной; 3) тела организмов;
2) почвенной; 4) наземно-воздушной.

Температура воздуха наземно-воздушной среды изменяется в течение года и суток и существенно отличается в разных уголках планеты, от полюсов

к экватору. Обитателям наземно-воздушной среды (птицам и млекопитающим) постоянная температура тела (теплокровность) позволяет сохранять активность вне зависимости от температуры окружающей среды. Поэтому теплокровные животные населяют всю поверхность Земли, независимо от климатических условий.

8. Для определения времени протекания процессов используют метод:

- 1) опыт; 2) эксперимент; 3) измерение; 4) наблюдение.

Измерение — это определение количественных значений тех или иных признаков изучаемого объекта или явления с помощью специальных технических устройств. Для измерения времени протекания процессов используют часы.

9. В хлебопечении человек использует грибы:

- 1) опёнок; 2) дрожжи; 3) плесневый гриб пеницилл; 4) трутовик.

Дрожжи — это одноклеточные грибы с микроскопическими размерами, осуществляющие процесс брожения и способные быстро размножаться почкованием. Благодаря процессу брожения, некоторые виды дрожжей с давних пор используются человеком при приготовлении хлеба, пива, вина, кваса.

10. При классификации организмов родственные порядки и отряды объединяют:

- 1) в классы; 2) в роды; 3) в семейства; 4) в виды.

Критериями отнесения живого организма к конкретному классу являются признаки: внешнего и внутреннего строения, функционирования органов и систем. Родственные порядки растений и отряды животных образуют классы.

11. Наука, изучающая разнообразные явления природы, называется:

- 1) химия; 2) физика; 3) биология; 4) география.

Наука, изучающая разнообразные явления природы, её свойства и законы, называется физика.

12. Оплодотворение у растений происходит после опыления:

- 1) в листе; 2) в плоде; 3) в цветке; 4) в стебле.

Опыление — перенос пыльцы из пыльников на рыльце пестика, необходимое условие оплодотворения, происходящего в цветке. После опыления у растений происходит оплодотворение в завязи пестика цветка.

13. Крупный паук, обитающий в нашем регионе, чей укус опасен, но не смертелен:

- 1) тарантул; 2) каракурт; 3) морской дракончик; 4) скорпион.

Крупным пауком, который обитает в нашем регионе, является тарантул. Хотя яд тарантула для некоторых животных смертелен, для жизни человека он опасности не представляет.

14. Для биологической защиты урожая используют:

- 1) растения; 2) бактерии; 3) животных; 4) грибы.

Биологический метод борьбы с вредителями основан на использовании их естественных врагов из числа насекомых-вредителей — защитников урожая (паразитических и хищных насекомых, клещей, насекомоядных птиц и хищных позвоночных).

15. К типу Членистоногие НЕ относят:

- 1) Ракообразных; 3) Костных рыб;
2) Насекомых; 4) Паукообразных.

Выделяют три основных класса Членистоногих: Ракообразные (раки, крабы, креветки, омары), Паукообразные (пауки, клещи, скорпионы, сенокосцы) и Насекомые (жуки, бабочки, стрекозы, комары, мухи, пчёлы).

16. В Древнем мире самым выдающимся исследователем живой природы был:

- 1) Ч. Дарвин; 2) Р. Гук; 3) Аристотель; 4) К. Линней.

Аристотель — самый выдающийся исследователь живой природы Древнего мира. Он описал несколько сотен разных животных, их строение и образ жизни, изучал развитие цыплёнка, размножение акул и пчёл.

17. Естественные науки изучают:

- 1) экономику; 2) жизнь людей; 3) природу; 4) культуру.

Науки о природе получили общее название «Естественные науки».

18. Особо опасное вещество, нарушающее работу мозга и других органов, — это:

- 1) алкоголь; 2) неправильное питание; 3) наркотики; 4) никотин.

К особо опасным веществам, разрушающим здоровье человека (нарушает работу мозга и других органов), относятся наркотики.

19. Родиной эвкалиптов является:

- 1) Южная Америка; 2) Евразия; 3) Австралия; 4) Антарктида.

Австралия — родина эвкалиптов, среди которых могут встречаться и небольшие кустарники, и гигантские деревья.

20. Открыл кровообращение у животных учёный:

- 1) Ч. Дарвин; 2) К. Линней; 3) У. Гарвей; 4) В.И. Вернадский.

Описал большой и малый круги кровообращения у животных Уильям Гарвей.

21. При классификации организмов НЕ учитывают:

- 1) сходство внешнего строения; 3) сходство происхождения;
2) сходство внутреннего строения; 4) сходство значения.

Задание 3. Характеристика особенностей строения и жизнедеятельности организмов разных систематических групп.

1. *Бактерии, клетки которых имеют округлую форму, называются:*

- 1) кокки; 2) бациллы; 3) спириллы; 4) вибрионы.

Бактериальные клетки могут иметь разную форму. Различают шарообразные (кокки), палочковидные (бациллы), изогнутые в виде запятой (вибрионы), спиралевидные (спириллы).

2. *Спорами размножаются:*

- 1) цветковые растения; 3) одноклеточные животные;
2) папоротники; 4) голосеменные.

Споры — особый тип клеток с плотной оболочкой, служащие для размножения споровым растениям. Отдел Папоротникообразные — группа высших споровых растений. На нижней части листа папоротника располагаются споры в мешочках-спорангиях.

3. *Полужидкая масса, составляющая основное содержимое клетки, называется:*

- 1) цитоплазма; 2) ядро; 3) мембрана; 4) гены.

Каждая клетка имеет три главные части: мембрану (покрывает и защищает клетку), цитоплазму — полужидкую массу (составляет основное содержимое клетки), ядро (небольшое тельце, расположенное в цитоплазме).

4. *Участки длинных цепочек в клеточном ядре — гены — хранят:*

- 1) воду; 3) питательные вещества;
2) кислород; 4) наследственную программу.

В клеточном ядре есть очень длинные, состоящие из множества атомов молекулы — нуклеиновые кислоты. Отдельные участки их цепочек называются генами. Гены хранят наследственную информацию и отвечают за развитие определённых признаков организма.

5. *Прорастает грибницей в древесину и питается веществами дерева гриб:*

- 1) опёнок; 3) плесневый гриб пеницилл;
2) мухомор; 4) трутовик.

Споры гриба трутовика проникают в дерево через раны, появляющиеся в коре при повреждениях. Они прорастают в грибницу, которая разрушает древесину.

6. *Часть клетки, которой она покрыта:*

- 1) ядро; 2) цитоплазма; 3) мембрана; 4) нуклеиновая кислота.

Мембрана — одна из трёх важнейших частей клетки. Она покрывает и защищает её.

7. *Внутри плодов созревают семена у растений:*

- 1) цветковых; 2) водорослей; 3) голосеменных; 4) мхов.

Растения, которые хоть раз в жизни цветут, называются цветковыми. Цветок — это орган семенного размножения, так как из цветков образуются плоды и семена. При цветении происходит опыление цветка, а затем оплодотворение. После этого образуются плоды, внутри которых развиваются семена.

8. *Мужская половая клетка у семенных растений называется:*

- 1) яйцеклетка; 3) сперматозоид;
2) спермий; 4) оплодотворённая яйцеклетка.

Спермий — это мужская половая клетка голосеменных и покрытосеменных растений, лишённая жгутиков.

9. *Особыми ползучими побегами — усамы — размножается:*

- 1) земляника; 2) голосеменные; 3) картофель; 4) ива.

Усы у растений — надземные ползучие побеги. Усы служат для вегетативного размножения растений, таких как клубника и земляника.

10. *Чешуями шишки защищены семена:*

- 1) у Цветковых; 2) у Хвойных; 3) у Папоротников; 4) у Мхов.

Хвойные являются одной из групп отдела Голосеменные. Голосеменные относятся к семенным растениям, их семена лежат «голо» на внутренних сторонах чешуек шишек. Чешуи вначале плотно сомкнуты, а когда созреют семена, чешуи шишки раскрываются и семена выпадают из неё.

11. *Гены — участки молекул нуклеиновых кислот находятся:*

- 1) в любой части клетки; 2) в мембране; 3) в ядре; 4) в цитоплазме.

В ядре заключена наследственная информация (хромосомы) клетки, представленная несколькими длинными молекулами нуклеиновых кислот, разделённых на участки — гены.

12. *К почвообразователям НЕ относят:*

- 1) бактерий; 3) паразитических червей;
2) дождевых червей; 4) мелких насекомых, живущих в лесной подстилке.

К почвообразователям относят бактерий, дождевых червей, мелких насекомых, живущих в лесной подстилке, так как они способны превращать органические вещества мёртвых организмов в перегной и перегной в минеральные соли.

13. *Делением клетки пополам размножается:*

- 1) гриб; 2) цветковые растения; 3) картофель; 4) амёба.

Многие простейшие (амёба, инфузория) и одноклеточные водоросли размножаются делением клетки пополам, образуя две клетки из одной.

14. К шляпочным грибам относят:

1) дрожжи; 2) мухомор; 3) плесневый гриб пеницилл; 4) трутовик. Организм шляпочного гриба всегда имеет грибницу и плодовую часть (тело). Плодовое тело образовано ножкой (пеньком) и шляпкой. К шляпочным грибам относятся съедобные грибы (белый гриб, сыроежка, груздь, опята, лисички) и ядовитые грибы (мухомор, бледная поганка, ложный опёнок, желчный гриб).

15. Выберите НЕВЕРНОЕ утверждение:

1) семена крупнее спор; 3) семенами размножаются мхи;
2) в семенах есть зародыш; 4) семена содержат запас питательных веществ. Семенами размножаются семенные растения (Голосеменные и Цветковые), а мхи размножаются спорами.

16. У всех организмов, кроме семенных растений, мужская половая клетка называется:

1) спермий; 2) сперматозоид; 3) яйцеклетка; 4) икринка. Мужские половые клетки семенных растений называются спермиями, они мало-подвижны, а у остальных растений, грибов, животных и человека — сперматозоидами, за счёт наличия жгутика, благодаря которому они очень подвижны.

17. Звери размножаются:

1) рождая живых детёнышей; 3) откладыванием яиц;
2) откладыванием икры; 4) делением клетки.

Для большинства млекопитающих (зверей) характерно живорождение.

18. Выберите НЕВЕРНОЕ высказывание о клетках одноклеточных организмов:

1) не имеют мембраны; 3) самостоятельные организмы;
2) дышат; 4) размножаются делением пополам. Одноклеточные — это самостоятельные организмы, состоящие из одной клетки, для которых характерно питание, дыхание, обмен веществ, рост и размножение.

19. Из простейших животных передвигается с помощью ресничек, покрывающих клетку:

1) амёба; 2) инфузория-туфелька; 3) бактерия; 4) эвглена. Тело простейшего животного инфузории-туфельки покрыто ресничками, с помощью которых она передвигается.

20. Тело гриба — это скопление нитей, которые называют:

1) хитин; 2) гифы; 3) плодовое тело; 4) все ответы неверны. Тело гриба называется **мицелий (грибница)**, представляет собой скопление тонких бесцветных нитей, которые называют **гифами**.

21. Грибы сочетают в себе признаки:

- 1) растений и бактерий; 3) растений и животных;
2) животных и бактерий; 4) все ответы верны.

Грибы сочетают в себе признаки растений (неподвижны, неограниченный рост) и животных (питаются готовыми питательными веществами, в клеточной стенке содержится хитин, способ поглощения питательных веществ — всасывание).

22. Женская половая клетка называется:

- 1) сперматозоид; 3) спермий;
2) оплодотворённая яйцеклетка; 4) яйцеклетка.

Половая клетка женского организма называется **яйцеклеткой**.

23. Зародыш большинства зверей при развитии получает питательные вещества:

- 1) из желтка; 3) из яйцеклетки;
2) из организма матери; 4) из сперматозоида.

У зверей и человека зародыш при развитии получает питательные вещества из организма матери, так как он развивается в её организме.

24. Извлекают азот из воздуха и насыщают им почву представители:

- 1) растений; 2) бактерий; 3) животных; 4) грибов.

Бактерии извлекают азот из воздуха и насыщают им почву.

25. Животные питаются:

- 1) органическими веществами, которые образуют сами;
2) неорганическими веществами;
3) готовыми органическими веществами;
4) водой.

Животные не способны самостоятельно образовывать органические вещества, они — гетеротрофы (питаются готовыми органическими веществами).

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	1	4	4	3	1	2	1	2	3	3	4

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2	3	2	1	1	2	2	3	4	2	2	3

Задание 4. Особенности представителей Царств живой природы; предмет естественных наук; характеристика методов изучения природы, факторов среды обитания.

1. Установите соответствие между ролью в природе и группой организмов:

РОЛЬ В ПРИРОДЕ	ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ
1) выделение кислорода	А) грибы
2) организмы-потребители	Б) животные
3) главные организмы-разрушители	В) растения
4) опылители	Г) бактерии
5) срастание нитей с корнями деревьев	
6) образование органических веществ, благодаря энергии Солнца	

2. Установите соответствие между признаком и группой организмов:

ПРИЗНАКИ	ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ
1) мицелий	А) грибы
2) плодовое тело	Б) растения
3) хлорофилл	
4) хитин	
5) образование на свету органических веществ	
6) питание готовыми органическими веществами	

3. Установите соответствие между средой обитания и приспособлениями организмов к её условиям:

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ	СРЕДЫ ОБИТАНИЯ
1) разные формы движения	А) водная
2) жгутики, реснички	Б) наземно-воздушная
3) теплокровность	В) тела организмов
4) высокая плодовитость	Г) почвенная
5) конечности видоизменены для рытья	
6) дыхание жабрами	

4. Установите соответствие между признаком и группой организмов:

ПРИЗНАКИ	ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ
1) размножаются спорами	А) грибы
2) нити — гифы	Б) животные
3) большинство активно двигаются	
4) многим характерно сложное поведение	
5) поглощают пищу всасыванием	
6) включают простейших	

5. Установите соответствие между предметом изучения и разделом биологии:

ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ	РАЗДЕЛЫ БИОЛОГИИ
1) животные	А) генетика
2) клетка	Б) ботаника
3) строение	В) зоология
4) связи организмов со средой	Г) цитология
5) наследственность	Д) экология
6) растения	Е) анатомия

6. Установите соответствие между признаком и группой организмов:

ПРИЗНАКИ	ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ
1) всегда одноклеточны	А) грибы
2) в клетке нет ядра	Б) бактерии
3) всегда неподвижны	
4) в клеточной стенке — хитин	
5) мицелий	
6) часто есть жгутики	

7. Установите соответствие между примером и группой экологических факторов:

ПРИМЕРЫ	ГРУППЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
1) свет	А) биотические
2) шум	Б) абиотические
3) создание парков	В) антропогенные
4) хищничество	
5) температура	
6) конкуренция	

8. Установите соответствие между открытием и учёным-биологом:

ОТКРЫТИЯ	УЧЁНЫЕ-БИОЛОГИ
1) впервые увидел клетки	А) Карл Линней
2) предложил классификацию организмов	Б) Чарльз Дарвин
3) создал учение о биосфере	В) Роберт Гук
4) дал названия видам на латинском языке	Г) Грегор Мендель
5) основоположник генетики	Д) Владимир Вернадский
6) выявил выживание более приспособленных	

9. Установите соответствие между признаком и названием материка Земли:

ПРИЗНАКИ

- 1) жаркий климат
- 2) сильно протяжён с севера на юг
- 3) самый влажный
- 4) самый засушливый
- 5) самый большой
- 6) растительный мир очень беден

МАТЕРИК

- А) Австралия
- Б) Евразия
- В) Антарктида
- Г) Северная Америка
- Д) Африка
- Е) Южная Америка

10. Установите соответствие между условием и средой обитания:

УСЛОВИЯ

- 1) в пóрах — вода и воздух
- 2) воздух может быть разрежён
- 3) жизнь за счёт хозяина
- 4) плодородие
- 5) возможны резкие изменения температуры
- 6) солёность влияет на содержание кислорода

СРЕДА ОБИТАНИЯ

- А) тела организмов
- Б) почвенная
- В) наземно-воздушная
- Г) водная

11. Установите соответствие между признаком и группой организмов:

ПРИЗНАКИ

- 1) движения незначительны
- 2) есть пигмент хлорофилл
- 3) царство делится на типы
- 4) самостоятельно образуют органические вещества
- 5) питаются готовыми органическими веществами
- 6) большинство активно двигаются

ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ

- А) животные
- Б) растения

12. Установите соответствие между признаком и методом изучения природы:

ПРИЗНАК

- 1) изучение сезонных изменений
- 2) изучение численности
- 3) возможно многократное повторение
- 4) использование, например, весов
- 5) повторение в лаборатории явлений природы
- 6) основа для работ Жан Анри Фабра

МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ

ПРИРОДЫ

- А) измерение
- Б) наблюдение
- В) опыт

13. Установите соответствие между характеристикой и группой экологических факторов:

ХАРАКТЕРИСТИКА

**ГРУППА
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

- | | |
|---|------------------|
| 1) включают деятельность организмов | А) антропогенные |
| 2) факторы неживой природы | Б) биотические |
| 3) включают солёность | В) абиотические |
| 4) связаны с деятельностью человека | |
| 5) рассматривают влияние организмов друг на друга | |
| 6) включают различные загрязнения | |

14. Установите соответствие между признаком и группой организмов:

ПРИЗНАКИ

ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ

- | | |
|---|-------------|
| 1) самые древние организмы Земли | А) бактерии |
| 2) есть пигмент хлорофилл | Б) растения |
| 3) большинство двигаются с помощью жгутиков | |
| 4) самостоятельно образуют органические вещества на свету | |
| 5) в клетке отсутствует ядро | |
| 6) движения незначительны | |

15. Установите соответствие между представителем и группой организмов — обитателей океана:

ПРЕДСТАВИТЕЛИ

ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1) рачки | А) обитатели дна |
| 2) кораллы | Б) активно плавающие |
| 3) моллюски | В) планктон |
| 4) кальмары | |
| 5) одноклеточные водоросли | |
| 6) дельфины | |

16. Установите соответствие между объектом изучения и естественной наукой:

ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

- | | |
|------------------------|---------------|
| 1) реки и горы Земли | А) биология |
| 2) вещества | Б) астрономия |
| 3) космические тела | В) физика |
| 4) живая природа | Г) география |
| 5) явления природы | Д) химия |
| 6) превращения веществ | |

17. Установите соответствие между признаком и группой организмов в природном сообществе:

ПРИЗНАКИ

- 1) зелёные растения
- 2) бывают растительноядные и хищные
- 3) бактерии, почвенные черви
- 4) потребляют готовые органические вещества
- 5) превращают остатки в минеральные вещества
- 6) обеспечивают органическими веществами всё живое Земли

ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ

- В СООБЩЕСТВЕ
- А) производители
 - Б) разрушители
 - В) потребители

18. Установите соответствие между признаком и группой организмов:

ПРИЗНАКИ

- 1) всегда одноклеточны
- 2) в клетке отсутствует ядро
- 3) сложное строение организма
- 4) большинство двигаются с помощью жгутиков
- 5) самая разнообразная группа
- 6) большинство активно, имея различные приспособления

ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ

- А) животные
- Б) бактерии

19. Установите соответствие между организмом и способом размножения:

ОРГАНИЗМЫ

- 1) малина
- 2) цветковые
- 3) земляника
- 4) картофель
- 5) грибы
- 6) млекопитающие

СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

- А) спорами
- Б) клубнями
- В) ползучими побегами — усами
- Г) частью корня
- Д) живорождением
- Е) семенами

20. Установите соответствие между названием группы организмов и Царством живой природы:

ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ

- 1) хордовые
- 2) плесневые
- 3) папоротники
- 4) бациллы
- 5) шляпочные
- 6) голосеменные

ЦАРСТВА ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

- А) Грибы
- Б) Животные
- В) Растения
- Г) Бактерии

21. Установите соответствие между названием группы животных и типа, к которому данная группа принадлежит:

ГРУППЫ ЖИВОТНЫХ

- 1) земноводные
- 2) птицы
- 3) насекомые
- 4) млекопитающие
- 5) ракообразные
- 6) паукообразные

НАЗВАНИЕ ТИПА

- А) Хордовые
- Б) Членистоногие

22. Установите соответствие между характеристикой части клетки и её названием:

ХАРАКТЕРИСТИКА

- 1) отсутствует у бактерий
- 2) покрывает клетку
- 3) плотное тельце
- 4) полужидкая масса
- 5) здесь есть гены
- 6) основное содержимое клетки

НАЗВАНИЕ ЧАСТИ КЛЕТКИ

- А) цитоплазма
- Б) мембрана
- В) ядро

23. Установите соответствие между названиями организмов и их образом жизни:

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗМОВ

- 1) медуза
- 2) трутовик
- 3) ленточный червь
- 4) кит
- 5) повилика
- 6) крот

ОБРАЗ ЖИЗНИ

- А) паразитический
- Б) свободноживущий

24. Установите соответствие между организмом и Царством живой природы:

ОРГАНИЗМЫ

- 1) пингвин
- 2) дрожжи
- 3) ива
- 4) муравей
- 5) сыроежка
- 6) бурые водоросли

ЦАРСТВА ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

- А) Грибы
- Б) Животные
- В) Растения

25. Установите соответствие между организмом и названием материка, где он обитает:

ОРГАНИЗМ

- 1) жираф
- 2) секвойя
- 3) колибри
- 4) утконос
- 5) панда
- 6) баобаб

МАТЕРИК

- А) Австралия
- Б) Евразия
- В) Южная Америка
- Г) Северная Америка
- Д) Африка

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВБГБАВ	ААБАБА	БАБВГА	ААББАБ	ВГЕДАБ	ББАААБ	БВВАБА	ВАДАГБ	ДГЕАБВ

10	11	12	13	14	15	16	17	18
БВАБВГ	ББАБАА	БАВАВБ	БВВАБА	АБАБАБ	ВААБВБ	ГДБАВД	АВВВБА	ББАБАА

19	20	21	22	23	24	25
ГЕВБАД	БАВГАВ	ААБАББ	ВВВАВА	БААБАБ	БАВБАВ	ДГВАБД

Задание 5. Особенности строения и жизнедеятельности различных групп организмов, их значение в природе; характеристика природного сообщества; определение роли биологии.

1. Что такое природное сообщество?

Ответ: *природное сообщество* — совокупность растений, животных, микроорганизмов, приспособленных к условиям жизни на определённой территории, влияющих друг на друга и на окружающую среду. В нём осуществляется и поддерживается круговорот веществ. Примерами сообществ могут служить моховая кочка, старый пенёк, луг, болото, степь, пустыня, лес.

Основная форма связей организмов в природном сообществе — это пищевые связи. В любой экосистеме выделяют три группы организмов, которые делятся по типу питания: 1) производители органических веществ — зелёные растения; 2) потребители — организмы, потребляющие готовые органические вещества; 3) разрушители — различные организмы (плесневые грибы, бактерии, жуки-могильщики, дождевые черви), которые питаются отходами: отмершими растениями или их частями (ветками, листьями), а также трупами погибших животных или их экскрементами.

2. Какой вклад в развитие биологии внесли различные учёные?

Ответ:

Аристотель — один из основателей биологии как науки в Древнем мире, впервые обобщил биологические знания, накопленные до него человечеством. *Уильям Гарвей* описал большой и малый круги кровообращения. Впервые высказал мысль, что «всё живое происходит из яйца».

Роберт Гук впервые обнаружил клетки растения.

Карл Линней — создатель единой системы классификации растительного и животного мира. Дал научные названия растениям и животным.

Чарльз Дарвин создал теорию эволюции, эволюционное учение. Объяснил происхождение видов растений и животных.

Грегор Мендель — основоположник генетики как науки. Изучал наследственность.

Владимир Иванович Вернадский основал учение о биосфере.

3. Каковы особенности представителей Царства Грибы?

Ответ: среди грибов есть одноклеточные и многоклеточные организмы. Они, как и растения, неподвижны, не перемещаются в пространстве, постоянно растут верхушечной частью, имеют прочные клеточные стенки. Как и животные, они не могут сами образовывать питательные вещества, поэтому питаются готовыми органическими веществами. В их клеточных стенках содержится вещество хитин. Тело гриба называется грибницей, или мицелием, образовано тонкими ветвящимися нитями — гифами. Мицелий обеспечивает всасывание воды и питательных веществ. У шляпочных грибов нити грибницы образуют плодовое тело, состоящее из шляпки и ножки. На плодовом теле образуются споры, с помощью которых грибы размножаются. По характеру питания грибы относят к сапрофитам или к паразитам.

4. Какие особенности характерны для представителей Царства Растения?

Ответ: для представителей Царства Растения характерны следующие признаки: неограниченный рост, наличие у клеток клеточной стенки, состоящей из целлюлозы, наличие в клетке вакуоли с клеточным соком, запасное вещество крахмал, наличие в клетках листьев зелёного пигмента — хлорофилла, способность самостоятельно производить питательные вещества (фотосинтез), неподвижный образ жизни, размножение спорами, семенами, частями тела. Тело цветкового растения состоит из корня, стебля, листьев, цветков и плодов.

5. Каковы особенности различных способов размножения организмов?

Ответ: размножение — это воспроизведение себе подобных. Основные способы размножения: бесполое (в том числе вегетативное) и половое.

Виды бесполого размножения: деление надвое (амёба); почкование (дрожжи, пресноводная гидра); деление тела на несколько частей (дождевой червь); размножение с помощью спор (грибы, споровые растения). Вегетативное размножение — это размножение вегетативными органами растения. Это размножение стеблем или его частью и видоизменениями: черенками (стеблевыми, корневыми, листовыми), отводками, усами и видоизменёнными побегами (клубнями, корневищами, луковичами). Черенок — отрезок любого вегетативного органа.

При половом размножении особи каждого следующего поколения возникают в результате слияния (оплодотворении) двух специализированных половых клеток: мужской (сперматозоида) и женской (яйцеклетки).

6. Как классифицируют организмы?

Ответ: классификация организмов — это распределение их по родственным группам. Шведский учёный Карл Линней является основоположником систематики — науки о классификации живых организмов. Видом называют группу организмов, схожих по внешним и внутренним признакам, потомство которых способно к дальнейшему размножению. Вид — наименьшая единица классификации организмов. Родственные виды, имеющие общие признаки и близкие по строению, объединяются в более крупные группы — роды. Роды объединяют в ещё более крупные — семейства. Родственные семейства у растений объединяют в порядки, а у животных — в отряды. Родственные порядки и отряды образуют классы. Классы растений — в отделы, а животных — в типы. А они образуют самые большие группы, в которые объединяется весь живой мир — царства.

Растения: вид – род – семейство – порядок – класс – отдел – царство.

Животные: вид – род – семейство – отряд – класс – тип – царство.

7. Какие особенности характерны для бактерий?

Ответ: бактерии обитают во всех средах жизни: на поверхности или внутри организмов, в почве, водоёмах, воздухе. Они состоят всего из одной клетки, которую можно увидеть только под микроскопом. Характерным признаком бактерий является отсутствие ядра. Для движения бактерии используют жгутики, количество которых бывает различное — один, пара, пучок жгутиков. Большая часть бактерий питается готовыми органическими питательными веществами. Клетка бактерий покрыта оболочкой, окружающей цитоплазму. Клеточная оболочка плотная, покрыта капсулой и защищает бактерию от неблагоприятных воздействий среды. Под оболочкой находится мембрана. В цитоплазме располагается наследственное вещество. Размножаются бактерии быстро, делением клеток пополам.

8. Каковы особенности условий водной среды обитания?

Ответ: водная среда обитания характеризуется высокой плотностью и давлением, небольшим содержанием кислорода, уменьшением количества солнечной энергии с глубиной. Благодаря этому, животные могут обитать только на определённых глубинах. Жизнь организмов с увеличением глубины ограничена количеством солнечной энергии и кислорода. Также имеет большое значение солевой состав воды. Одни организмы обитают в пресных водоёмах, а другие в солёных. Вода хорошо сохраняет тепло, поэтому резких перепадов температуры в ней не происходит.

9. Какова роль биологии в работе по охране природы?

Ответ: охрана природы включает комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой деятельности на природу. Для защиты видов животных и растений во всех странах проводятся мероприятия по их охране. Подкормка зверей и птиц в наиболее суровый зимний период резко повышает их численность. Неустанный контроль и своевременная борьба с лесными пожарами предотвращает гибель естественных сообществ. Биологи выявляют виды и сообщества организмов, которым угрожает опасность. Они определяют, сколько осталось в природе редких организмов и где именно они ещё сохранились. Учёные добиваются запрета на любое уничтожение существ, нуждающихся в охране. Создана Красная книга, в которую занесены редкие, исчезающие и нуждающиеся в охране организмы. Для разведения отдельных видов созданы питомники (по разведению журавлей, дроф, хищных птиц). В мире создана широкая сеть заповедников, заказников и других охраняемых территорий, в которых полностью или частично запрещено вмешательство человека в природные сообщества, где дикие животные и растения находятся в наиболее благоприятных условиях.

10. Какие методы используют при изучении природы?

Ответ: основными методами изучения естественных наук являются: наблюдение, эксперимент, измерение. При помощи наблюдения можно изучить поведение какого-либо вида животного в естественных для него условиях или влияние определенных условий на рост, цветение или плодоношение конкретного вида растения. В ходе наблюдений исследователям приходится проводить различные измерения. Измеряют температуру, влажность, давление, скорость процессов, продолжительность, силу, массу. Измерения производят при помощи специальных инструментов. Для подтверждения научных фактов проводят эксперимент — изучение тел и явлений в специально созданных условиях. Эксперименты (опыты) проводятся учёными в лабораторных условиях.

11. Каково значение в природе организмов различных царств?

Ответ: растения способны, используя солнечную энергию, превращать неорганические вещества в органические (фотосинтез) и выделять кислород. Кислородом дышат все живые существа. Растения — пища для растительноядных животных, которыми питаются хищники. Растения — убежище для многих животных. В их зарослях животные скрываются от врагов, строят жилища, например гнёзда. Роль животных в природе не так заметна, однако большинство растений не смогло бы существовать без животных. Насекомые опыляют растения. При дыхании животные выделяют в окружающую среду углекислый газ, который используют растения в процессе фотосинтеза. Многие животные распространяют их плоды и семена и таким образом способствуют расселению растений. Животные являются звеном в цепи питания. Бактерии и грибы разлагают остатки растений и животных до минеральных веществ, которые вновь поглощают растения. Они участвуют в круговороте веществ.

12. В результате чего образуется многоклеточный зародыш?

Ответ: в результате деления оплодотворённой яйцеклетки образуется многоклеточный зародыш растения, животного, человека. У некоторых животных зародыш растёт, питаясь запасом питательных веществ икринки или яйца. А у млекопитающих зародыш развивается внутри организма матери и получает все вещества от неё.

13. Каковы особенности условий наземно-воздушной среды обитания?

Ответ: наземно-воздушная среда обитания находится на стыке нескольких географических оболочек — гидросферы, литосферы и атмосферы. Её особенность заключается в том, что она газообразная, поэтому характеризуется низкой влажностью, плотностью и давлением, высоким содержанием кислорода. В её пределах происходят резкие перепады температуры, изменение химического состава воздуха и влажности. Низкая плотность воздуха позволяет её обитателям легко передвигаться по земле (прыгать, бегать, ползать) или летать. Воздух находится в постоянном движении и это обеспечивает передвижение многих обитателей и их продуктов жизнедеятельности (семена растений, споры грибов и бактерий, мелкие насекомые и паукообразные).

14. Какова роль биологических знаний в деле сохранения здоровья?

Ответ: знание о строении и жизнедеятельности организма человека — это ключ к здоровому образу жизни. Здоровый образ жизни — это постоянное соблюдение правил сохранения и укрепления здоровья: соблюдать чистоту, правильно питаться, правильно сочетать труд и отдых, больше двигаться, не заводить вредных привычек, соблюдать правила безопасности в быту и на отдыхе. Биология тесно взаимодействует с медициной. Заболев, человек использует

лекарства. Большинство лекарственных веществ получают из растений или продуктов жизнедеятельности микроорганизмов. Биологические знания помогут исключить возникновение несчастных случаев и научиться оказывать себе и другим первую помощь. Также знания о растениях и животных, окружающих человека, помогут защитить его здоровье от ядовитых растений и животных.

15. Что изучает наука биология?

Ответ: биология — это целая система естественных наук о живых существах, обитающих на Земле, и их взаимодействии с окружающим миром. Биология изучает все проявления жизни, строение и функции живых существ, а также их взаимоотношения в сообществе. Она выясняет происхождение, распространение и развитие живых организмов, связи их друг с другом и с неживой природой. Биология — это важная наука, которая учит правильно питаться, расти, жить. Биология тесно связана с деятельностью человека — сельским хозяйством, различными отраслями промышленности, медициной.

16. Как приспособились организмы к условиям почвенной среды обитания?

Ответ: почвенная среда — дом для множества бактерий, простейших, червей, насекомых, приспособленных к рытью зверей (кроты, землеройки). Свет в почву не проникает и поэтому населяющие её животные обычно имеют очень маленькие глаза или вовсе лишены органов зрения. В своих многочисленных ходах такие животные ориентируются с помощью осязания и обоняния. Поскольку движение в почве затруднено, её жители имеют червеобразную или округлую форму тела. Млекопитающие имеют конечности роющего типа. Тело у всех этих зверьков овальное, компактное — для более удобного перемещения по подземным ходам. Поскольку при движении животные постоянно подвергаются трению о твёрдые частицы, их покровы отличаются прочностью и гибкостью. Большинство почвенных животных дышит всей поверхностью тела (черви).

17. Как знания биологии используются на практике?

Ответ: знания в области биологии человек может применить для профилактики и лечения заболеваний, оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях, предупреждения возникновения нарушений при физических нагрузках; для использования целебных свойств лекарственных растений, предупреждения несчастных случаев во время отдыха на природе; в растениеводстве, животноводстве с целью получения продуктов питания, сырья и материалов (шерсти, тканей, кожи, пуха), для борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений и животных, выведения новых сортов культурных растений и пород животных; в комнатном цветоводстве и при содержании и уходе за домашними питомцами, во время активного отдыха (на рыбалке, во время сбора грибов, во время охоты); в природоохранных мероприятиях.

18. Какие существуют группы экологических факторов?

Ответ: компоненты окружающей среды, оказывающие влияние на организмы, называют экологическими факторами. Различают три группы экологических факторов:

Абиотические — комплекс условий неживой природы, влияющих на организм: температура, давление, влажность, ветер, состав атмосферы, воды, почвы.

К наиболее важным факторам, определяющим условия существования организмов практически во всех средах жизни, относятся температура, влажность и свет. Температура определяет границы обитания организма. Без воды невозможны процессы обмена веществ. Свет Солнца — источник энергии для живой природы. Растения под действием солнечных лучей образуют органические вещества.

Биотические — совокупность компонентов живой природы (растения, животные, грибы, микроорганизмы). Живые организмы, совместно проживая на одной территории, оказывают взаимное влияние друг на друга и на среду обитания. Взаимоотношения между организмами бывают выгодными для обоих (симбиоз: гриб и растения) и полезными для одного, а для другого вредными (хищничество, паразитизм, конкуренция). **Антропогенные факторы** связаны с влиянием человека на природу, в результате чего изменяется местность, химический состав воздуха, воды, почвы и видовой состав организмов.

19. Почему клетка — единица строения организмов?

Ответ: живые организмы могут состоять из одной клетки или множества клеток. Она состоит из трёх основных частей: ядра (главная часть клетки), мембраны (покрывающей клетку), цитоплазмы (полужидкая масса). Новые клетки образуются только в результате деления исходных клеток. Многоклеточный организм состоит из разных типов клеток, отличающихся друг от друга размерами, формой и строением. Жизнь организма обусловлена взаимодействием всех его клеток.

20. Каковы особенности представителей Царства Животные?

Ответ: животные — самая разнообразная группа живых организмов, включающая как одноклеточных, так и многоклеточных представителей. Они заселяют самые разнообразные среды обитания, различаются размерами, строением тела, образом жизни. Животные питаются готовыми органическими веществами, имеют сложное внутреннее строение, большинство способно перемещаться и совершать активные движения, благодаря особым приспособлениям (жутики, щетинки, плавники, ноги). Рост большинства животных имеет ограничение и осуществляется преимущественно только в определённый период их развития. Лишь немногие из них (некоторые раки, крокодилы, черепахи) растут на протяжении всей жизни. Царство Животные делится на типы: Кишечнополостные,

Моллюски, Членистоногие, Хордовые и др. Тип Хордовые объединяет классы: Хрящевые рыбы, Костные рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы, Млекопитающие.

21. Какие приспособления имеют организмы — обитатели водной среды?

Ответ: для жизни в водной среде у животных существует ряд приспособлений: наличие жаберного дыхания, плавников, обтекаемая форма тела, небольшая относительная масса тела, наличие характерных выростов. У крупных млекопитающих дыхание легочное, но благодаря большому объёму лёгких, они способны к задержке дыхания до 1,5 часов. Планктонные организмы не способны противостоять сильным течениям и поэтому перемещаются с током воды. Приспособленность к водной среде обитания проявляется у них в мелких размерах, небольшом весе и наличии характерных выростов (жгутиков, ресничек). К активно перемещающимся организмам относятся рыбы, головоногие моллюски, водные млекопитающие. Этому способствует обтекаемая форма их тела и хорошо развитые плавники или лапы. К группе придонных обитателей относят водные организмы, которые прикрепляются ко дну. Это губки, некоторые водоросли, коралловые полипы.

22. Как приспособились организмы к обитанию в телах других организмов?

Ответ: в природе есть организмы, которые не способны самостоятельно жить в открытой среде, они поселяются внутри другого организма. Организм, живущий в теле хозяина и причиняющий ему вред, питаясь за его счёт, называется паразитом. Хозяин — организм, в теле которого живёт паразит. Среда обитания внутри организма характеризуется постоянством условий жизни, обилием питания и защищённостью. Поэтому организмы-паразиты полностью утрачивают органы (чувств, движения) и системы органов (пищеварительная), необходимые свободноживущим видам. Но для выживания в такой среде они имеют ряд приспособлений: способы прикрепления в организме хозяина — присоски, крючочки, заострённые концы тела, имеют плотные защитные покровы тела от среды хозяина, высокую плодовитость. Бывает, что совместное существование организмов полезно друг другу, тогда оно называется симбиозом, а организмы — симбионтами (лактобактерии в кишечнике человека, гриbnица гриба и корни растений), такие организмы обмениваются веществами и не причиняют друг другу вреда.

23. Из каких звеньев состоит пищевая цепь?

Ответ: пищевая цепь — ряд взаимоотношений между группами организмов (растений, животных, грибов и микроорганизмов), при которых происходит перенос вещества путём поедания одних особей другими. Травоядные животные едят растения, самих травоядных едят хищники, которых также в свою очередь могут поедать другие, более крупные и сильные хищники. Эти пищевые

связи в биологии принято называть цепями питания. Начинается пищевая цепь зелёными растениями (производители). Обычно цепь состоит из 3–5 звеньев. Благодаря пищевым цепям происходит передача веществ от одного звена к другому, от производителя к потребителю, а от потребителя к разрушителю, приводит к круговороту веществ.

24. Какие науки называют естественными?

Ответ: науки о природе получили общее название естественные науки. К ним относится астрономия, физика, химия, география и биология.

Астрономия — наука о небесных телах. Она изучает их строение, состав, движение в космическом пространстве, происхождение.

Физика изучает разнообразные явления природы (движение тел, электричество, звук).

Химия — наука о веществах и их превращениях.

География — наука о Земле. География описывает нашу планету.

Биология — наука о живой природе. Биология отвечает на вопросы: какие живые существа есть на Земле и сколько их, как устроено и работает живое тело, как размножаются и развиваются организмы, как они связаны между собой и с неживой природой.

25. Какие приспособления характерны для обитателей наземно-воздушной среды?

Ответ: живые организмы суши дышат лёгкими (птицы, звери), поверхностью тела (лягушки) кислородом, содержащимся в воздухе. Наземным обитателям труднее поддерживать своё тело в пространстве, чем водным. Для этого им необходимы специальные приспособления: животным — крепкий скелет (наружный или внутренний), растениям — сильные корни. Малая плотность воздуха облегчает передвижение животных. У животных хорошо развиты конечности, позволяющие ползать, бегать, прыгать. Многие наземные виды способны к полёту (птицы, насекомые, некоторые млекопитающие). Животные и растения наземно-воздушной среды приобрели приспособления к резкому перепаду температуры, климату и смене времён года. С наступлением холодов растения сбрасывают листья, некоторые животные (лягушки, змеи) впадают в спячку, птицы улетают в тёплые края, а звери запасают жир и меняют летнюю «шубку». У птиц и млекопитающих сформирована сложная система обмена веществ с окружающей средой, благодаря которому их температура тела остаётся постоянной независимо от времени года (теплокровность — способность поддерживать постоянную температуру тела, независимо от температуры окружающей среды). В засушливых областях у растений хорошо развита корневая система, листья видоизменены в колючки, мощный стебель. Животные запасают воду в виде жира (верблюды). Обитатели суши размножаются только на земле, которая служит им опорой и местом прикрепления.

5. Основными частями цветка, участвующими непосредственно в размножении, являются:

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1) только тычинки; | 3) тычинки и пестики; |
| 2) только пестики; | 4) околоцветник. |

Цветок — это видоизменённый укороченный побег, служащий для семенного размножения. Пестик и тычинки — это главные части цветка, участвующие в половом размножении. Тычинка — это часть цветка, обеспечивающая образование мужских половых клеток — спермиев. Самая важная часть пестика — завязь. В завязи находятся семязачатки. В процессе развития цветка в каждой семязачатке образуется женская гамета — яйцеклетка.

6. Хлоропласты содержатся:

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 1) в жилках; | 3) в клетках кожицы листа; |
| 2) в межклетниках; | 4) в клетках мякоти листа. |

Под кожицей находится мякоть листа, состоящая из клеток основной ткани. В цитоплазме этих клеток содержатся хлоропласты.

7. Корнеплоды образует:

- | | | | |
|------------|------------|---------------|-----------|
| 1) ландыш; | 2) свёкла; | 3) картофель; | 4) горох. |
|------------|------------|---------------|-----------|

У моркови, свёклы, репы, брюквы питательные вещества запасаются в корнеплодах. В образовании корнеплодов принимают участие как главный корень, так и нижние участки стебля.

8. Луковица — это:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1) корень; | 3) плод; |
| 2) видоизменённый побег; | 4) видоизменённые листья. |

Луковица — это видоизменённый побег. В нижней части луковицы репчатого лука расположен почти плоский стебель — донце, на котором располагаются видоизменённые листья — чешуи. На донце есть почки, расположенные в пазухах чешуй.

9. Корень, развивающийся из корешка зародыша, называется:

- | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|
| 1) главным; | 2) боковым; | 3) придаточным; | 4) мочковатым. |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|

Корень — вегетативный орган. Функции: поглощает из почвы воду с минеральными солями и закрепляет растение в почве. При прорастании семени первым развивается зародышевый корешок. Он превращается в главный корень.

10. Из почки развиваются:

- | | |
|---|-------------------|
| 1) стебли с листьями и почками, цветки; | 3) только цветки; |
| 2) только листья; | 4) плоды. |

Почка — это зачаточный побег. В почке находится зачаточный стебель, на нём расположены мелкие зачаточные листья. В пазухах этих листьев есть зачаточные почки. Почки бывают двух видов — вегетативные и генеративные. Внутри вегетативных почек на зачаточном стебле расположены только зачаточные листья. Внутри генеративных (цветочных) почек находятся зачаточные бутоны.

11. Основная функция стебля:

- 1) фотосинтез;
- 2) передвижение веществ;
- 3) закрепление растения в почве;
- 4) поглощение воды и минеральных солей.

Стебель — осевая часть побега растения. Вода и минеральные вещества, поглощаемые корнем, передвигаются по стеблю во все органы растения. Из листьев по стеблю во все органы оттекают органические вещества.

12. Рост стебля в толщину происходит за счёт деления клеток:

- 1) пробки;
- 2) камбия;
- 3) луба;
- 4) коры.

Рост стебля в толщину происходит за счёт деления и роста клеток камбия, так как камбий состоит из клеток образовательной ткани.

13. Запасные питательные вещества в стебле накапливаются в клетках:

- 1) пробки;
- 2) коры;
- 3) камбия;
- 4) сердцевины.

Серцевина — центральная часть стебля. Клетки крупные, тонкостенные, неплотно прилегают друг к другу и выполняют запасную функцию.

14. Органические вещества в стебле передвигаются:

- 1) по ситовидным трубкам;
- 2) по клеткам камбия;
- 3) по сосудам;
- 4) по пробке.

Органические вещества в стебле передвигаются по ситовидным трубкам проводящей ткани. Ситовидные трубки — живые вытянутые клетки с отверстиями в поперечной стенке. Ядра в этих клетках разрушились, а цитоплазма прилегает к оболочке.

15. Возраст дерева можно определить:

- 1) по числу листьев;
- 2) по годичным кольцам;
- 3) по его высоте;
- 4) по толщине стебля.

Годичное кольцо прироста — все слои клеток древесины, образовавшиеся весной, летом и осенью. Подсчитав число годичных колец, можно определить возраст дерева.

16. Растения, на которых есть тычиночные и пестичные цветки:

- 1) двудомные;
- 2) тычиночные;
- 3) однодомные;
- 4) пестичные.

Однодомные растения — растения, у которых тычиночные и пестичные цветки находятся на одном растении.

17. Листорасположение, при котором листья растут по два в узле — один лист напротив другого, называют:

- 1) двойным; 2) противоположным; 3) супротивным; 4) парным.

Листорасположение, при котором листья растут по два в узле — один лист напротив другого, называют **супротивным**.

18. Из каких частей цветка образуются семена:

- 1) стенок завязи; 3) основания тычинок, лепестков, чашелистиков;
2) цветоложа; 4) семязачатков.

Пестик цветка имеет рыльце, столбик и завязь. Внутри нижней, обычно широкой части пестика — завязи находятся семязачатки. После оплодотворения из семязачатков развиваются семена.

19. Соцветия у растений — это приспособление:

- 1) к улавливанию солнечного света; 3) к опылению;
2) к перенесению неблагоприятных условий; 4) к защите от вредителей.

Соцветия — это группы цветков, расположенных близко один к другому в определённом порядке. Основная функция соцветий — привлечение насекомых-опылителей.

20. Листья кактусов видоизменены в колючки, это:

- 1) увеличивает испарение; 3) увеличивает скорость фотосинтеза;
2) уменьшает испарение; 4) обеспечивает поглощение воды корнями.

Листья растений засушливых мест обитания видоизменились в колючки. Такие листья почти не испаряют воду. Примером растений пустынных мест с колючками являются различные кактусы.

21. Вся наследственная информация клетки находится:

- 1) в ядре; 2) в оболочке; 3) в митохондриях; 4) в пластидах.

В цитоплазме клетки находится небольшое плотное тельце — ядро с ядрышком. В ядре содержится наследственная информация клетки.

22. Корневище имеют:

- 1) тюльпан; 2) ландыш; 3) лилия; 4) картофель.

Корневище — видоизменённые побеги. Корневище есть у крапивы, пырея, ириса, ландыша.

23. Видоизменениями побегов являются:

- 1) придаточные корни; 2) корнеплоды; 3) цветки; 4) корнеклубни.

Цветок — видоизменённый укороченный побег, служащий для семенного размножения. Стеблевая часть цветка представлена цветоножкой и цветоложем, а чашечка, венчик, тычинки и пестики образованы видоизменёнными листьями.

24. Сухой односемянный плод называется:

- 1) коробочка; 2) стручок; 3) зерновка; 4) боб.

Зерновка — сухой плод, у которого пленчатый околоплодник сростается с семенной кожурой единственного семени, как у пшеницы и кукурузы.

25. Сочный односемянный плод называется:

- 1) костянка; 2) ягода; 3) яблоко; 4) тыква.

Костянка — сочный плод с тонкой кожицей, мякотью и одревесневшим внутренним слоем околоплодника — косточкой, внутри которой находится одно семя.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	4	3	2	3	4	2	2	1	1	2	2	4

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	2	3	3	4	3	2	1	2	3	3	1

Задание 2. Характеристика процессов жизнедеятельности растений.

1. Дыхание происходит:

- 1) в листьях; 3) в корнях;
2) в стеблях; 4) во всех органах растения.

При дыхании органические вещества окисляются и освобождается энергия, необходимая для всех внутриклеточных процессов. Дыхание происходит во всех органах растения.

2. Функции дыхания, испарения, фотосинтеза выполняет:

- 1) корень; 2) лист; 3) плод; 4) цветок.

Лист — часть побега. Он осуществляет три основные функции: дыхание, испарение, фотосинтез.

3. Половое размножение растений осуществляется:

- 1) спорами; 2) семенами; 3) почками; 4) луковичками.

Половое размножение растений осуществляется семенами. **Семя** — это растение в зачаточном состоянии с запасом питательных веществ. Семя начинает развиваться из семязачатка, находящегося в завязи пестика, в результате двойного оплодотворения.

4. Органические вещества образуются:

- 1) в луковицах; 2) в листьях; 3) в корнях; 4) в плодах.

Органические вещества образуются в листьях в процессе фотосинтеза.

Фотосинтез — это процесс образования органических веществ из углекислого газа и воды под действием солнечного света в клетках, содержащих хлоропласты.

5. Растения поглощают из окружающей среды углекислый газ для:

- 1) создания органических веществ;
2) создания минеральных веществ;
3) разрушения органических веществ;
4) разрушения минеральных веществ.

Растения поглощают из окружающей среды углекислый газ для создания органических веществ в процессе фотосинтеза.

6. Свет необходим растениям для:

- 1) поглощения минеральных веществ; 3) движения;
2) фотосинтеза; 4) поглощения воды.

Свет необходим растениям для процесса фотосинтеза.

7. Передвижение воды и минеральных веществ в корне происходит по клеткам:

- 1) проводящей ткани; 3) механической ткани;
2) образовательной ткани; 4) покровной ткани.

Передвижение воды и минеральных веществ в корне происходит по клеткам проводящей ткани. По сосудам вода и растворённые в ней минеральные вещества из корня поступают в стебель и листья.

8. Если НЕ произойдёт опыление:

- 1) растение погибнет; 3) растение перестанет расти;
2) не образуются плоды; 4) у растения опадут листья.

Опыление — процесс переноса пыльцы с тычинок на рыльце пестика. Опыление необходимо для оплодотворения и последующего образования плодов с семенами.

9. Яркие, крупные цветки или соцветия многих растений:

- 1) лучше опыляются ветром; 3) очень красивы;
2) сильно пахнут; 4) лучше заметны насекомым.

Признаки насекомоопыляемых растений: крупные одиночные цветки, собранные в соцветия мелкие цветки, яркая окраска лепестков, наличие нектара и аромата.

10. Фотосинтез — это процесс:

- 1) образования органических веществ на свету;
- 2) образования минеральных веществ на свету;
- 3) разрушения органических веществ в листьях;
- 4) поглощения растением углекислого газа и воды.

Фотосинтез — процесс образования органических веществ из неорганических (воды и углекислого газа) в клетках, содержащих хлоропласты, с использованием солнечной энергии.

11. В результате фотосинтеза в клетках листа образуется:

- 1) спирт;
- 2) минеральные соли;
- 3) углекислый газ;
- 4) крахмал.

12. Поглощаемая растениями солнечная энергия запасается:

- 1) в минеральных веществах;
- 2) в органических веществах;
- 3) в воде;
- 4) в кислороде.

13. В процессе дыхания растений:

- 1) образуются органические вещества;
- 2) расходуется органические вещества;
- 3) расходуется вода;
- 4) поглощается углекислый газ.

В процессе дыхания растений расходуются органические вещества, а энергия, необходимая для жизнедеятельности, освобождается.

14. Сочный односемянный плод называется:

- 1) ягода;
- 2) костянка;
- 3) яблоко;
- 4) тыква.

Костянка — сочный плод с тонкой кожицей, мякотью и одревесневшим внутренним слоем околоплодника — косточкой, внутри которой находится одно семя. Костянки имеют вишня, слива, абрикос, черёмуха.

15. Бесполое размножение растений осуществляется:

- 1) семенами;
- 2) плодами;
- 3) спорами;
- 4) гаметам.

Бесполое размножение растений осуществляется спорами. Спора — специализированная клетка. Она отделяется от материнского растения и, попав в благоприятные условия, прорастает, образуя новое растение. Спорами размножаются одноклеточные и многоклеточные водоросли, мхи, папоротники, хвощи и плауны.

16. Листья осенью желтеют, так как:

- 1) разрушается хлорофилл;
- 2) не идёт фотосинтез;
- 3) понижается температура воздуха;
- 4) растению не хватает питательных веществ.

Осенью в листьях разрушается хлорофилл. Оранжевые и жёлтые пигменты в клетках листьев сохраняются и становятся заметными.

17. Благодаря корневному давлению:

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1) происходит рост корня; | 3) растение растёт; |
| 2) корень поглощает воду из почвы; | 4) растение размножается. |

Из корневого волоска вода поступает в соседние клетки, а затем в сосуды корня и по ним под давлением поднимается в другие органы растения. Этот процесс называют **корневым давлением**.

18. Листья растений влажных мест обитания:

- | | |
|-------------|----------------------------|
| 1) мелкие; | 3) имеют опушение; |
| 2) крупные; | 4) видоизменены в колючки. |

Листья растений влажных мест обитания крупные. С поверхности этих листьев испаряется много влаги.

19. Растения необходимо охранять, так как они:

- 1) выделяют углекислый газ;
- 2) поглощают воду из почвы;
- 3) поглощают минеральные соли;
- 4) создают органические вещества, выделяют кислород.

Растения необходимо охранять, так как они создают органические вещества, выделяют кислород.

20. Опыление — это:

- 1) слияние мужских и женских гамет;
- 2) перенос пыльцы ветром;
- 3) перенос пыльцы с тычинок на рыльце пестика;
- 4) перенос пыльцы с одного цветка на другой.

Опыление — это перенос пыльцы с тычинок на рыльце пестика.

21. Плоды у цветковых растений образуются:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1) из семязачатков; | 3) из завязи пестика; |
| 2) из оплодотворённой яйцеклетки; | 4) из пыльцевых зёрен. |

После оплодотворения к завязи пестика притекают питательные вещества, и она постепенно превращается в спелый плод. Из стенок завязи развивается околоплодник, который защищает семена от неблагоприятных воздействий.

22. Какую функцию не выполняет лист:

- | | |
|----------------|-------------------------------|
| 1) фотосинтез; | 3) запас питательных веществ; |
| 2) газообмен; | 4) испарение воды? |

Лист осуществляет три основные функции: газообмен, испарение, фотосинтез.

23. Испарение воды листьями обеспечивает:

- 1) размножение растений;
- 2) фотосинтез;
- 3) передвижение минеральных веществ в растении;
- 4) создание органических веществ.

Испарение способствует передвижению воды в растении. Благодаря испарению, вода поступает через корни по стеблю в листья. С токами воды передвигаются и минеральные вещества.

24. Как называется слияние половых клеток:

- 1) опыление;
- 2) оплодотворение;
- 3) размножение;
- 4) спорообразование?

25. Проросток растёт и развивается за счёт:

- 1) образования органических веществ в результате фотосинтеза;
- 2) поглощения из почвы воды и минеральных веществ;
- 3) использования органических веществ, запасённых в семени;
- 4) все утверждения верны.

Клетки корешка, стебелька и почечки зародыша, питаются, делятся, растут, и зародыш превращается в проросток. Пока проросток не достиг поверхности почвы, для его роста и развития используются органические вещества, запасённые в семени.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	2	2	2	1	2	1	2	4	1	4	2	2

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2	3	1	2	2	4	3	3	3	3	2	3

Задание 3. Характеристика особенностей строения и процессов жизнедеятельности растений разных систематических групп, бактерий, грибов, лишайников.

1. Грибы, как и животные:

- 1) малоподвижные;
- 2) питаются готовыми органическими веществами;
- 3) поглощают пищу всасыванием;
- 4) клеточная оболочка содержит целлюлозу.

Грибы, как и животные, питаются готовыми органическими веществами. В клетках грибов и животных отсутствуют хлоропласты, содержащие хлорофилл и поэтому у них не происходит синтез органических веществ из неорганических.

2. Для отдела водорослей характерны общие признаки:

- 1) имеют корни и побеги;
- 2) размножаются семенами;
- 3) живут в водоёмах и цветут;
- 4) имеют слоевище вместо вегетативных органов.

Водоросли — низшие растения, имеющие слоевище вместо вегетативных органов. Слоевище — тело многоклеточных водорослей.

3. Водоросли считают наиболее древними и примитивными растениями, так как:

- 1) они размножаются вегетативным путём;
- 2) их тело состоит из сходных клеток;
- 3) в их клетках нет вакуолей;
- 4) в их клетках нет ядер.

Водоросли считают наиболее древними и примитивными растениями, так как их тело состоит из сходных клеток.

4. У ряда мхов, как и у водорослей, есть:

- 1) листья;
- 2) ризоиды;
- 3) стебли;
- 4) семена.

У ряда мхов, как и у водорослей, есть ризоиды. Ризоиды — бесцветные нитевидные клетки, с помощью которых растения прикрепляются к грунту.

5. К папоротникообразным НЕ относится:

- 1) хвощ;
- 2) плаун;
- 3) сфагнум;
- 4) папоротник-орляк.

Папоротникообразные — группа высших споровых растений. К ним относятся папоротники, хвощи, плауны, которые растут преимущественно в увлажнённых тенистых местах, все они имеют корни, листья, стебли.

6. На заростке папоротника образуются:

- 1) споры;
- 2) половые клетки;
- 3) листья;
- 4) спорангии.

На влажной почве из спор папоротника прорастают, развиваются зелёные пластинки, которые называются **заростками**. Это гаметофит — половое поколение папоротника, на котором образуются половые клетки.

7. У взрослого растения папоротника образуются:

- 1) споры;
- 2) яйцеклетки;
- 3) сперматозоиды;
- 4) заростки.

Споры — это особые клетки, созревающие на нижних сторонах вайи папоротников в сорусах, внутри которых расположены спорангии. В цикле развития папоротника преобладает спорофит (бесполое поколение) — многолетнее листостебельное растение.

8. К низшим растениям относятся:

- 1) хвощи; 2) мхи; 3) водоросли; 4) папоротники.

Водоросли — низшие растения, так как не имеют тканей и органов.

9. Папоротники растут во влажных местах, так как:

- 1) их размножение связано с водой;
2) это водные растения;
3) не переносят солнечных лучей;
4) не могут расти на сухой почве.

Папоротники растут во влажных местах, так как их размножение связано с водой. Вода обеспечивает возможность слияния половых клеток, и после оплодотворения из зиготы развивается зародыш. Со временем из зародыша на заростке развивается растение.

10. Месторождения каменного угля образовались:

- 1) из современных папоротников, хвощей, плаунов;
2) из древних папоротников, хвощей, плаунов;
3) из древних мхов;
4) из древних водорослей.

Из древних древовидных форм папоротников, хвощей и плаунов миллионы лет назад образовались залежи каменного угля, который служит не только топливом, но и ценным химическим сырьём.

11. К голосеменным растениям НЕ относится:

- 1) можжевельник; 2) ель; 3) берёза; 4) сосна.

Из современных голосеменных наиболее известны хвойные. К ним относятся пихта, можжевельник, ель, сосна, лиственница.

12. Сосны могут расти на песчаной и болотистой почве, это связано:

- 1) с особенностями корневой системы; 3) с высотой деревьев;
2) с наличием хвои; 4) с мощной корой.

У сосен, растущих на песчаных почвах, кроме главного корня, близ поверхности почвы развиваются боковые корни. На болотистых почвах у сосен главный корень развивается плохо.

13. Хвоя — это видоизменённые:

- 1) листья; 2) побеги; 3) стебли; 4) шишки.

У большинства хвойных растений листья узкие, игольчатые — хвоя. Хвоя имеет плотную кожицу, покрытую восковидным веществом, поэтому растения испаряют мало воды и хорошо приспособлены к неблагоприятным условиям.

14. Голосеменные растения, в отличие от папоротников, имеют:

- 1) стебли; 2) семена; 3) листья; 4) корни.

Голосеменные — более высокоорганизованные растения, чем папоротники, так как у них в процессе эволюции появились семена.

15. Голосеменные, в отличие от покрытосеменных, НЕ имеют:

- 1) корней; 2) листьев; 3) цветков и плодов; 4) семян.

Голосеменные, в отличие от покрытосеменных, не имеют цветков и плодов.

16. Цветковые растения называют покрытосеменными, так как у них:

- 1) семена защищены околоплодником; 3) есть тычинки и пестики;
2) есть семена; 4) есть плоды.

Семена у цветковых растений развиваются внутри плода и защищены околоплодником, поэтому цветковые растения называют **покрытосеменными**.

17. Двойное оплодотворение наблюдается только:

- 1) у голосеменных; 3) у покрытосеменных;
2) у папоротников; 4) у мхов.

При двойном оплодотворении у покрытосеменных (цветковых) растений происходит два слияния: первый спермий сливается с яйцеклеткой, второй — с крупной центральной клеткой.

18. Организмы, состоящие из одной клетки и не имеющие оформленного ядра:

- 1) водоросли; 2) мхи; 3) бактерии; 4) папоротники.

19. Грибы питаются:

- 1) кислородом; 3) готовыми органическими веществами;
2) углекислым газом; 4) минеральными солями.

Грибы питаются готовыми органическими веществами.

20. Водоросль в теле лишайника:

- 1) создаёт органические вещества; 3) поглощает минеральные соли;
2) поглощает воду; 4) защищает гриб.

Тело лишайника — слоевище — состоит из гриба и водоросли, живущих в симбиозе как один организм. В клетках водорослей в процессе фотосинтеза образуются органические вещества, которыми питаются нити грибницы. Гриб снабжает водоросль водой и минеральными солями.

21. Общим для мхов, папоротников и хвощей является:

- 1) отсутствие корней; 3) размножение спорами;
2) наличие ризоидов; 4) наличие цветков.

Споровые растения — это растения, которые размножаются и распространяются спорами. К высшим споровым растениям относятся мхи, плауны, хвощи и папоротники.

22. Особенности моховидных:

- 1) размножение спорами;
- 2) размножение семенами;
- 3) наличие корней;
- 4) наличие листьев.

Мхи — это примитивные высшие споровые растения. Мхи имеют стебель и листья. Настоящих корней у них нет, к почве они прикрепляются с помощью ризоидов. Размножаются мхи спорами.

23. Какая группа растений участвует в образовании болот, создании торфа:

- 1) мхи;
- 2) плауны;
- 3) папоротники;
- 4) хвощ?

На болотах встречается мох — сфагнум, который называют торфяным мхом. Торф образуется на болотах в результате медленного разложения при малом доступе кислорода отмерших частей торфяного мха и других болотных растений.

24. Симбиозом каких организмов являются лишайники:

- 1) гриба и корнями дерева;
- 2) гриба и водоросли;
- 3) двух грибов различных видов;
- 4) водоросли и бактерий?

Тело лишайника образовано переплетающимися нитями грибницы, между которыми расположены одноклеточные зелёные водоросли или сине-зелёные (цианобактерии).

25. Что общего между голосеменными и покрытосеменными растениями:

- 1) развитие из спор;
- 2) развитие из семени;
- 3) наличие цветка;
- 4) деление на классы однодольных и двудольных?

Голосеменные и покрытосеменные растения развиваются из семени. Семя — растение в зачаточном состоянии с запасом питательных веществ. С помощью семян растения размножаются и расселяются.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	4	2	2	3	2	1	3	1	2	3	1	1

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2	3	1	3	3	3	1	3	1	1	2	2

Задание 4. Классификация покрытосеменных растений и принадлежность растений к определённым систематическим группам. Признаки царств живых организмов.

1. Установите соответствие между растениями и семейством, к которым они относятся:

РАСТЕНИЯ	СЕМЕЙСТВА
1) горох	А) Крестоцветные
2) редис	Б) Бобовые
3) клевер	
4) капуста	
5) фасоль	
6) редька	

2. Установите соответствие между растениями и семейством, к которым они относятся:

РАСТЕНИЯ	СЕМЕЙСТВА
1) календула	А) Сложноцветные
2) шиповник	Б) Розоцветные
3) подсолнечник	
4) яблоня	
5) слива	
6) ромашка	

3. Установите соответствие между растениями и семейством, к которым они относятся:

РАСТЕНИЯ	СЕМЕЙСТВА
1) малина	А) Розоцветные
2) картофель	Б) Паслёновые
3) рябина	
4) томат	
5) петуния	
6) земляника	

4. Установите соответствие между растениями и семейством, к которым они относятся:

РАСТЕНИЯ	СЕМЕЙСТВА
1) тюльпан	А) Злаки
2) пшеница	Б) Лилейные
3) лилия	

- 4) Рожь
- 5) Ландыш
- 6) Кукуруза

5. Установите соответствие между органами и их видоизменениями:

ВИДОИЗМЕНЕНИЯ	ОРГАНЫ
1) луковица тюльпана	А) побеги
2) усики гороха	Б) листья
3) клубень картофеля	
4) колючки кактусов	
5) усики винограда	
6) корневище ландыша	

6. Установите соответствие между названием процесса и его характеристиками:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПРОЦЕСС
1) расщепление органических веществ	А) дыхание
2) образование органических веществ	Б) фотосинтез
3) выделение кислорода	
4) выделение углекислого газа	
5) происходит только на свету	
6) происходит и на свету и в темноте	

7. Установите соответствие между растениями и их жизненными формами:

РАСТЕНИЯ	ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ
1) тополь	А) деревья
2) шиповник	Б) кустарники
3) берёза	
4) малина	
5) клён	
6) боярышник	

8. Установите соответствие между характеристикой и классом цветковых растений, для которого она характерна:

ХАРАКТЕРИСТИКА	КЛАССЫ
1) корневая система мочковатая	А) Однодольные
2) корневая система стержневая	Б) Двудольные
3) листья всегда простые	
4) листья простые и сложные	
5) число частей в цветке кратное пяти или четырём	
6) число частей в цветке кратное трём	

9. Установите соответствие между названием процесса и его характеристиками:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПРОЦЕСС
1) поглощение углекислого газа	А) фотосинтез
2) поглощение кислорода	Б) дыхание
3) происходит во всех живых клетках	
4) происходит в клетках, содержащих хлоропласты	
5) образование органических веществ	
6) происходит и на свету и в темноте	

10. Установите соответствие между органами, функциями и принадлежностью их к определённому виду органов:

ОРГАНЫ И ФУНКЦИИ	ВИД ОРГАНОВ
1) лист	А) вегетативные
2) цветок и плод	Б) генеративные
3) стебель с листьями	
4) образование семян	
5) корень	
6) двойное оплодотворение	

11. Установите соответствие между органами, функциями и принадлежностью их к определённому виду органов:

ОРГАНЫ И ФУНКЦИИ	ВИД ОРГАНОВ
1) корневая система	А) вегетативные
2) семена	Б) генеративные
3) соцветия	
4) фотосинтез	
5) передвижение веществ	
6) опыление	

12. Установите соответствие между органами, функциями и принадлежностью их к определённому виду органов:

ОРГАНЫ И ФУНКЦИИ	ВИД ОРГАНОВ
1) побег	А) вегетативные
2) мочковатая корневая система	Б) генеративные
3) плоды	
4) почвенное питание	
5) семязачаток	
6) самоопыление	

13. Установите соответствие между способами опыления растений и приспособленностью к ним растений:

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

- 1) много лёгкой пыльцы
- 2) ароматные цветки
- 3) цветение до распускания листьев
- 4) ярко окрашенные цветки
- 5) длинные тычиночные нити
- 6) наличие нектара в цветках

СПОСОБ ОПЫЛЕНИЯ

- А) опыление ветром
- Б) опыление насекомыми

14. Установите соответствие между способами опыления растений и приспособленностью к ним растений:

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

- 1) невзрачные мелкие цветки
- 2) пыльца крупная, липкая
- 3) крупные одиночные цветки
- 4) растения произрастают большими группами
- 5) пыльца мелкая, сухая
- 6) яркий венчик цветка

СПОСОБ ОПЫЛЕНИЯ

- А) опыление ветром
- Б) опыление насекомыми

15. Установите соответствие между признаком и отделом растений, для которого он характерен:

ПРИЗНАКИ

- 1) большинство — травянистые растения
- 2) преобладают деревья и кустарники
- 3) размножаются спорами
- 4) размножаются семенами
- 5) оплодотворение не связано с водой
- 6) для оплодотворения необходима вода

ОТДЕЛ РАСТЕНИЙ

- А) Папоротниковидные
- Б) Голосеменные

16. Установите соответствие между признаком и отделом растений, для которого он характерен:

ПРИЗНАКИ

- 1) есть одноклеточные формы
- 2) имеют стебли и листья
- 3) отсутствуют вегетативные органы
- 4) хлорофилл находится в хромофоре
- 5) только многоклеточные растения
- 6) участвуют в образовании торфа

ОТДЕЛ РАСТЕНИЙ

- А) Мхи
- Б) Водоросли

17. Установите соответствие между признаком и отделом растений, для которого он характерен:

ПРИЗНАКИ	ОТДЕЛ РАСТЕНИЙ
1) корень, стебель, листья	А) Мхи
2) стебель, листья, ризоиды	Б) Папоротниковидные
3) только травянистые растения	
4) участвуют в образовании торфа	
5) древние древовидные формы участвовали в образовании каменного угля	
6) листья называются вайи	

18. Установите соответствие между признаком и отделом растений, для которого он характерен:

ПРИЗНАКИ	ОТДЕЛ РАСТЕНИЙ
1) семя покрыто околоплодником	А) Голосеменные
2) преимущественно деревянистые растения	Б) Покрытосеменные
3) семя лежит открыто на чешуйках	
4) цветки могут иметь разнообразную форму	
5) листья узкие, игольчатые или чешуйчатые	
6) жизненные формы представлены деревьями, кустарниками и травами	

19. Установите соответствие между признаком и отделом растений, для которого он характерен:

ПРИЗНАКИ	ОТДЕЛ РАСТЕНИЙ
1) размножаются семенами	А) Папоротниковидные
2) в умеренных широтах представлены преимущественно травянистыми растениями	Б) Покрытосеменные
3) листья — вайи	
4) размножаются спорами	
5) характерно двойное оплодотворение	
6) форма листьев и корневые системы разнообразны	

20. Установите соответствие между растением и отделом, к которому это растение относится:

РАСТЕНИЯ	ОТДЕЛ РАСТЕНИЙ
1) дуб	А) Голосеменные
2) лиственница	Б) Покрытосеменные
3) осина	
4) ель	
5) сосна	
6) акация	

21. Установите соответствие между грибами и группами, на которые они делятся:

ГРИБЫ	ГРУППЫ ГРИБОВ
1) мухомор	А) съедобные
2) подберёзовик	Б) ядовитые
3) бледная поганка	
4) лисички	
5) ложные опята	
6) белый гриб	

22. Установите соответствие между грибом и типом его питания:

ГРИБ	ТИП ПИТАНИЯ
1) дрожжи	А) паразиты
2) мукор	Б) сапротрофы
3) трутовик	
4) спорынья	
5) опёнок	
6) головня	

23. Установите соответствие между характеристикой и классом цветковых растений, для которого она характерна:

ХАРАКТЕРИСТИКА	КЛАССЫ
1) в семенах две семядоли	А) Двудольные
2) в семенах одна семядоля	Б) Однодольные
3) жилкование листьев дуговое или параллельное	
4) жилкование листьев сетчатое	
5) число частей в цветке кратное трём	
6) листья простые и сложные	

24. Установите соответствие между признаком и царством живой природы, для которого он характерен:

ПРИЗНАКИ	ЦАРСТВО ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ
1) питаются готовыми органическими веществами	А) Грибы
2) в клетках присутствует хлорофилл	Б) Растения
3) оболочки клеток содержат хитин	
4) органические вещества создают в процессе фотосинтеза	
5) оболочки клеток содержат целлюлозу	
6) тело представлено мицелием	

25. Установите соответствие между растениями и группами, на которые они делятся:

РАСТЕНИЯ	ГРУППЫ РАСТЕНИЙ
1) пшеница	А) культурные
2) пырей	Б) дикорастущие
3) картофель	
4) паслён чёрный	
5) ландыш майский	
6) кукуруза	

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A246	A136	A136	A246	A1356	A146	A135	A136	A145	A135	A145	A124	A135
B135	B245	B245	B135	B24	B235	B246	B245	B236	B246	B236	B356	B246

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A145	A136	A256	A234	A235	A234	A245	A246	A346	A146	A136	A136
B236	B245	B134	B156	B146	B156	B136	B135	B125	B235	B245	B245

Задание 5. Отличительные признаки растительного организма. Значение растений, бактерий, грибов и лишайников в природе и жизни человека.

1. Какие вы знаете общие признаки растений?

Ответ: растения, как все живые существа, растут, развиваются, размножаются, дышат, проявляют раздражимость и обмен веществ. Самая главная особенность растений — это способность создавать в зелёных листьях под действием солнечного света органические вещества, выделяя при этом кислород. В процессе дыхания все органы растения поглощают кислород, а выделяют углекислый газ. Дыхание обеспечивает растения, как и другие организмы, энергией. В растения из окружающей среды поступают различные вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности. В клетках они используются и преобразуются. В результате сложных превращений веществ образуются продукты жизнедеятельности, которые накапливаются, а затем выделяются в окружающую среду. Растения способны к постоянному росту. Рост выражается в увеличении размеров всех органов растения и его самого. Развитие проявляется в появлении новых свойств и признаков. У растений различают размножение: бесполое (спорообразование и вегетативное) и половое (при помощи половых клеток — гамет). У растений проявляется такой общий признак живого, как раздражимость. Это способность растений отве-

чать на воздействия условий окружающей среды. Например, поворачивание листьев по направлению к потокам солнечного света, способность побегов вьющихся растений обвивать стебли соседних растений.

2. Перечислите главные отличия растений от животных.

Ответ: растения имеют признаки, которыми они отличаются от животных. Растения в процессе фотосинтеза образуют органические вещества из неорганических веществ в зелёных листьях с использованием солнечной энергии. Клетки растений покрыты толстой плотной оболочкой, в состав которой входит целлюлоза, придающая прочность и определённую форму клеткам. В цитоплазме клеток растений находятся многочисленные мелкие тельца — пластиды: зелёные, жёлтые или оранжевые и бесцветные. Зелёные пластиды — хлоропласты, содержащие зелёный пигмент хлорофилл, с участием которого происходит процесс фотосинтеза. В клетках есть полости — вакуоли, заполненные клеточным соком. Клеточный сок — это вода с растворёнными в ней сахарами и другими органическими и неорганическими веществами. В клеточном соке могут содержаться красящие вещества. Растения не способны активно передвигаться, ведут прикрепленный образ жизни. Рост растений неограничен, то есть могут расти в течение всей жизни.

3. Какие вы знаете систематические единицы растительного мира?

Ответ: вид — основная единица систематики. Особи, имеющие сходное происхождение, строение и жизнедеятельность, относят к одному виду. Родственные виды объединяют в роды, роды — в семейства, семейства — в порядки, порядки — в классы, классы — в отделы, отделы — в царства. Вид Клевер луговой → Род Клевер → Семейство Бобовые → Порядок Бобовоцветные → Класс Двудольные → Отдел Покрытосеменные (Цветковые) → Царство Растения.

4. Назовите факторы среды, оказывающие влияние на рост и развитие растений.

Ответ: на рост и развитие растений влияют совокупность абиотических, биотических и антропогенных факторов. **Абиотические факторы** — это факторы неживой природы: солнечный свет, температура, влажность воздуха, свойства почвы. Свет — один из важнейших факторов в жизни зелёного растения, так как он является источником энергии в процессе фотосинтеза. Отношение растений к свету различно. По этому признаку различают три группы: светлюбивые (сосна, берёза, лиственница); тенелюбивые (вороний глаз, ветреница); теневыносливые (липа, дуб, ясень). Для любых растений губительны как перегрев, так и слишком низкая температура. Слишком высокие температуры приводят к потере влаги, ожогам, разрушению хлорофилла. Вода —

необходимый компонент клетки, поэтому её количество в тех или иных местах обитания определяет характер растительности. По отношению к влажности растения делят на группы: водные растения (лотосы, кувшинки); растения увлажненных мест обитания (рогоз, багульник); растения сухих мест обитания (кактус, алоэ, верблюжья колючка). Растения поглощают из почвы растворённые в воде минеральные вещества. Больше всего они нуждаются в соединениях фосфора, азота, калия. Например, дефицит азота замедляет рост растения. **Биотические факторы** — формы воздействия организмов друг на друга. На растения влияют животные, которые ими питаются. Обычно животные снижают скорость роста и развития растений. Однако многие животные необходимы растениям. Так, насекомые переносят пыльцу с цветка на цветок и опыляют растения. Животные, которые питаются плодами и семенами, способствуют распространению растений. **Антропогенные факторы** — это деятельность человека, которая, воздействуя на окружающую среду, изменяет условия обитания или непосредственно влияет на отдельные виды. Люди вырубают леса, осушают болота, орошают засушливые земли. Так уничтожаются естественные места обитания и создаются условия для сельскохозяйственных культур. Вырубка лесов может приводить к потере плодородного слоя почвы и образованию пустынь. При неправильном орошении может происходить заболачивание и засоление почв, что часто приводит к гибели растений.

5. Какие жизненные формы встречаются среди цветковых растений? По каким признакам вы отличите дерево от кустарника?

Ответ: жизненная форма — внешний вид растения, отражающий их приспособленность к условиям среды. Основными жизненными формами растений являются: деревья, кустарники, травы. Деревья — многолетние растения с одним одревесневшим стволом, на котором разрастаются ветви с листьями (тополь, ива, клён) или с видоизменёнными листьями — хвоей (сосна, пихта, ель). Кустарники — многолетние растения с большим количеством одинаково развитых надземных деревянистых стволиков, отрастающих от общего ствола, который развивается под почвой (шиповник, калина, бузина). У трав зелёные стебли гибкие и упругие (ромашка, подорожник, клевер). Травянистые растения делятся: на многолетние — побеги развиваются ежегодно из зимующих почек на подземных органах (тюльпан, крапива, пырей); на двулетние — в первый год накапливают питательные вещества в корнях и стеблях и на следующий год заканчивают свою жизнь цветением и плодоношением (капуста, морковь, свёкла); на однолетние — проходят весь цикл развития от прорастания семени до образования новых семян в течение одного вегетационного периода (горох, астра, подсолнечник).

6. Каково значение растений в природе и в жизни человека?

Ответ: важное значение растений в природе и жизни человека определяется тем, что они образуют органические вещества. Растения служат пищей растительноядным животным, которыми питаются хищники. В процессе фотосинтеза растения выделяют кислород, необходимый для дыхания. Растения поддерживают влажность воздуха. Леса делают климат более мягким, ослабляют ветер, благодаря им влага удерживается в почве, препятствуют образованию оврагов. Образую различные растительные сообщества (степи, луга, леса, тундры, саванны и др.), растения создают места обитания для животных и других организмов. Люди питаются растениями и продуктами их переработки, используют как сырьё для различных отраслей промышленности, для приготовления лекарств, как строительный материал и топливо. Остатки древних растений в виде каменного угля и торф используются человеком в качестве источника энергии для обогрева помещений и в производстве. Различные зелёные насаждения в городах задерживают пыль и вредные вещества, увлажняют воздух, снижают уровень шума.

7. Какие удобрения вам известны? Для чего их вносят в почву?

Ответ: растения поглощают из почвы растворённые в воде минеральные вещества. При выращивании культурных растений для улучшения их питания применяют удобрения: органические и минеральные. Органические удобрения — это или отходы жизнедеятельности животных (навоз, птичий помёт), или отмершие части организмов животных и растений (перегной, торф). В зависимости от содержания минеральных веществ различают азотные, фосфорные и калийные минеральные удобрения. Из азотных удобрений наиболее распространены мочевины, сульфат аммония и селитра, из фосфорных — суперфосфат, а из калийных — хлорид калия. Вещества, содержащие азот, способствуют росту растений, содержащие фосфор — скорейшему созреванию плодов, а содержащие калий — быстрейшему оттоку органических веществ от листьев к корням.

8. Какова роль растений в круговороте воды в природе?

Ответ: растения играют главную роль в круговороте воды в природе. Вода необходима растениям для осуществления процессов жизнедеятельности. Корни поглощают воду с минеральными веществами из почвы. Вода поступает в листья из корней по стеблям. Через листья осуществляется испарение воды. Вода в виде пара поднимается высоко вверх. Водяной пар охлаждается и образует множество водяных капелек, из которых образуются облака. Из облака вода возвращается на землю в виде дождя. Часть воды, выпавшая на Землю в виде атмосферных осадков, может проникать в почву и поглощаться корнями растений, а потом по стеблю подниматься к листьям и испаряться.

Этот этап круговорота очень важен, так как с водой в корни растения из почвы поступают растворённые минеральные вещества, необходимые для жизнедеятельности растения.

9. В каких органах растений могут накапливаться питательные вещества?

Ответ: у однолетних растений органические вещества могут откладываться в запас в клетках плодов и семян. У двулетних и многолетних растений запас питательных веществ может откладываться в клетках корней, стеблей и их видоизменений. Корнеплоды, корнеклубни (видоизменения корней), корневища, клубни, луковицы (видоизменения побегов) — это своеобразные кладовые питательных веществ. Капуста кольраби образует толстый шаровидный стебель, похожий на репу. В таком стебле растение запасает питательные вещества. У деревьев и кустарников основные запасы органических веществ откладываются в сердцевине и древесине.

10. Какие явления в жизни растений могут служить доказательством тому, что растение — это целостный организм?

Ответ: нормальная жизнедеятельность растительного организма возможна только при наличии всех его органов в неповреждённом состоянии. Каждый орган растения выполняет определённые функции, которые обеспечивают существование и функционирование других органов, поэтому повреждение какой-либо части организма может привести растение к гибели. Например, повреждение корневой системы приведёт к нарушению минерального питания растений. От недостатка влаги в листьях приостановится фотосинтез. Все органы растения не будут получать органические вещества, начнётся увядание и гибель растительного организма. Если будут повреждены стебли, нарушатся пути движения воды и органических веществ. Замедлится, а потом и остановится обмен веществ в этом растении, что станет причиной его гибели. Эти и другие примеры доказывают целостность растения, все органы которого, выполняя свои функции, обеспечивают жизнедеятельность друг друга, в результате чего растение нормально растёт и развивается.

11. Как происходит почвенное и воздушное питание (фотосинтез) растений?

Ответ: у растений существует два способа питания — почвенное и воздушное. Орган почвенного питания растений — корень. Растение получает воду и минеральные вещества благодаря корню. Корневые волоски всасывают почвенный раствор и под действием корневого давления вода и минеральные соли поступают в органы растения. Все клетки растения питаются органическими веществами, которые образуются в процессе фотосинтеза. Фотосинтез — это процесс образования сложных органических веществ из неорганических веществ (углекислого газа и воды) в зелёных листьях на свету, выделяя при этом кислород.

12. Какие особенности строения некоторых плодов позволяют им распространяться с помощью ветра? Приведите примеры.

Ответ: плоды служат приспособлением к определённому способу распространения семян. Чаще всего распространяются плоды, а семена вместе с ними. Плоды растений, которые распространяются ветром, имеют специальные приспособления. Это различные пушистые волоски у плодов тополя и одуванчика («парашютики»). Плоды берёзы, ясеня, клёна имеют достаточно большие плёнчатые крыловидные выросты. Обычно такие плоды бывают у деревьев. Плоды-крылатки отрываются от веток уже после опадения листвы, чтобы она им не мешала лететь. Опадая, половинки плодов быстро вертятся в воздухе, что замедляет их падение на землю. Ветром они могут быть унесены далеко в сторону от дерева, на котором созрели.

13. Почему плоды некоторых растений могут распространять животные? Приведите примеры.

Ответ: семена и плоды многих растений иногда невольно распространяют животные. Плоды таких растений, как лопух или череда, снабжены острыми зубчиками и крючками. С их помощью эти плоды прицепляются к шерсти животных, которые разносят их на значительные расстояния. Сочные плоды рябины, бузины, брусники, черники, черёмухи и других растений поедают животные, в основном птицы. Находящиеся в них семена защищены твёрдой оболочкой, поэтому они не перевариваются и вместе с помётом выбрасываются иногда на очень далёком расстоянии от мест их созревания. Грызуны (лесные мыши, белки) часто прячут запасы орехов и желудей, а потом их не находят или теряют. Таким образом, благодаря их забывчивости, потерянные плоды растений и распространяются.

14. Каковы причины и значение листопада? Перечислите листопадные растения.

Ответ: листопад — это приспособление растений к уменьшению испарения воды осенью и зимой. В неблагоприятных осенних условиях корни поглощают значительно меньше воды, а листья продолжают испарять воду. Зимой корни многих растений не могут всасывать из почвы холодную воду. Если бы наши деревья и кустарники не сбрасывали листья, они погибли бы от недостатка влаги. Листопад сохраняет растения от потери воды в зимнее время, когда её поступление из почвы практически прекращается. Листопад также освобождает растения от вредных для них веществ, которые накапливаются к осени в клетках листьев. Без листопада на листьях растений задерживалось бы много снега, а под его тяжестью могла произойти поломка ветвей и стеблей. Продолжительность жизни листьев листопадных растений около 5 месяцев, затем они сбрасываются. Практически все покрытосеменные являются

листопадными. Это большинство деревьев и кустарников: берёза, дуб, ольха, тополь, ива, рябина, липа, орешник, шиповник. Сигналом к началу листопада служит сокращение длины светового дня осенью в умеренных широтах.

15. Какое значение имеют водоросли в природе и в жизни человека?

Ответ: водоросли имеют огромное значение в природе и жизни человека. Они являются основой питания растительноядных животных — ракообразных, моллюсков, некоторых рыб, млекопитающих и др. Водоросли насыщают толщу воды и воздуха над ней кислородом. Они поглощают из воды углекислый газ, как все зелёные растения, и выделяют кислород, которым дышат живые организмы, обитающие в воде. Придонные водоросли являются убежищем для рыб и других животных. Человек использует некоторые виды водорослей в пищу: ламинарию — морскую капусту, ульву — морской салат, порфиру и др. Из водорослей изготавливают некоторые лекарственные препараты, используют в биологической очистке воды (хламидомонаду, хлореллу). Широкое применение водоросли получили в некоторых отраслях промышленности: пищевой, химической, целлюлозной (бумажной), текстильной и др. Из них получают йод, калийные соли, целлюлозу, спирт, уксусную кислоту и другие продукты. Водоросли используют как удобрения и употребляют на корм скоту. Из некоторых видов красных водорослей добывают студенистое вещество агар-агар, необходимое в кондитерской, хлебопекарной, бумажной и текстильной промышленности.

16. Какое значение имеют мхи в природе и жизни человека?

Ответ: мхи не требовательны к условиям произрастания, они могут поселяться там, где отсутствуют другие растения. Неприхотливость мхов позволяет участвовать им в почвообразовании. Они одними из первых поселяются на вырубках, пожарищах и т. п. Постепенно отмирая, они образуют почву, на которой со временем поселяются и другие растения. Мхи, поселяясь на лугах, лесах, сплошным ковром покрывают почву, затрудняя поступление воздуха. Это ведёт к закисанию и заболачиванию почв.

Сфагновые мхи покрывают болота и, отмирая, образуют торф, который широко используется человеком. Торф применяется как топливо, удобрение и сырьё для промышленности. Отдельные виды мхов являются объектом пищи для животных, обитающих в тяжёлых климатических условиях.

17. Какое значение имеют папоротниковидные, плауновидные и хвощевидные растения в жизни человека?

Ответ: плауны, хвощи, папоротники представляют собой группу высших споровых растений. Из древних древовидных форм этих растений миллионы лет назад образовались залежи каменного угля, который служит не только

топливом, но и ценным химическим сырьём. Из каменного угля получают смазочные масла, смолы, кокс, пластмассы. Хвощи, плауны и папоротники являются ценными лекарственными растениями. Папоротники применяются в медицине для лечения открытых ран, кашля и болезней горла. В фармацевтической промышленности споры плауна используют для обсыпания таблеток и для изготовления детской присыпки. Большинство хвощей несъедобно, но некоторые виды (хвощ полевой) используются как корм для животных. Хвощи являются индикаторами почв с повышенной кислотностью. Жёсткие побеги хвоща можно использовать для полировки металлических изделий.

18. Какова роль голосеменных растений в природе?

Ответ: голосеменные растения имеют важное значение в природе. Голосеменные образуют хвойные и смешанные леса, занимающие огромные площади. Вместе с другими зелёными растениями они образуют органические вещества, усваивают углекислый газ из воздуха и выделяют кислород. Лес — место обитания многих видов животных, которые питаются побегами, семенами, шишками хвойных растений. Сосны выделяют особые летучие вещества, которые подавляют развитие многих вредных бактерий не только в лесу, но и в его окрестностях. Хвойные леса, как и лиственные, задерживают таяние снега, что обогащает почву влагой. Они регулируют уровень воды в водоёмах, также ослабляют силу ветров.

19. Почему покрытосеменные являются наиболее высокоорганизованными в растительном мире?

Ответ: покрытосеменные растения имеют орган семенного размножения — цветок, отсюда их второе название — цветковые. Они представлены разными жизненными формами — деревьями, кустарниками, травами и заселяют большинство сухопутных мест обитания. Цветки разных покрытосеменных различаются величиной, формой, окраской, строением; цветки одних растений приспособлены к опылению ветром, других — к опылению насекомыми. У цветковых растений осуществляется двойное оплодотворение: первый спермий сливается с яйцеклеткой, второй — с крупной центральной клеткой. Образовавшаяся при слиянии гамет зигота делится многократно и даёт начало многоклеточному зародышу нового растения. Центральная клетка тоже делится, образуя клетки эндосперма, в которых накапливаются питательные вещества. Семена цветковых растений находятся внутри плода и защищены стенками околоплодника. В процессе эволюции у плодов и семян возникло множество приспособлений для распространения ветром, водой, животными. Форма и строение листьев, а также строение корневых систем у цветковых растений очень разнообразны. Видоизменения вегетативных органов (корней, стеблей, листьев) позволяют растениям приспособиться к разнообразным экологическим условиям среды.

20. Какие типы питания характерны для бактерий? В чём их принципиальное различие?

Ответ: по типу питания бактерии делят на две группы: *автотрофы* и *гетеротрофы*. Бактерии-автотрофы синтезируют органические вещества из неорганических, используя солнечную энергию (фотосинтезирующие бактерии — сине-зелёные водоросли или цианобактерии). Гетеротрофы питаются готовыми органическими веществами. К гетеротрофным бактериям относятся: *сапротрофы*, *симбионты* и *паразиты*. Сaprотрофы питаются органическими веществами отмерших организмов или выделениями живых организмов. К сапротрофам относят бактерий гниения и брожения. Паразиты питаются органическими веществами живых организмов. Среди бактерий-паразитов много болезнетворных, вызывающих различные заболевания у растений, животных и человека. Бактерии-симбионты живут в организме человека, животных, растений, находясь с ними во взаимовыгодной связи. Например, клубеньковые бактерии, живущие в корнях растений семейства бобовых (горох, фасоль, соя), выделяют азотные соединения, которые используют растения. От растений бактерии получают углеводы и минеральные соли. Таким образом, между растением и бактериями существует тесная связь, полезная как одному, так и другому организму. Это явление называется симбиозом.

21. Каково значение бактерий в природе?

Ответ: бактерии играют важную роль на Земле. Они принимают самое активное участие в круговороте веществ в природе. Бактерии разрушают сложные органические вещества отмерших растений и трупов животных, выделения живых организмов. Питаясь органическими веществами мёртвых тел, сапротрофные бактерии гниения превращают их в перегной. Почвенные бактерии превращают перегной в минеральные вещества, которые могут быть поглощены из почвы корнями растений. Некоторые почвенные бактерии способны поглощать азот из воздуха. Эти азотофиксирующие бактерии живут самостоятельно или поселяются в корнях бобовых растений. Проникнув в корни бобовых, они вызывают разрастание клеток корней и образование на них клубеньков. Их называют клубеньковыми. Эти бактерии выделяют азотистые соединения, которые используют растения. Бобовые растения накапливают азот в своих телах и, отмирая, обогащают почву соединениями азота. Автотрофные бактерии способны синтезировать органические вещества из углекислого газа и воды и служат пищей для других организмов.

22. Каково значение бактерий в жизни человека?

Ответ: деятельность бактерий имеет огромное значение в жизни человека. Молочнокислые бактерии, питаясь сахаром, содержащимся в молоке, образуют молочную кислоту. Молочнокислые бактерии используются для приго-

товления продуктов, таких как йогурт, творог, сметана, ряженка, простокваша, сыр и кефир. Квашение овощей, силосование кормов тоже происходит с помощью молочнокислых бактерий. Жизнедеятельность некоторых бактерий помогает получать антибиотики, витамины, аминокислоты. Бактерии-симбионты — кишечная палочка — помогают пищеварению у людей и животных. Бактерии очищают грязные сточные воды, расщепляя органические вещества отходов и превращая их в безвредные неорганические. Это свойство бактерий широко используется человеком в работе очистных сооружений. Но многие бактерии причиняют вред. Они поселяются на продуктах питания и портят их. Чтобы продукты не портились, их сушат и солят, маринуют, засахаривают, консервируют. При этом погибают не только бактерии, попавшие в продукты, но и их споры. Поэтому консервы сохраняются долгое время. Есть бактерии, которые портят рыболовные сети, редчайшие рукописи и книги в книгохранилищах. Для предохранения книг от порчи их окуривают сернистым газом. Бактерии портят сено в стогах, если оно недостаточно хорошо высушено. Некоторые виды бактерий-паразитов проникают в организм человека и поселяются там, вызывая заболевания. В теле человека болезнетворные бактерии питаются, быстро размножаются и отравляют организм продуктами своей жизнедеятельности. Бактерии-паразиты вызывают тиф, холеру, ангину, дифтерию, туберкулёз и другие болезни.

23. Почему грибы выделяют в самостоятельное царство живой природы?

Ответ: грибы — царство живой природы, сочетающие в себе некоторые признаки как растений, так и животных. Грибы, как и животные, являются гетеротрофами, так как в клетках не имеют хлорофилла, поэтому питаются готовыми органическими веществами. Но по способу поглощения пищи — путём всасывания, а не заглатывания — они сходны с растениями. Сходство с животными проявляется также в том, что углеводы в клетках грибов запасаются в виде гликогена, в состав клеточной стенки входит хитин — органическое вещество, характерное для наружного скелета членистоногих (ракообразных, паукообразных, насекомых). Как и растения, грибы имеют прочные клеточные стенки, способны к неограниченному росту и неподвижны. Отличительные признаки грибов заключаются в том, что основу вегетативного тела грибов составляет мицелий или грибница, образованная тонкими трубчатыми нитями — гифами. Гифы могут состоять из большого числа одноядерных или многоядерных клеток. Гифы грибов могут образовывать достаточно крупные скопления, называемые ложной тканью. Из неё образуется сама грибница и плодовое тело гриба, в котором образуются споры.

24. Какое практическое значение имеют дрожжи?

Ответ: дрожжи — группа одноклеточных грибов, поселяющихся на средах, содержащих сахаристые вещества. Дрожжи питаются сахаром, преобразуя его в углекислый газ и спирт. С давних пор человек использует дрожжи для приготовления хлеба, пива, вина, кваса и др. Дрожжи широко применяются в биотехнологии для производства кормового белка, используемого в качестве добавок к кормам сельскохозяйственных животных.

Для человека они служат источником аминокислот, витаминов, ферментов и многих других полезных веществ, необходимых для роста, правильного обмена веществ и укрепления иммунной системы. Полезные свойства дрожжей позволяют использовать их в биотехнологии, медицине, косметологии.

25. Какова роль лишайников в природе и в жизни человека?

Ответ: лишайники первыми поселяются в самых бесплодных местах. Выделяя особые кислоты, лишайники медленно разрушают горные породы. Отмирая, они образуют почву, на которой могут жить другие растения. Лишайники являются основным кормом для северных оленей. Их используют в медицине, парфюмерии и химической промышленности. Из некоторых видов лишайников получают спирт, краски, лакмус. Там, где воздух загрязнён, лишайники не растут или угнетены, поэтому их считают индикаторами чистой среды.

7 КЛАСС

Задание 1. Характеристика процессов жизнедеятельности беспозвоночных животных.

1. Для питания животные организмы:

- 1) используют готовые органические вещества;
- 2) образуют органические вещества на свету;
- 3) поглощают углекислый газ;
- 4) поглощают воду из окружающей среды.

Животные организмы по типу питания гетеротрофы, так как не способны самостоятельно производить органические вещества и используют их в готовом виде.

2. В клетках животных нет:

- 1) хлоропластов;
- 2) ядер;
- 3) цитоплазмы;
- 4) хромосом.

Хлоропласты — зелёные пластиды, содержащие зелёный пигмент хлорофилл, с участием которого происходит процесс фотосинтеза. Это органоид растительной клетки, благодаря которому возможен автотрофный тип питания.

3. Большинство животных в отличие от растений:

- 1) растут;
- 2) дышат;
- 3) активно передвигаются;
- 4) питаются.

Активное движение — характерный признак животных, поскольку в поиске пищи большинство из них вынуждено перемещаться в пространстве.

4. Амёба переносит неблагоприятные условия, превращаясь:

- 1) в спору;
- 2) в цисту;
- 3) в раковинную форму;
- 4) в паразитическую форму.

Циста — это временная форма существования одноклеточных при наступлении неблагоприятных условий, характеризующаяся образованием защитной оболочки, покрывающей клетку.

5. *Передвигается с помощью жгутика:*

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1) амёба обыкновенная; | 3) инфузория-туфелька; |
| 2) эвглена зелёная; | 4) фораминифера. |

У эвглены зелёной (Класс Жгутиковые, Тип Саркожгутиковые простейшие) на переднем конце клетки есть длинный тонкий жгутик, который используется для передвижения. Вращая им, она передвигается, как бы ввинчиваясь в воду.

6. *У медузы нет:*

- 1) эктодермы; 2) мезодермы; 3) энтодермы; 4) нервных клеток.

Медуза относится к Типу Кишечнополостные, для которого характерно двуслойное тело, состоящее из эктодермы и энтодермы.

7. *Тело кишечнополостных состоит:*

- | | |
|--------------------------|----------------|
| 1) из одной клетки; | 3) из тканей; |
| 2) из двух слоёв клеток; | 4) из органов. |

Кишечнополостные — это многоклеточные животные, имеющие лучевую симметрию, тело из двух слоёв клеток (эктодермы и энтодермы) и кишечную полость.

8. *Сидячая форма кишечнополостных животных называется:*

- 1) риф; 2) полип; 3) медуза; 4) колония.

Прикреплённая или малоподвижная стадия развития кишечнополостных, при которой они прикрепляются к морскому дну или каким-либо подводным предметам, называется **полипом**.

9. *Все черви, относящиеся к разным типам, имеют общие признаки:*

- 1) паразиты;
- 2) хищники;
- 3) трёхслойные животные с двусторонней симметрией тела;
- 4) имеют присоски.

Черви — группа беспозвоночных трёхслойных животных, имеющих продолговатое тело с двусторонней симметрией и кожно-мускульным мешком.

10. *Травинки с сырых лугов нельзя брать в рот, так как на них могут быть:*

- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1) финны бычьего цепня; | 3) личинки печёночного сосальщика; |
| 2) яйца остриц; | 4) свиной цепень. |

Печёночный сосальщик — паразит. Живёт в протоках печени рогатого скота, питается кровью и клетками печени. Оплодотворённые яйца (печёночный сосальщик — гермафродит) выводятся из организма червя в кишечник хозяина, а оттуда с калом наружу в воду. Из яйца выходит личинка с ресничками и внедряется в тело пресноводной улитки — малого прудовика (промежуточный хозяин). В теле личинки образуются зародыши, из которых развивается новое поколение личинок. Личинки с хвостом покидают тело прудовика, плавают, прикрепляются к водным растениям, отбрасывают хвост и покрываются оболочкой. Образуется циста. Скот заражается печёночным сосальщиком при питье воды или поедании травы с его цистами. В кишечнике циста лопаётся, молодой сосальщик выходит и проникает в печень.

11. Наиболее сложное строение имеют свободноживущие черви:

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1) человеческая аскарида; | 3) печёночный сосальщик; |
| 2) дождевой червь; | 4) белая планария. |

К свободноживущим высокоорганизованным червям относится дождевой червь (Тип Кольчатые черви, Класс Малощетинковые). Имеется кожно-мускульный мешок с сильными кольцевыми и продольными мышцами, позволяющими червям легко изменять форму тела. Под кожно-мускульным мешком располагается вторичная полость тела. Пищеварительная система дифференцирована на органы: рот, глотку, пищевод, зоб, желудок, кишечник с анальным отверстием. Кровеносная система замкнутая. Нервная система в виде брюшной нервной цепочки и окологлоточного нервного кольца.

12. Регенерация — это способность животного:

- 1) размножаться;
- 2) восстанавливать поврежденные или утраченные части тела;
- 3) к почкованию;
- 4) отвечать на воздействие внешней среды.

Регенерация — способность живых организмов восстанавливать повреждённые или утраченные части тела или ткани, а иногда и целые органы.

13. Тело брюхоногих моллюсков делится:

- 1) на голову и грудь;
- 2) на головогрудь и брюшко;
- 3) на голову, туловище и ногу;
- 4) на голову, грудь и брюшко.

Брюхоногие моллюски — это мягкотелые беспозвоночные животные, большинство из которых обладает закрученной спиралью раковины и телом, состоящим из туловища, головы и одной ноги.

14. Головоногие моллюски лишены наружной раковины, так как:

- 1) не нуждаются в защите;
- 2) размножаются один раз в жизни;
- 3) имеют другие защитные приспособления;
- 4) обладают реактивным способом передвижения.

Исчезновение раковины у головоногих моллюсков связано с появлением реактивного способа передвижения. Активная охота требует большей подвижности, а раковина будет ограничивать их подвижность.

15. Ракообразные — это:

- 1) наземные животные;
- 2) преимущественно водные животные;
- 3) животные, способные к полёту;
- 4) животные, обитающие только в пресных водоёмах.

Ракообразные — это членистоногие, ведут преимущественно водный образ жизни и имеют характерные для водных животных органы дыхания — жабры. Некоторые ракообразные ведут наземный образ жизни, но в значительно увлажнённых местах (мокрицы, краб пальмовый вор).

16. Хитиновый покров отсутствует:

- 1) у таёжного клеща;
- 2) у рыжего таракана;
- 3) у осьминога;
- 4) у рака-отшельника.

Осьминог относится к Классу Головоногие моллюски, а хитиновый покров характерен для представителей Типа Членистоногие (Классы Ракообразные, Пауки и Насекомые).

17. Для насекомых характерны следующие признаки:

- 1) четыре пары ног и ни одной пары усиков;
- 2) три пары ног и пара усиков;
- 3) пять пар ног и две пары усиков;
- 4) четыре пары ног и пара усиков.

Тело насекомого состоит из трёх отделов — головы (пара усиков, ротовые органы, сложные и простые глаза), груди (3 пары членистых конечностей и 2 пары крыльев) и брюшка.

18. Дышат насекомые при помощи:

- 1) лёгких;
- 2) трахей;
- 3) лёгких и трахей;
- 4) жабр и трахей.

Дыхательная система насекомых представляет собой густую сеть разветвлённых внутренних трубочек — трахей, по которым воздух, попадая через наружные дыхальца, доставляется непосредственно ко всем внутренним органам и тканям. Отверстия дыхалец расположены на боковых поверхностях груди и брюшка насекомых.

19. При развитии с полным превращением насекомое проходит следующие стадии:

- 1) яйцо – взрослое насекомое;
- 2) яйцо – личинка – куколка;
- 3) яйцо – личинка – куколка – взрослое насекомое;
- 4) яйцо – личинка – взрослое насекомое.

Развитие, при котором насекомое проходит четыре стадии: яйцо, личинка, куколка, взрослое насекомое, — называют **развитием с полным превращением**.

20. Уничтожение вредных насекомых с помощью их естественных врагов называют:

- 1) дезинфекцией;
- 2) искусственным отбором;
- 3) химическим способом борьбы;
- 4) биологическим способом борьбы.

Биологический метод борьбы с вредителями основан на использовании естественных врагов из числа паразитических (наездник-яйцеед трихограмма) и хищных насекомых (божья коровка, жужелицы), насекомоядных птиц (скворцы, синицы) и других хищных позвоночных (жабы и лягушки).

21. Служит для выведения из организма воды и вредных продуктов обмена:

- 1) пищеварительная система;
- 2) дыхательная система;
- 3) выделительная система;
- 4) нервная система.

Выделительная система — совокупность органов, выводящих из организма избыток воды, продуктов обмена веществ, солей, вредных веществ, образовавшихся в нём.

22. Инфузория-туфелька передвигается при помощи:

- 1) ложноножек;
- 2) ресничек;
- 3) жгутика;
- 4) волнообразной перепонки.

Тело инфузории-туфельки покрыто продольными рядами коротких ресничек. С помощью их волнообразных движений туфелька перемещается в водной толще тупым концом вперёд.

23. У инфузории-туфельки продукты обмена веществ и вода выводятся наружу через:

- 1) клеточную мембрану;
- 2) сократительные вакуоли;
- 3) пищеварительные вакуоли;
- 4) клеточный рот.

Сократительная вакуоль у простейших — мембранный органоид, который осуществляет удаление лишней жидкости из цитоплазмы и продуктов обмена веществ.

24. Заражение человека малярией происходит при попадании в его кровь:

- 1) амёбы дизентерийной; 3) малярийного плазмодия;
2) инфузорий; 4) зелёной эвглены.

Малярия (болотная лихорадка) — острое инфекционное заболевание, вызываемое простейшим паразитом — малярийным плазмодием. Инфекция передаётся через кровь при укусе самки малярийного комара.

25. НЕ имеют отношения к дыхательной системе:

- 1) жабры; 2) трахеи; 3) лёгкие; 4) почки.

Органы дыхания животных: жабры (ракообразные, рыбы), лёгкие (земноводные, рептилии, птицы, млекопитающие). Трахея — орган воздухоносных путей, расположен между гортанью и бронхами, служит для прохождения воздуха от гортани к лёгким и обратно.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
4	2	3	2	2	3	4	3	2	2	3	4

Задание 2. Характеристика особенностей строения животных разных систематических групп.

1. У всех хордовых есть:

- 1) членистые конечности; 3) осевой скелет;
2) хитиновый покров; 4) лучевая симметрия.

К Типу Хордовые относятся животные, имеющие внутренний осевой скелет — хорду. Хорда — плотный упругий стержень, расположенный на спинной стороне тела и выполняющий опорную функцию. Хорда в течение жизни сохраняется только у низших представителей типа. У высших хордовых она закладывается в эмбриогенезе, затем замещается позвоночником.

2. У позвоночных в отличие от беспозвоночных:

- 1) есть жабры; 3) наружный скелет;
2) незамкнутая кровеносная система; 4) внутренний скелет.

Подтип Позвоночные — это высшие хордовые животные, имеющие внутренний скелет, основу которого составляет позвоночник, образованный позвонками.

3. С помощью плавательного пузыря рыба:

- 1) быстрее передвигается;
- 2) переваривает пищу;
- 3) опускается на глубины или всплывает;
- 4) воспринимает направление и силу тока воды.

Плавательный пузырь заполнен смесью газов и выполняет функцию гидростатического аппарата. При увеличении его объёма плотность тела уменьшается (рыба поднимается), при уменьшении объёма пузыря плотность тела увеличивается (рыба погружается).

4. Приспособление к передвижению в воде у рыб:

- 1) костный скелет;
- 2) наличие зубов;
- 3) развитый головной мозг;
- 4) обтекаемая форма тела.

Тело рыб имеет обтекаемую форму, которая облегчает передвижение в воде и уменьшает сопротивляемость.

5. Земноводные — полуводные, полуназемные хордовые, поэтому они дышат при помощи:

- 1) жабр;
- 2) только лёгких;
- 3) только влажной кожи;
- 4) лёгких и влажной кожи.

Органами дыхания у земноводных являются лёгкие и кожа. Лёгкие земноводных развиты слабо. Кожное дыхание для них также важно, как и лёгочное. Газообмен возможен только при влажной коже.

6. В связи с выходом на сушу у земноводных появляются:

- 1) череп и позвоночник;
- 2) глаза и ноздри;
- 3) веки;
- 4) сердце.

В связи с выходом на сушу у земноводных появляются веки, которые необходимы для защиты глаз от загрязнения и высыхания.

7. У головастика в отличие от лягушки:

- 1) есть жабры, двухкамерное сердце;
- 2) обтекаемая форма тела;
- 3) есть кровеносная система;
- 4) нет сердца.

Головастик — это личиночная стадия развития лягушки и она протекает в воде. По строению головастик похож на рыбу: жабры, двухкамерное сердце, один круг кровообращения, боковая линия.

8. Активность пресмыкающихся зависит от температуры окружающей среды, так как:

- 1) кожа сухая;
- 2) дыхание лёгочное;
- 3) среда обитания — наземно-воздушная;
- 4) температура тела непостоянная.

У большинства пресмыкающихся сердце трёхкамерное с неполной перегородкой в желудочке, где происходит смешивание артериальной и венозной крови. В клетки тела рептилий поступает смешанная кровь. Обмен веществ недостаточно интенсивный для того, чтобы поддерживать постоянную температуру тела. Поэтому температура тела рептилий непостоянная и зависит от температуры окружающей среды.

9. *Возможности змей заглатывать добычу, превосходящую толщину их тела, способствуют:*

- 1) зубы и ядовитые железы;
- 2) отсутствие ног;
- 3) длина тела;
- 4) подвижное соединение нижней челюсти с костями черепа.

Кости нижней челюсти змей очень подвижны и соединены между собой эластичными связками. Они раздвигаются в стороны при широком раскрытии рта. Это позволяет заглатывать крупную добычу целиком, а также обеспечивает независимые движения правой и левой половин челюсти при проталкивании добычи в глотку.

10. *Пресмыкающиеся размножаются:*

- 1) яйцами с известковой скорлупой;
- 2) икринками;
- 3) яйцами с кожистой оболочкой;
- 4) у всех видов — живорождение.

У пресмыкающихся животных внутреннее оплодотворение и размножение происходят на суше. Большинство пресмыкающихся откладывает яйца, одетые кожистой оболочкой или твёрдой известковой скорлупой, защищающей зародыш на суше при незначительной влажности.

11. *Во время зимних холодов ящерицы впадают в спячку, потому что:*

- 1) затрудняется дыхание;
- 2) затрудняется передвижение;
- 3) имеют непостоянную температуру тела;
- 4) уменьшается число сердечных сокращений.

Рептилии — холоднокровные позвоночные с непостоянной температурой тела. Поэтому с наступлением холодов температура их тела снижается, добыча корма затрудняется. Всё это приводит к снижению жизненной активности. Изменения температурного режима, длительности светового дня, уменьшение количества корма заставляет их впадать в спячку или входить в состояние замирания.

12. Газообмен при вдохе и выдохе у птиц возможен, благодаря:

- 1) четырёхкамерному сердцу;
- 2) развитому головному мозгу;
- 3) лёгким, связанным с воздушными мешками;
- 4) перьевому покрову.

Лёгкие птиц представляют собой плотные губчатые тела. Некоторые крупные бронхи проходят через лёгкие и за их пределами образуют воздушные мешки. Воздух на вдохе проходит через лёгкие и попадает в воздушные мешки, и на выдохе вновь из воздушных мешков попадает в лёгкие. При таком двойном дыхании (при вдохе и на выдохе) через лёгкие проходит богатый кислородом воздух и газообмен резко возрастает. Двойное дыхание обеспечивает постоянное снабжение крови кислородом.

13. У птиц обмен веществ протекает быстро, так как к органам и тканям поступает кровь:

- 1) смешанная; 2) венозная; 3) артериальная; 4) бедная кислородом.

У птиц четырёхкамерное сердце и два круга кровообращения. В сердце кровь не смешивается. Артериальная (насыщенная кислородом) кровь из левой половины сердца поступает ко всем органам и тканям по сосудам большого круга кровообращения. Все органы получают артериальную кровь. От органов венозная (насыщенная углекислым газом) кровь по венам возвращается к сердцу и поступает в правое предсердие, а затем в малый круг кровообращения для насыщения её кислородом в лёгких.

14. Сигналом к перелётам птиц служит:

- 1) увеличение количества осадков; 3) появление снежного покрова;
- 2) изменение температуры воздуха; 4) изменение длины светового дня.

Перелёты птиц связаны с надвигающейся бескормицей, а сигналами к её наступлению служат: укорочение длины светового дня, понижение температуры.

15. Зимой птицам страшен голод, а не холод, так как:

- 1) они способны к полёту;
- 2) пища для них является источником энергии;
- 3) они имеют сухую кожу;
- 4) на лапках есть роговые чешуйки.

Птицы теплокровны, и пища является для них источником энергии, поддерживающим постоянную температуру тела. В мороз для нормальной жизнедеятельности требуется значительно больше корма. Птицы не запасают подкожный жир на зиму, поэтому им нужно каждый день есть, иначе они погибнут от голода и холода.

16. Млекопитающие, как и пресмыкающиеся, имеют:

- 1) зубы, различные по строению;
- 2) кожные железы, в том числе млечные;
- 3) два круга кровообращения;
- 4) постоянную температуру тела.

Для всех наземных позвоночных, имеющих лёгочное дыхание, характерно наличие двух кругов кровообращения: большой и малый.

17. Признаки пресмыкающихся у утконоса и ехидны:

- 1) волосяной покров;
- 2) забота о потомстве;
- 3) непостоянная температура тела;
- 4) выкармливание детёнышей молоком.

Ехидна и утконос — это яйцекладущие млекопитающие. Температура тела первозверей непостоянная, она не такая высокая, как у остальных млекопитающих, и колеблется от 24°C до 34°C.

18. Конечности у млекопитающих в отличие от пресмыкающихся расположены:

- 1) по бокам тела;
- 2) отсутствуют;
- 3) под туловищем;
- 4) у одних — по бокам тела, у других — под туловищем.

Туловище млекопитающих приподнято над землей благодаря расположению конечностей под ним, что увеличивает скорость их передвижения, так как они, преимущественно, живут на суше.

19. К хордовым относят:

- 1) одноклеточных и многоклеточных животных;
- 2) многоклеточных животных;
- 3) только обитателей суши;
- 4) теплокровных животных.

К хордовым относят рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Это многоклеточные высокоорганизованные двустороннесимметричные трёхслойные животные с внутренней полостью тела.

20. Для всех хордовых характерны:

- 1) лучевая симметрия;
- 2) членистые конечности;
- 3) внутренний скелет в виде хорды;
- 4) нервная система образует брюшную нервную цепочку.

К Типу Хордовые относятся животные, имеющие внутренний осевой скелет — хорду.

21. Положительная роль птиц в жизни растений состоит в том, что они:

- 1) поедают листья;
- 2) распространяют плоды и семена;
- 3) разрушают кору;
- 4) поедают почки.

Птицы питаются плодами и семенами растений: склёвывая сочные плоды рябины, брусники, черники и других растений, они перелетают с места на место, оставляя там вместе с помётом неповреждённые семена.

22. У совы рыхлое оперение, это приспособление:

- 1) к низкой температуре воздуха;
- 2) к быстрому полёту;
- 3) к жизни на деревьях;
- 4) к бесшумному полёту.

Оперение сов рыхлое и мягкое. Особая мягкость маховых и рулевых перьев позволяет совам совершать бесшумный полёт. Это помогает совам в охоте летать совершенно беззвучно и атаковать жертву внезапно.

23. Для птиц степей и пустынь характерны:

- 1) длинный хвост;
- 2) длинные мускулистые ноги;
- 3) крепкий долотовидный клюв;
- 4) клюв с поперечными роговыми пластинками.

Длинные мускулистые ноги и длинная шея характерны для птиц пустынь и степей. Им приходится много ходить в поисках пищи, а также позволяет благоприятно видеть приближение хищников и убежать от опасности.

24. Обтекаемая форма тела птиц — это приспособление:

- 1) к полёту;
- 2) к защите от хищников;
- 3) к размножению;
- 4) к поиску корма.

Тело птицы состоит из небольшой головы, длинной подвижной шеи, яйцевидного туловища и конечностей. Во время полёта птица вытягивает голову, прижимает к телу или вытягивает назад ноги — всё тело приобретает обтекаемую форму, что уменьшает сопротивляемость при полёте.

25. Сердце у рыб состоит:

- 1) из одной камеры;
- 2) из трёх камер;
- 3) из двух камер;
- 4) из четырёх камер.

Кровеносная система рыб состоит из одного круга кровообращения и сердца. У рыб сердце двухкамерное, состоит из одного предсердия и одного желудочка.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	4	3	4	4	3	1	4	4	1, 3	3	3	3

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
4	2	3	3	3	2	3	2	4	2	1	3

Задание 3. Характеристика особенностей жизнедеятельности и размножения животных разных систематических групп.

1. *Процесс почкования у гидры — это:*

- 1) форма полового размножения;
- 2) форма бесполого размножения;
- 3) регенерация;
- 4) рост гидры.

Почкование — это форма бесполого размножения, при котором в формировании нового организма участвуют не специализированные половые клетки, а клетки тела. Новый организм возникает за счёт образования выпячивания — почки на материнском организме, которая, по мере роста, приобретает черты и особенности взрослого организма.

2. *Раздражимостью называют:*

- 1) действие раздражителя;
- 2) захват добычи хищником;
- 3) сокращение мышц;
- 4) ответ на раздражение.

Раздражимость — свойство избирательно реагировать на изменения внешней и внутренней среды изменением своих физико-химических и физиологических свойств.

3. *Животные с лучевой симметрией:*

- 1) активно передвигаются;
- 2) малоподвижные или сидячие;
- 3) имеют правую и левую стороны;
- 4) имеют брюшную и спинную сторону.

Лучевая симметрия — тип симметрии, когда через тело можно провести несколько воображаемых линий, разделяющих его на равные части. Такая форма тела позволяет животным ловить добычу с разных сторон, поэтому большинство из них малоподвижны или прикреплены к субстрату.

4. *Оплодотворение — это процесс:*

- 1) почкования;
- 2) регенерации;
- 3) слияния мужской и женской гамет;
- 4) развития половых клеток.

Оплодотворение — это процесс слияния мужской и женской гамет с образованием зиготы.

5. *Четырёхкамерное сердце есть:*

- 1) у кошки; 2) у черепахи; 3) у кобры; 4) у жабы.

Четырёхкамерное сердце и два круга кровообращения есть у всех представителей Класса Млекопитающие (собаки, медведи, кошки, полёвки).

6. *Кровеносная система выполняет функции:*

- 1) переносит кислород и питательные вещества;
2) переносит только кислород;
3) очищает;
4) переносит только углекислый газ.

Кровеносная система состоит из сердца и кровеносных сосудов: артерий, вен и капилляров. Кровь циркулирует в замкнутой кровеносной системе и переносит питательные вещества от органов пищеварения ко всем органам и тканям, кислород от лёгких к органам и тканям.

7. *К органам дыхательной системы млекопитающих животных относятся:*

- 1) кожа, лёгкие, печень; 3) почки, желудок, трахея;
2) гортань, трахея, лёгкие; 4) нервы, пищевод, гортань.

Органы дыхания млекопитающих состоят из дыхательных путей и лёгких. Дыхательные пути (носовая полость, гортань, трахея, бронхи) проводят воздух к органам дыхания — лёгким, где в альвеолах, пронизанных капиллярами, осуществляется газообмен.

8. *Мальпигиевы сосуды — это:*

- 1) вид кровеносных сосудов; 3) органы пищеварительной системы;
2) органы выделения; 4) сердце в виде трубочки.

Мальпигиевы сосуды — слепозамкнутые трубочки, которые открываются на границе средней и задней кишок. Стенки мальпигиевых сосудов извлекают из крови вредные жидкие вещества, которые затем поступают в кишку и выводятся из организма.

9. *Насекомые широко распространились на Земле, благодаря:*

- 1) строению пищеварительной системы;
2) большим размерам;
3) дыханию атмосферным воздухом;
4) хитиновому покрову, крыльям, членистым конечностям.

Хитиновый покров защищает тело насекомых от потери влаги, механических повреждений, воздействия ультрафиолетовых лучей, наличие у большинства крыльев позволяет насекомым быстро заселять новые территории, членистые конечности позволяют разные типы передвижения: прыгание, бегание, ходьба.

10. Развивается с неполным превращением:

- 1) бабочка; 2) муха; 3) стрекоза; 4) майский жук.

Развивается с неполным превращением стрекоза, так как в ходе своего развития она проходит стадии: яйцо, личинка, взрослая особь. Развитие, при котором из яйца выходит личинка, в общих чертах напоминающая взрослую особь — имаго, называется **развитием с неполным превращением** или **без метаморфоза**.

11. Развивается с полным превращением:

- 1) пчела; 2) таракан; 3) стрекоза; 4) саранча.

Развивается с полным превращением пчела. Полное превращение характеризуется прохождением четырёх стадий: яйца, личинки, куколки, имаго.

12. Головастик — это:

- 1) зародыш, развивающийся в икринке; 3) личинка лягушки;
2) земноводное из отряда хвостатых; 4) молодой лягушонок.

Головастик — личинка бесхвостой амфибии. Появляется из икринок и живёт в воде. Головастики проходят стадию метаморфоза и превращаются в маленьких лягушат.

13. К проходным рыбам относится:

- 1) карась; 2) лосось; 3) окунь; 4) акула.

Проходные — это рыбы, совершающие для размножения (нереста) миграции из морей в реки или из рек в моря. К проходным рыбам, постоянно живущим в море, а для размножения заходящим в реки, относят осетровых, лососевых и некоторых других рыб. Угри живут в пресных водоёмах, а для размножения уходят из рек Европы и Северной Америки в Атлантический океан.

14. Яйца пресмыкающихся покрыты:

- 1) известковой скорлупой; 3) тонкой нежной оболочкой;
2) кожистой оболочкой; 4) не имеют оболочки.

Развитие пресмыкающихся происходит на суше, где влажность очень низкая (3–15%), поэтому развивающемуся зародышу нужна защита, предотвращающая потерю воды. Известковая скорлупа и плотная кожистая оболочка предотвращают высыхание яиц.

15. Сложное поведение млекопитающих обусловлено хорошим развитием:

- 1) мозжечка; 3) коры больших полушарий;
2) продолговатого мозга; 4) промежуточного мозга.

Наружный слой больших полушарий состоит из нервных клеток, образующих кору мозга. У большинства видов она не гладкая, а образует многочисленные борозды и извилины, увеличивающие её площадь. Кора больших полушарий

получает сигналы из внешней среды, от органов и тканей собственного организма, анализирует их, сопоставляет с ранее полученной информацией. Благодаря этому животное правильно реагирует на поступающие сигналы путём выбора наилучшей формы поведения в конкретных условиях. Условные рефлексы у млекопитающих благодаря хорошо развитой коре больших полушарий вырабатываются быстрее, чем у других позвоночных животных.

16. Обмен веществ происходит:

- 1) только у теплокровных хордовых;
- 2) только у холоднокровных хордовых;
- 3) только у всех хордовых;
- 4) у всех живых организмов.

Обмен веществ — это процесс поступления в организм различных веществ из внешней среды, использование их в процессах жизнедеятельности и выделение продуктов распада. Это необходимое свойство всех живых организмов.

17. У земноводных обмен веществ протекает медленно, так как:

- 1) органы и ткани снабжаются артериальной кровью;
- 2) органы и ткани снабжаются смешанной кровью;
- 3) органы и ткани снабжаются кровью, содержащей много кислорода;
- 4) к органам и тканям поступает мало крови.

Земноводные относятся к холоднокровным животным. Слаборазвитые лёгкие, кровеносная система со смешанной кровью в большом круге кровообращения и эритроцитами, содержащими ядра, ограничивают поступление кислорода к органам. Поэтому окислительные процессы в тканях идут медленно, выделяющейся энергии недостаточно для поддержания постоянной температуры тела. Вследствие этого температура тела земноводных непостоянна, зависит от температуры окружающей среды.

18. Паразитический образ жизни ведёт:

1) белая планария; 2) бычий цепень; 3) дождевой червь; 4) пескожил. У бычьего цепня развиты приспособления к паразитизму: тело покрыто кутикулой, защищающей от пищеварительных соков в кишечнике человека; отсутствуют органы передвижения; наличие присосок, отсутствие пищеварительной системы, огромная плодовитость.

19. У птиц обмен веществ протекает быстро, так как к органам и тканям поступает кровь:

1) смешанная; 2) венозная; 3) артериальная; 4) бедная кислородом. Сердце птиц четырёхкамерное. Правая и левая половины сердца между собой не сообщаются. Вследствие этого артериальная и венозная кровь в сердце не смешиваются. Органы и ткани птиц получают чистую артериальную кровь, что способствует усиленному обмену веществ и обеспечивает постоянную высокую температуру тела (38–42°C).

20. Развитие эмбриона у млекопитающих происходит:

- 1) в матке; 2) в яйцеводах; 3) в плаценте; 4) в пуповине.

В зависимости от того, где развивается зародыш млекопитающего, различают яйцекладущих (в яйце), сумчатых (в матке, но плацента не образуется, детёныши рождаются недоразвитыми) и плацентарных (в матке образуется плацента) млекопитающих. Плацента формируется из зародышевых оболочек эмбриона и стенки матки. В плаценте через пуповину происходит тесное соприкосновение кровеносных сосудов матери и зародыша. Плацента — это особый орган в матке, который связывает между собой два организма — матери и плода, обеспечивая его необходимыми питательными веществами.

21. Какой отдел головного мозга млекопитающих наиболее развит:

- 1) продолговатый мозг; 2) мозжечок; 3) передний мозг; 4) средний мозг?

Головной мозг млекопитающих, как и у всех позвоночных, состоит из пяти отделов. Особенно наиболее развиты полушария переднего мозга, покрытые корой, в которой располагаются центры высшей нервной деятельности. Это и обуславливает сложные формы поведения млекопитающих.

22. Детёныши появляются на свет слепыми и беспомощными:

- 1) у лошадей; 2) у антилоп; 3) у волков; 4) у жирафов.

У животных, кто обитает в норах, может укрыться в логове, срок беременности относительно мал, но забота о потомстве выражена сильнее, детёныши рождаются слепые и беспомощные (мыши, крысы, все хищники).

23. У млекопитающих остью называют:

- 1) тонкие извитые волосы; 3) осязательные волосы на морде;
2) грубые прямые волосы; 4) волосы, сброшенные во время линьки.

У большинства млекопитающих имеется волосяной покров (шерсть). Различают жёсткие и прямые длинные волосы, или ость, и густо расположенные тонкие извитые волосы, образующие подшёрсток. На разных частях тела (обычно на голове, брюхе, конечностях) имеются длинные жёсткие волосы — вибриссы. Благодаря им животные ощущают малейшее соприкосновение с окружающими их предметами.

24. У морских млекопитающих приспособление к жизни в воде:

- 1) развитое зрение; 3) обтекаемая форма тела;
2) большие клыки; 4) густой мех.

Водный образ жизни привёл к изменениям в строении морских зверей: передние конечности превратились в ласты, форма тела рыбообразная, обтекаемая, под кожей развит толстый слой жира, способствующий сохранению постоянной высокой температуры тела.

25. Животные Отряда Ластоногие относятся к классу:

- 1) Рыбы; 3) Земноводные;
2) Млекопитающие; 4) Пресмыкающиеся.

Отряд Ластоногие — это полуводные млекопитающие с веретенообразным телом. Конечности короткие, преобразовались в ласты, внутриутробное развитие плода, выкармливание детёнышей молоком.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	4	3	3	1	1	2	2	4	3	1	3	2

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1, 2	3	4	2	2	3	1	3	3	2	3	2

Задание 4. Многообразие животного мира и принадлежность животных к определённым систематическим группам.

1. К Отряду Хищные млекопитающих животных относятся:

- 1) бегемот; 2) куница; 3) крот; 4) лиса; 5) кабан.

Хищные млекопитающие — это плотоядные животные, у которых хорошо развиты клыки (хищные зубы) и крупные коренные зубы пиловидной формы (лиса, волк, куница, рысь).

2. К Отряду Насекомоядные животных относятся:

- 1) коала; 2) землеройка; 3) крот; 4) суслик; 5) ондатра.

Насекомоядные животные — это небольшие примитивные зверьки, имеющие вытянутую мордочку с небольшим хоботком и слабо дифференцированными зубами, ведущие, в основном, почвенный образ жизни (крот, землеройка, бурузубка).

3. К Отряду Приматы относятся:

- 1) коала; 2) горилла; 3) зебра; 4) афалина; 5) орангутанг.

Приматы — наиболее высокоорганизованные млекопитающие с хорошо развитыми полушариями переднего мозга с бороздами и извилинами. Они имеют конечности хватательного типа, на которых большой палец противопоставлен остальным. У большинства на пальцах не когти, а ногти. Глаза расположены в передней плоскости, что обеспечивает объёмное зрение (горилла, гиббон, шимпанзе, орангутанг, макака).

4. К Отряду Парнокопытные млекопитающих относятся:

- 1) лошадь; 2) жираф; 3) бегемот; 4) олень; 5) носорог.

К Отряду Парнокопытные млекопитающих относятся крупные растительноядные животные, имеющие на ногах чётное число пальцев (2 или 4), покрытых у большинства видов копытами. Остальные пальцы или отсутствуют (первый — редуцирован) или недоразвиты (второй и пятый). Бегемот относится к Подотряду Нежвачные парнокопытных, а олень и жираф к Подотряду Жвачные парнокопытные.

5. К Отряду Китообразные относятся:

- 1) тюлень; 2) касатка; 3) кашалот; 4) морж; 5) нерпа.

Китообразные млекопитающие — это самые крупные водные млекопитающие. Касатка и кашалот относятся к группе зубатых китов, имеющих обтекаемую форму тела, кожу без шерстного покрова, конические зубы на челюстях, передние конечности в форме плавников (задние конечности отсутствуют).

6. К Отряду Грызуны относятся:

- 1) ёж; 2) гепард; 3) зебра; 4) мышь; 5) бобр.

К Отряду Грызуны относятся мышь и бобр, так как они обладают признаками, характерными для этого отряда: наличие по паре резцов на верхней и на нижней челюстях, которые растут в течение всей жизни и неравномерно стачиваются; коренные зубы с плотной поверхностью, приспособленной для перетирания растительной пищи; очень плодovиты.

7. К Отряду Рукокрылые относятся:

- 1) белка; 2) выхухоль; 3) вечерница; 4) утконос; 5) ушан.

К Отряду Рукокрылые относятся млекопитающие (вечерница, подковонос, ночница, ушан), способные к полёту, благодаря образованию крыльев за счёт кожистой перепонки, соединяющей четыре длинных пальца передней конечности, бока тела, задние конечности и хвост; наличие кия на грудной кости; хорошему развитию грудных мышц. У них плохо развито зрение, но они способны к эхолокации.

8. К Отряду Воробьинообразные относятся:

- 1) сорока; 2) ястреб; 3) аист; 4) филин; 5) ворона.

Для представителей Отряда Воробьинообразные характерно: оперение жёсткое, умеренной длины, голова небольшая, четырёхпалые нижние конечности средних размеров с острыми когтями, самцы крупнее самок. К этому отряду относятся сорока и ворона.

9. К Отряду Соколообразные (дневных хищных птиц) относятся:

- 1) тетерев; 2) ястреб; 3) сокол; 4) филин; 5) синица.

У соколообразных тело средних размеров, с упругим жёстким оперением без пуховых перьев серовато-бурой окраски с белыми вкраплениями, крючкова-тый клюв, загнутый к низу с яркой окраской у основания, пальцы на ногах длинные, крепкие, сильные, заканчивающиеся загнутыми острыми когтями, хорошее зрение. Хищники, охотятся днём, летая высоко над открытым пространством. К ним относятся ястреб и сокол.

10. К Отряду Курообразные относятся:

- 1) лебедь; 2) глухарь; 3) воробей; 4) рябчик; 5) синица.

К Отряду Курообразные относятся глухарь и рябчик. Они обладают всеми признаками, характерными для этого отряда: телосложение плотное, голова небольшая, шея короткая, клюв короткий, сильный, слегка выпуклый, приспособленный для добывания грубого, растительного корма с поверхности земли или с кустарниковой растительности. Оперение плотное и жёсткое. Крылья короткие и широкие, облегчающие быстрый вертикальный подъём, полёт быстрый, но тяжёлый, обычно совершается на короткое расстояние. Ноги средней длины, сильные, с крепкими пальцами и короткими, слегка изогнутыми когтями. Хорошо передвигаются по земле — ходят и бегают.

11. К Отряду Чешуйчатые относятся:

- 1) анаконда; 2) прыткая ящерица; 3) черепаха; 4) кайман; 5) аллигатор.

У представителей отряда чешуйчатых пресмыкающихся тело покрыто роговой чешуёй, которая предохраняет животных от механических повреждений и потери влаги. К ним относятся анаконда и прыткая ящерица. Тело ящерицы удлинённое, с двумя парами подвижных цепких конечностей. Голова соединена с туловищем подвижно, глаза снабжены подвижными веками и мигательной перепонкой. Органом обоняния, осязания и вкуса является язык. У многих ящериц и всех змей он имеет характерную раздвоенную форму. Челюсти несут мелкие, одинаковые по форме зубы. Змеи — это пресмыкающиеся с длинным цилиндрическим телом, треугольной или яйцевидной головой и хвостом. Они лишены конечностей. Передвигаются змеи довольно быстро при помощи боковых изгибов позвоночника. Глаза змей покрыты прозрачной плёнкой, образованной сросшимися веками. Ядовитые виды змей имеют полые ядовитые зубы с бороздками или каналами, по которым при укусе стекает яд.

12. К Отряду Бесхвостые относятся:

- 1) лягушка; 2) стегоцефал; 3) тритон; 4) жаба; 5) саламандра.

Тело бесхвостых земноводных короткое, приземистое. Голова широкая, без шеи, слита с туловищем, отсутствует хвост. Кожа голая, богата слизистыми

железами. Язык передним концом прикрепляется к нижним челюстям, при ловле насекомых язык выбрасывается изо рта, к нему прилепляется добыча. На челюстях имеются зубы, служащие только для удержания добычи. В воде передвигаются при помощи сильных задних конечностей, снабженных плавательной перепонкой. На суше предпочитают передвигаться прыжками. К ним относятся лягушка и жаба.

13. К Классу Головоногие относятся:

- 1) кальмар; 2) осьминог; 3) устрица; 4) мидия; 5) беззубка.

К Классу Головоногие моллюски относятся кальмар и осьминог. Они обладают признаками, характерными для этого класса: крупные размеры, хищники, отсутствие наружной раковины (есть недоразвитая внутренняя раковина), тело разделено перехватом на туловище и крупную голову, а нога видоизменена в коническую трубку (сифон) и длинные мускулистые щупальца с присосками, расположенные вокруг рта (у осьминогов 8 щупалец, у кальмаров — 10). Плавают с помощью реактивного движения.

14. К Классу Хрящевые рыбы относятся:

- 1) треска; 2) осётр; 3) акула; 4) стерлядь; 5) скат.

У представителей Класса Хрящевые рыбы полностью хрящевой скелет, а в промежутках между позвонками есть остатки хорды. Тело покрыто плакоидными чешуями (имеет зубцы, покрытые эмалью), позади каждого глаза имеется брызгальце (жаберное отверстие), нет плавательного пузыря и жаберных крышек, жабры открываются наружу 5 жаберными щелями, есть клоака, оплодотворение внутреннее. К данному классу относятся акула и скат.

15. К Подклассу Первозвери относятся:

- 1) кенгуру; 2) утконос; 3) коала; 4) землеройка; 5) ехидна.

К Подклассу Первозверей, Отряду Однопроходные млекопитающие относятся утконос и ехидна. Это примитивные млекопитающие, соединяющие в себе черты млекопитающих и рептилий. Первозвери имеют клоаку, они размножаются, откладывая яйца, а детёнышей вскармливают молоком. У самок млечные железы развиты слабо и не имеют сосков, детёныши слизывают молоко, стекающее по шерсти. У представителей отряда несовершенны механизмы терморегуляции, и температура может колебаться в пределах 24–34°C.

16. К Подклассу Сумчатые относятся:

- 1) кенгуру; 2) белка; 3) коала; 4) летучая мышь; 5) ехидна.

К Подклассу Сумчатые относятся кенгуру и коала. У них слабо развитая плацента и короткий эмбриональный период развития, рождающийся детёныш имеет очень небольшие размеры, забирается в сумку, где происходит дальнейшее развитие.

17. К Отряду Карпообразные относятся:

- 1) карась; 2) ёрш; 3) треска; 4) окунь; 5) сазан.

Отличительными особенностями Отряда Карпообразные является обитание в пресных водоёмах, наличие «веберова аппарата», служащего для восприятия давления воды. Брюшные плавники расположены за грудными плавниками. На челюстях зубов нет, зато в глубине глотки имеются глоточные зубы, служащие для измельчения пищи. Рот более или менее выдвигной и нередко снабжён усиками; плавательный пузырь подразделён на два или более отделов. К карпообразным относятся карась и сазан.

18. К Типу Кишечнополостные относятся:

- 1) корнерот; 2) аскарида; 3) морская звезда; 4) nereis; 5) гидра.

К Типу Кишечнополостные относятся корнерот и гидра. Они обладают признаками данного типа: лучевая симметрия, двуслойное тело: эктодерма — наружный, энтодерма — внутренний слой клеток. Энтодерма образует слепозамкнутую кишечную полость, которая сообщается с окружающей средой через ротовое отверстие. Рот окружён венчиком щупалец, несущих стрекательные клетки. Пресноводная гидра относится к Классу Гидроидные, а корнерот — к Классу Сцифоидные медузы.

19. К Отряду Перепончатокрылые относятся:

- 1) муравей; 2) божья коровка; 3) наездник; 4) махаон; 5) муха.

Признаки Отряда Перепончатокрылые насекомых: две пары прозрачных перепончатых крыльев с редкой сетью жилок. Задние пары крыльев короче передних и прицепляются к передним, в полёте они работают вместе, как единое целое крыло. Грызущие или лижущие ротовые органы и развитие с полным превращением. К этому отряду относятся муравей и наездник.

20. К простейшим животным относятся:

- 1) амёба; 2) эвглена; 3) гидра; 4) медуза; 5) актиния.

Тело простейших состоит из одной клетки. Она является самостоятельным организмом, для которого характерны все жизненные процессы: обмен веществ, питание, дыхание, передвижение, раздражимость, выделение, размножение. В состав клетки входят оболочка, цитоплазма, ядро, сократительная вакуоль (удаление излишков воды с растворёнными продуктами распада), пищеварительная вакуоль (переваривание пищи), у эвглены — хлоропласты (на свету в хлоропластах образуются органические вещества из неорганических веществ). К простейшим относят одноклеточные организмы (амёба, эвглена) и колониальные формы. Амёба передвигается путём перетекания цитоплазмы с образованием ложноножек, эвглена — при помощи жгутика.

К Семейству Медвежьи относятся гризли и белый медведь. Это самые крупные из хищных зверей. У них мощное тело, с высокой холкой; лапы сильные, с большими когтями, пятипалые, стопоходящие; хвост короткий, едва виднеющийся из меха; голова массивная, с маленькими глазами и ушами. Шерсть густая, однотонно окрашенная (чёрный, бурый, белый цвет), клыки мощные.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2, 4	2, 3	2, 5	2, 3, 4	2, 3	4, 5	3, 5	1, 5	2, 3	2, 4	1, 2	1, 4	1, 2

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
3, 5	2, 5	1, 3	1, 5	1, 5	1, 3	1, 2	3, 5	4, 5	1, 4	1, 5	2, 5

Задание 5. Особенности внешнего и внутреннего строения животных, их органов и систем органов, отличительные морфологические черты животных разных систематических групп.

1. Установите соответствие между признаками и типом животных:

ПРИЗНАКИ

ТИП ЖИВОТНОГО

- | | |
|--|---------------------|
| 1) тело состоит из двух слоёв клеток | А) Кишечнополостные |
| 2) тело состоит из трёх слоёв клеток | Б) Плоские черви |
| 3) симметрия лучевая | |
| 4) симметрия двусторонняя | |
| 5) имеется кожно-мускульный мешок | |
| 6) многие представители имеют стрекательные клетки | |
| 7) отсутствуют настоящие ткани | |
| 8) имеются системы органов | |

2. Установите соответствие между клетками тела гидры и выполняемыми ими функциями:

КЛЕТКИ ТЕЛА

ФУНКЦИИ

- | | |
|---------------------|--|
| 1) кожно-мускульные | А) выделяют пищеварительный сок в кишечную полость |
| 2) стрекательные | Б) создают покров тела, обеспечивают передвижение |
| 3) нервные | В) обеспечивают защиту и нападение |
| 4) промежуточные | Г) в них завершается переваривание пищи |
| 5) половые | Д) воспринимают раздражение |
| 6) пищеварительные | Е) передают возбуждение другим клеткам |
| 7) железистые | Ж) участвуют в восстановлении повреждённых частей тела |
| 8) чувствительные | З) участвуют в размножении |

3. Установите соответствие между признаками и родом животных:

ПРИЗНАКИ	РОД
1) живёт на дне пресных водоёмов	А) Беззубка
2) живёт в морях и океанах	Б) Кальмар
3) быстро плавает	
4) ведёт малоподвижный образ жизни на дне	
5) раковина состоит из двух створок	
6) раковина редуцирована	
7) хищник	
8) фильтратор	

4. Установите соответствие между признаками и видом животных:

ПРИЗНАКИ	ВИД
1) передвигается при помощи ресничек	А) Белая планария
2) ведёт прикрепленный образ жизни	Б) Бычий цепень
3) свободноживущие	
4) состоит из множества члеников	
5) имеет слепозамкнутый кишечник	
6) пищеварительная система отсутствует	
7) развитие происходит со сменой хозяев	
8) личиночная стадия отсутствует	

5. Установите соответствие между названием группы и принадлежностью к ним животных:

ЖИВОТНЫЕ	ГРУППА
1) птицы	А) Позвоночные
2) улитки	Б) Беспозвоночные
3) лягушки	
4) змеи	
5) пауки	
6) насекомые	
7) млекопитающие	
8) черви	

6. Установите соответствие между признаками и классом животных:

ПРИЗНАКИ	КЛАСС
1) в основном это водные животные	А) Ракообразные
2) брюшко гораздо крупнее головогруды	Б) Паукообразные
3) многие имеют паутинные железы	
4) на голове две пары усиков	
5) на голове усиков нет	

- 6) 4 пары ходильных ног
- 7) 5 пар ходильных ног
- 8) у некоторых представителей пищеварение осуществляется вне организма

7. Установите соответствие между признаками и классом животных:

ПРИЗНАКИ

КЛАСС

- | | |
|---|------------------|
| 1) освоили все среды обитания | А) Насекомые |
| 2) преимущественно наземные виды | Б) Паукообразные |
| 3) многие имеют паутинные железы | |
| 4) на голове одна пара усиков | |
| 5) на голове усиков нет | |
| 6) 4 пары ходильных ног | |
| 7) 3 пары ходильных ног и крылья | |
| 8) тело разделено на голову, грудь и брюшко | |

8. Установите соответствие между признаками и подтипом животных:

ПРИЗНАКИ

ПОДТИП

- | | |
|---|----------------|
| 1) освоили все среды обитания | А) Бесчерепные |
| 2) обитают в прибрежной полосе | Б) Позвоночные |
| 3) большинство видов ведёт активный образ жизни | |
| 4) большую часть жизни проводят зарывшись в песок | |
| 5) внутренний скелет представлен хордой | |
| 6) основу скелета составляет костный или хрящевой позвоночник | |
| 7) у взрослых животных остатки хорды располагаются между позвонками | |
| 8) сердце отсутствует | |

9. Установите соответствие между признаками и классом животных:

ПРИЗНАКИ

КЛАСС

- | | |
|--|----------------|
| 1) конечности представляют систему рычагов, соединённых суставами | А) Рыбы |
| 2) движение осуществляется с помощью хвостового отдела и плавников | Б) Земноводные |
| 3) позвоночник имеет два отдела: туловищный и хвостовой | |
| 4) позвоночник состоит из шейного, туловищного, крестцового и хвостового отделов | |
| 5) сердце двухкамерное, один круг кровообращения | |
| 6) сердце трёхкамерное, два круга кровообращения | |
| 7) у большинства есть боковая линия | |
| 8) кожа голая, покрыта слизью | |

10. Установите соответствие между признаками и классом животных:

ПРИЗНАКИ	КЛАСС
1) тело покрыто перьями	А) Птицы
2) тело покрыто роговыми чешуйками	Б) Пресмыкающиеся
3) есть киль	
4) на челюстях имеются зубы	
5) сердце четырёхкамерное, два круга кровообращения	
6) у большинства видов сердце трёхкамерное с неполной перегородкой, два круга кровообращения	
7) кости наполнены воздухом	
8) часть видов имеет ядовитые железы	

11. Установите соответствие между признаками и классом животных:

ПРИЗНАКИ	КЛАСС
1) сухая кожа без желёз	А) Земноводные
2) влажная кожа с большим количеством желёз	Б) Пресмыкающиеся
3) развитие с метаморфозом	
4) газообмен осуществляют только лёгкие	
5) сердце трёхкамерное без перегородки в желудочке	
6) у большинства видов сердце трёхкамерное с перегородкой в желудочке	
7) газообмен осуществляют лёгкие и кожа	
8) размножение не связано с водой	

12. Установите соответствие между признаками и классом животных:

ПРИЗНАКИ	КЛАСС
1) тело покрыто перьевым покровом	А) Птицы
2) имеется диафрагма	Б) Млекопитающие
3) тело у большинства покрыто волосным покровом	
4) зубы отсутствуют	
5) лучше развито зрение	
6) лучше развито обоняние	
7) на теле имеются разнообразные железы	
8) есть воздушные мешки	

13. Установите соответствие между признаками и классом животных:

ПРИЗНАКИ	КЛАСС
1) большинство видов живородящие	А) Пресмыкающиеся
2) откладывают яйца, богатые желтком	Б) Млекопитающие
3) вскармливают детёнышей молоком	

- 4) температура тела не зависит от температуры окружающей среды
- 5) температура тела зависит от температуры окружающей среды
- 6) сердце у всех представителей четырёхкамерное
- 7) кожные железы отсутствуют
- 8) большие полушария покрыты корой

14. Установите соответствие между признаками и классом животных:

ПРИЗНАКИ	КЛАСС
1) имеют пятипалые конечности	А) Птицы
2) двойное дыхание	Б) Млекопитающие
3) лёгкие альвеолярного типа	
4) скелет облегчен, кости тонкие, заполнены воздухом	
5) на задних конечностях хорошо заметны чешуи	
6) шейный отдел состоит из семи позвонков	
7) на челюстях дифференцированные зубы	
8) у большинства на грудной кости есть киль	

15. Установите соответствие между признаками и классом животных:

ПРИЗНАКИ	КЛАСС
1) оплодотворение внутреннее	А) Земноводные
2) размножение происходит на суше	Б) Пресмыкающиеся
3) оплодотворение у большинства видов наружное	
4) размножение происходит в воде	
5) яйца с большим содержанием желтка	
6) яйца покрыты кожистой оболочкой	
7) запас питательных веществ в яйце небольшой	
8) развитие большинства видов происходит через личиночную стадию	

16. Установите соответствие между системами органов и их функциями:

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ	ФУНКЦИИ
1) нервная	А) газообмен
2) органов чувств	Б) транспортная
3) дыхательная	В) взаимосвязь организма со средой
4) кровеносная	Г) размножение
5) пищеварительная	Д) удаление продуктов обмена
6) репродуктивная	Е) защитная
7) выделительная	Ж) расщепление питательных веществ
8) покровных органов	З) регулирует поведение животных

17. Установите соответствие между системами органов и органами, их образующими:

ОРГАНЫ	СИСТЕМЫ ОРГАНОВ
1) головной мозг	А) нервная
2) сердце	Б) дыхательная
3) лёгкие	В) кровеносная
4) аорта	Г) пищеварительная
5) спинной мозг	
6) желудок	
7) трахея	
8) кишечник	

18. Установите соответствие между видами насекомых и их ротовыми аппаратами:

ВИДЫ	РОТОВЫЕ АППАРАТЫ
1) Капустная белянка	А) лижущий
2) Павловский глаз	Б) колюще-сосущий
3) Жук-носорог	В) сосущий
4) Комар обыкновенный	Г) грызущий
5) Комнатная муха	
6) Слепень	
7) Майский жук	
8) Стрекоза	

19. Установите соответствие между родами птиц и их сезонным поведением:

РОД	СЕЗОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ
1) Грач	А) перелётные
2) Аист	Б) оседлые
3) Синица	
4) Дятел	
5) Лебедь	
6) Цапля	
7) Воробей	
8) Гусь	

20. Установите соответствие между признаками и типом животных:

ПРИЗНАКИ	ТИПЫ
1) полость тела первичная	А) Круглые черви
2) полость тела вторичная	Б) Кольчатые черви
3) мышцы продольные	
4) кровеносная система отсутствует	

- 5) кровеносная система замкнутая
- 6) среди представителей много паразитических видов
- 7) тело состоит из сегментов
- 8) обычно раздельнополые

21. Установите соответствие между особенностями тканей и их названием:

ОСОБЕННОСТИ ТКАНЕЙ	НАЗВАНИЕ ТКАНЕЙ
1) из неё состоят покровы тела	А) мышечная ткань
2) клетки веретеновидной формы	Б) нервная ткань
3) обладает сократимостью	В) соединительная ткань
4) обладает возбудимостью	Г) эпителиальная ткань
5) клетки имеют отростки	
6) из неё состоят кости, хрящи	
7) имеется единственная жидкая ткань	
8) межклеточного вещества мало, клетки располагаются плотно	

22. Установите соответствие между признаками и отрядами насекомых:

ПРИЗНАКИ	ОТЯДЫ
1) есть жёсткие надкрылья	А) Бабочки (Чешуекрылые)
2) две пары тонких крыльев с чешуйками	Б) Жёсткокрылые (Жуки)
3) ротовой орган — хоботок	
4) ротовые органы грызущего типа	
5) задние крылья служат для полёта	
6) делятся на дневных и ночных	
7) многие — опылители растений	
8) многие — вредители растений	

23. Установите соответствие между признаками и отрядами насекомых:

ПРИЗНАКИ	ОТЯДЫ
1) две пары перепончатых крыльев	А) Двукрылые
2) грызущий или грызуще-лижущий ротовой аппарат	Б) Перепончатокрылые
3) лижуще-сосущий или колюще-сосущий ротовой аппарат	
4) часто переносят болезни человека	
5) одна пара крыльев, задние превращены в жужжальца	
6) многие — общественные насекомые	
7) представители — мухи, комары	
8) представители — пчёлы, осы, муравьи	

24. Установите соответствие между видами насекомых и типом их развития:

ВИДЫ НАСЕКОМЫХ

- 1) Муха домашняя
- 2) Пчела медоносная
- 3) Саранча перелётная
- 4) Майский жук
- 5) Таракан рыжий
- 6) Капустная белянка
- 7) Стрекоза большое коромысло
- 8) Постельный клоп

ТИП РАЗВИТИЯ

- А) с полным превращением
- Б) с неполным превращением

25. Установите соответствие между особенностями и названием семейств Отряда Хищные:

ОСОБЕННОСТИ

- 1) крепкие невтягивающиеся когти
- 2) хорошо развито обоняние
- 3) хорошо развит слух
- 4) когти втягиваются
- 5) долго преследуют добычу
- 6) к длительному бегу не способны
- 7) добычу подкарауливают
- 8) сообразительны, легко поддаются дрессировке

СЕМЕЙСТВО

- А) Волчьи
- Б) Кошачьи

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
АБАББААБ	БВЕЖЗГАД	АББААББА	АБАБАББА	АБААББАБ	АББАББАБ	АББАББАА	БАБААББА	БААБАБАБ
10	11	12	13	14	15	16	17	
АБАБАБАБ	БААБАБАБ	АББААББА	БАББАБАБ	БАБААББА	ББААББАА	ЗВАБЖДЕ	АВВБАБГ	
18	19	20	21	22	23	24	25	
ВВГБАБГ	ААББААБА	АБААБАБА	ГААБВВГ	БААББААБ	ББАААБАБ	ААБАБАББ	ААББАББА	

Задание 6. Значение разных групп животных в природе и жизни человека. Особенности приспособлений животных к жизни в разных условиях существования.

1. О чём говорит сходный план строения скелетов разных позвоночных животных?

Ответ: у всех позвоночных единый план строения скелета. У высокоорганизованных позвоночных скелет состоит из черепа, осевого скелета (позвоноч-

ник и грудная клетка), скелета конечностей (пояс конечностей и свободная конечность). Сходный план строения скелетов разных позвоночных говорит о единстве происхождения живых организмов, а различия связаны в основном со средой обитания — водной, почвенной, наземно-воздушной. Так, сравнение передних конечностей различных позвоночных животных (лягушки, крокодила, птиц и человека) показывает, что наряду с внешними отличиями они имеют и сходные признаки (наличие одинаковых отделов передней конечности: плечо, предплечье, кости кисти). Схожий образ жизни и условия обитания приводят к тому, что в скелетах разных животных появляются сходные образования — киль у летающих птиц и костный гребень на грудной кости у летучих мышей.

2. Какие доказательства эволюции животного мира вам известны?

Ответ: историческое развитие животного мира, его эволюция подтверждена доказательствами наук: палеонтологией, сравнительной анатомией, эмбриологией.

1. Палеонтология — наука, изучающая ископаемые остатки вымерших организмов и устанавливает их сходство и различия с современными организмами. Ископаемые отпечатки и окаменелости свидетельствуют, что животные прошлых геологических периодов значительно отличались от современных, что животный мир непрерывно развивался, а вымершие животные оставили своих потомков. Палеонтологами обнаружены переходные формы организмов, занимающие промежуточное положение между древнейшими и современными группами организмов (археоптерикс — переходная форма между пресмыкающимися и птицами, зверозубые рептилии совмещали признаки пресмыкающихся и млекопитающих). Переходные формы свидетельствуют о преемственности в эволюции и о том, что эволюция идёт в направлении от низших к высшим формам.

2. Сравнительная анатомия — наука о сравнительном строении организмов различных групп — показывает общность их строения и происхождения. Единство происхождения подтверждается наличием гомологичных и аналогичных органов, наличием рудиментов и атавизмов. **Гомологичные органы** — органы, сходные между собой по строению, происхождению, но выполняющие разные функции. Несмотря на то, что конечности земноводных, пресмыкающихся, крыло птицы, летучей мыши, нога лошади, ласт тюленя, различаются по выполняемым функциям и внешнему виду, они образовались из пятипалой конечности, план строения которой одинаков у всех наземных позвоночных. В одинаковых условиях существования животные, относящиеся к разным систематическим группам, могут приобретать сходное строение. Это происходит при выполнении одинаковых функций. **Аналогичные органы** — органы, выполняющие одинаковые функции, но имеющие разное

строение и происхождение. Например, обтекаемая форма дельфина и акулы, крылья птиц и бабочек, роющие конечности крота и медведки. **Рудименты** — органы, утратившие в ходе эволюции своё значение и находящиеся в стадии исчезновения (у горных гусей — перепонки на лапах, скелет тазового пояса и верхних конечностей питона, остатки задних конечностей кита). **Атавизмы** — признаки, появляющиеся у отдельных особей определённого вида, которые существовали у отдалённых предков, но были утрачены в процессе эволюции. Например, у китов иногда развиваются задние ноги, следовательно, их предки умели ходить по суше. Также конечности появляются у змей, что доказывает их происхождение от рептилий с ногами. Данные сравнительной анатомии убедительно свидетельствуют об изменчивости органического мира.

3. Эмбриология — наука, изучающая зародышевое развитие организмов, — доказывает, что процесс образования половых клеток сходен у всех многоклеточных, все они начинают развитие из одной клетки — зиготы. У всех позвоночных зародыши, начиная с самых ранних стадий, обнаруживают сходство. Например, на ранней стадии развития есть хорда, нервная трубка и кишечная трубка с жаберными щелями в ней, наличие хвоста, зачатков конечностей. По мере эмбрионального развития последовательно происходит расхождение признаков зародышей, приобретающих черты, характеризующие класс, отряд, род и, наконец, вид, к которому они принадлежат. Всё это говорит об общности их происхождения и последовательности расхождения у них признаков.

3. Как дождевой червь приспособлен к жизни в почве? Каково значение червей в природе?

Ответ: форма тела дождевого червя вытянутая, цилиндрическая, с заострённым передним концом. Кожный покров червя всегда влажный, так как богат железистыми клетками, выделяющими слизь. Влажная кожа уменьшает трение при передвижении червя в почве, облегчает проникновение кислорода. Под кожей находятся хорошо развитые кольцевые, а глубже — продольные мышцы. Сокращение продольных мышц вызывает укорочение тела, а при сокращении кольцевых, тело червя вытягивается. Это позволяет передний конец тела с помощью кольцевых мышц сделать тонким и протиснуть в щели почвы, и, подтягивая задний конец, утолщаясь, двигаться вперёд. Продвижению червя в почве способствуют и щетинки — упругие образования на брюшной стороне каждого сегмента тела. Щетинки направлены назад, что препятствует обратному движению червя. При необходимости в плотной почве он проедает себе дорогу, пропуская почву через пищеварительный тракт. Во время движения в почве червь постепенно проглатывает огромное количество земли и разрыхляет почву, а на поверхность выбрасывает эту переработанную почву в виде экскрементов. В результате почва перемешивается и удобряется, образуя

в итоге гумус, повышающий плодородие почвы. Дождевые черви являются звеном в цепи питания — они служат кормом для других животных. Отрицательное значение дождевых червей в том, что они иногда могут быть промежуточными хозяевами паразитов животных и птиц.

4. Как приспособлены рыбы к жизни в воде?

Ответ: рыбы — это водные позвоночные животные. Они обитают в солёных и пресных водоёмах.

Во внешнем и внутреннем строении рыбы имеют приспособления для жизни в воде:

- 1) форма тела обтекаемая (голова плавно переходит в туловище, а туловище — в хвост);
- 2) тело покрыто чешуёй и слизью (уменьшает трение при движении и защищает от грибковых и бактериальных заболеваний);
- 3) рыбы имеют плавники (обеспечивают устойчивость и движение в воде);
- 4) есть особый вырост передней части кишечника — плавательный пузырь (заполнен воздухом, способствует погружению на различные глубины);
- 5) органы дыхания — жабры. Из воды, омывающей жабры, в кровь поступает кислород, а из крови в воду удаляется углекислый газ;
- 6) у рыб есть специфический орган чувств — боковая линия, позволяющая рыбе ощущать направление и силу течения воды, и глубину погружения.

5. Какие абиотические факторы влияют на жизнь животных?

Ответ: *абиотические факторы* — компоненты неживой природы (свет, температура, вода, ветер, состав атмосферы). Под влиянием условий окружающей среды, у организмов сформировались разнообразные приспособления, обеспечивающие их выживание.

Свет — источник жизни для всего живого на Земле. Для животных свет является средством ориентации в пространстве. Одни приспособлены жить при солнечном свете (многие насекомые, птицы, некоторые звери), другие ведут ночной или сумеречный образ жизни (ночные бабочки, совы, летучие мыши). Ночной образ жизни отражается на их внешнем виде: крупные глаза (совы, лори, долгопяты). Есть животные (крот, слепыш), которые в солнечном свете не нуждаются. У многих организмов по отношению к свету развился фотопериодизм. *Фотопериодизм* — реакция организмов на изменение длины светового дня, благодаря которому у них регулируется жизненный цикл (начало гнездования, подготовка к перелёту).

Температура определяет скорость биохимических процессов в клетке. От неё зависит питание, рост и развитие организма. Организмы, не имеющие постоянной температуры тела (лягушки, ящерицы), чаще встречаются в тропической зоне, реже — в умеренной. Организмы с постоянной температурой тела

лучше приспособились переносить неблагоприятную температуру воздуха, так как они способны поддерживать её, и поэтому широко распространены на Земле (птицы, млекопитающие). Понижение температуры окружающей среды оказывает влияние на поведение животных. Некоторые звери зимуют в состоянии спячки (медведи) или впадают в состояние анабиоза (лягушки), а птицы улетают в тёплые края.

Влажность влияет на распространение животных на Земле. Животные обладают приспособлениями к недостатку влаги: мелкие грызуны и рептилии пустынь и полупустынь не пьют, а ограничиваются водой, содержащейся в пище; рептилии в засушливые периоды впадают в состояние анабиоза; у верблюдов накапливается жир под кожей, при окислении которого в клетках образуется вода.

6. Какие биотические факторы влияют на жизнь животных?

Ответ: биотические факторы — формы прямого или косвенного воздействия живых организмов друг на друга. Процветание животных и их распространение зависит от растительности. Для животных растения являются пищей, убежищем и местом обитания. Растения влияют также на структуру почвы, от которой зависит его животное население. Вместе с тем растения имеют и отрицательное влияние на животных, выделяя фитонциды, эфирные масла, ядовитые вещества.

Отношения между видами со сходными потребностями приводит к конкуренции. Конкуренция — борьба за ресурсы, когда оба вида используют одни и те же ресурсы. Например, щука и окунь, обитают в одном водоёме и питаются одинаковой пищей. При недостатке корма между ними усиливается конкуренция, в результате чего один вид может вытеснить другой. Хищничество — форма взаимосвязей между организмами разных видов, при которой один (хищник) поедает другого (жертву), предварительно умертвив его (лиса поедает зайцев, птиц, мышей, волк нападает на лосей). Хищники, истребляя больших и слабых особей, препятствуют распространению инфекционных заболеваний, регулируют численность травоядных животных. Паразитизм — одна из форм взаимоотношений организмов разных видов, из которых один — паразит (клещи, паразитические черви, блохи, вши) использует другого (хозяина) как среду обитания и источник питания, нанося ему вред. Симбиоз — это тесное благоприятное сожительство двух организмов разных видов, при котором они приносят друг другу взаимную пользу. Примером симбиоза служат отношения рака-отшельника и актинии. Рак-отшельник носит на себе актинию, которая питается остатками его пищи. Но и актиния приносит пользу раку: своими щупальцами со стрекательными клетками она защищает рака от врагов.

7. Из каких компонентов состоит природное сообщество?

Ответ: природное сообщество (биогеоценоз) — совокупность растений, животных, грибов и микроорганизмов, приспособленных к условиям жизни на определённой территории, влияющих друг на друга и на окружающую среду. В природных сообществах происходит круговорот веществ. Основная форма связей организмов в природном сообществе — это пищевые связи. В любом сообществе можно выделить три группы организмов — производители, потребители и разрушители. Начальным, основным звеном в любом сообществе являются растения (производители). Растения в процессе фотосинтеза, используя солнечную энергию, создают органические вещества. Растениями питаются растительноядные беспозвоночные и позвоночные животные (потребители). Ими, в свою очередь, питаются плотоядные животные — хищники. Так в природных сообществах возникают пищевые связи, цепи питания: *растения–растительноядные животные–плотоядные животные (хищники)*. Например, гусеницы поедают растения, а гусениц поедают хищные насекомые, которые, в свою очередь, служат пищей насекомоядным птицам, а теми питаются хищные птицы. Разрушители (жуки-могильщики, дождевые черви, плесневые грибы, бактерии) питаются отмершими растениями или их частями (ветками, листьями), а также трупами погибших животных или их экскрементами. Они разлагают органические вещества мёртвых организмов до минеральных веществ, которые опять могут быть использованы растениями.

8. В чём состоит отличие замкнутой и незамкнутой кровеносных систем?

Ответ: незамкнутая кровеносная система характеризуется тем, что кровь из сердца выталкивается в кровеносные сосуды, а из сосудов в полость тела. Здесь она изливается между органами, а затем она вновь собирается в сосуды, по которым переходит в сердце. Такой кровеносной системой из всех животных обладают только моллюски и членистоногие. Медленная циркуляция крови приводит к пассивному дыханию и плохому обеспечению организма кислородом.

В замкнутой кровеносной системе кровь движется только по сосудам (венам, артериям, капиллярам) и не выливается в полость тела. Она (у позвоночных и кольчатых червей) может состоять из одного либо двух кругов кровообращения (большого и малого) и сердца. Циркулируя по ним, кровь периодически может изменять свой состав и становиться то венозной, то артериальной. В данной системе обмен веществ проходит только через сосудистые стенки, а заключённая в них кровь не контактирует с тканями тела. Движение крови происходит благодаря хорошо развитому мышечному сердцу или стенкам сосудов (кольчатые черви). Замкнутая кровеносная система характеризуется довольно высоким давлением и скоростью движения крови по сосудам.

9. Какие меры по охране природных сообществ вам известны?

Ответ: охрана природы нужна и для того, чтобы сохранить естественные природные сообщества. Охрана природных сообществ включает комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой деятельности на природу. Наиболее редкие и вымирающие виды растений и животных заносят в Красную книгу с целью привлечения внимания человечества к спасению исчезающих и восстановлению численности редких видов. Красная книга — список редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений, для охраны которых должны быть приняты особые меры. Работа по охране животного мира ведётся в соответствии с законами, которые запрещают добычу редких животных, устанавливают способы, места и сроки охоты на промысловых зверей и птиц, на рыбную ловлю.

Законы об охране природы предусматривают организацию заповедников, заказников и других охраняемых территорий, в которых полностью или частично запрещено вмешательство человека в природные сообщества и где дикие животные и растения находятся в наиболее благоприятных условиях. **Заказник** — охраняемая природная территория, на которой (в отличие от заповедников) под охраной находится не природный комплекс, а некоторые его части: только растения, только животные либо их отдельные виды. **Заповедник** — определённая территория, охраняемая законом, на которой запрещены любые виды человеческой деятельности из-за обитания на ней редко встречающихся или вымирающих видов животных и растений. Территория заповедника исключается из всех видов хозяйственного использования. Организация заповедников помогла сохранить и увеличить численность зубров, лошади Пржевальского, куланов, сайгаков, снежного барса, амурского тигра. Мероприятиями, направленными на сохранение природных сообществ, являются: 1) ограничение выбросов в атмосферу и гидросферу с целью улучшения экологической обстановки; 2) создание заповедников, заказников и национальных парков; 3) ограничение лова рыбы и охоты; 4) ограничение несанкционированного выброса мусора; 5) ограничение использования природных ресурсов в промышленности; 6) запрещение использования ядохимикатов для уничтожения вредителей леса и культурных растений.

10. Как земноводные приспособлены жить в воде и на суше?

Ответ: опорно-двигательная система земноводных приспособлена как к движению в воде, так и на суше: у них появляется шейный отдел позвоночника, позволяющий на суше лучше ориентироваться, и две пары конечностей. Сильные задние конечности приспособлены для движения в воде и на суше. Приспособление для жизни на суше: веки (защищают глаза от пересыхания); барабанная перепонка отделяет от внешней среды полость среднего уха, лёгочное и кожное дыхание, наличие ноздрей, кожные железы (увлажняют

кожу, предохраняют от высыхания и перегрева), наличие свободных конечностей с хорошо развитой мускулатурой. Приспособление для жизни в воде: гладкая кожа, покрыта слизью (снижает трение), кожное дыхание (у взрослых) и жаберное (в личиночной стадии), наличие перепонки между пальцами (обеспечивают хорошее передвижение в воде), обтекаемая форма тела облегчает движения в воде.

11. Какие сезонные явления в жизни птиц вам известны? Каковы их причины?

Ответ: жизнь птиц осуществляется ритмически и связана с изменением их обмена веществ. Изменение светового режима служит сигналом, влияющим на организм, и определяет годовой режим жизни птиц.

1. Годовой жизненный цикл у птиц начинается весной, с периода их размножения. В начале периода размножения самцы и самки образуют пары: мелкие и средние птицы создают пару на один сезон размножения (воробьи, ласточки и др.), большие птицы (аисты, лебеди) — на много лет или навсегда. Некоторые птицы (тетерева) создают пары только для спаривания.
2. Период гнездования — после спаривания птицы начинают строить свои гнезда, откладывают яйца и насиживают их.
3. После выведения птенцов происходит линька — смена оперения. У птиц северных и умеренных зон линька происходит 1–2 раза в год.
4. В течение летнего периода птицы начинают подготовку к следующему периоду — к зимовке. Большинство теплолюбивых птиц на время зимы улетают в тёплые края, для поддержания жизни. Птицы, весь год проживающие на одной и той же территории, называются **осёдлыми** (домашний воробей, сорока, серая куропатка). **Кочующие птицы** (галки, снегири, сойки, дятлы, синицы) в послегнездовой период покидают гнездовую территорию до весны, удаляясь от неё на десятки, сотни и даже тысячи километров. **Перелётные птицы** (белый аист, серый журавль, дрозды, ласточки, кукушки) совершают далёкие миграции из-за надвигающейся бескормицы. Сигналами к её наступлению служат укорочение светового дня, понижение температуры.

12. Каково значение насекомых в природе и жизни человека?

Ответ: являясь опылителями растений (шмели, пчёлы, мухи, бабочки, жуки), насекомые играют значительную роль в размножении растений. Насекомые представляют важное звено в пищевой цепи животного мира. Питаясь растительной пищей, они сами оказываются добычей других животных (насекомоядных птиц). Жуки-могильщики и навозники имеют большое санитарное значение. Муравьи способствуют почвообразованию. Немаловажное значение имеют насекомые и в хозяйственной деятельности человека. Прямую пользу приносят медоносная пчела и тутовый шелкопряд. Они дают ценные

продукты питания и сырьё для промышленности. Для человека полезны насекомые-опылители культурных и ценных дикорастущих растений, повышающих урожайность, насекомые-санитары, а также паразитические и хищные насекомые, уничтожающие вредителей полезных растений. К насекомым-вредителям относят тех, которые повреждают посевы, лесные и садовые деревья и другие ценные растения, поедают и портят пищевые продукты, техническое сырьё (саранча), шерстяную одежду (личинки бабочек молей). Известны насекомые, портящие мебель и разрушающие деревянные строения (короеды, древоточцы). Кровососущие насекомые (комары, слепни) снижают удои молочного скота, мешают людям работать и отдыхать, передают от больных людей здоровым малярийных паразитов, мухи способствуют распространению кишечных заболеваний, блохи являются специфическим переносчиком возбудителя чумы.

13. Каково значение земноводных в природе и жизни человека?

Ответ: земноводные играют большую роль в природе, входя в цепи питания, и большинство из них полезны для человека. Они являются важным звеном пищевых цепей, так как поедают большое количество беспозвоночных животных и сами служат пищей для некоторых хищников: рыб, ужей, водоплавающих птиц, ежей и выдр. Для человека земноводные полезны тем, что уничтожают огромное количество вредителей культурных растений (слизней, вредных насекомых и их личинок), а также кровососущих насекомых. Особенно полезны жабы, так как часто поселяются на огородах и здесь истребляют голых слизней. Зелёные лягушки истребляют множество личинок и куколок кровососущих комаров. Мясо многих лягушек и саламандр съедобно, их используют в пищу. Любители земноводных содержат бесхвостых в террариумах и аквариумах в качестве домашних питомцев. Большое значение имеют лягушки как лабораторные животные: на них проводятся разнообразные опыты по биологии и медицине. В связи с этим в Париже и Токио лягушкам установлены памятники.

14. Чем отличаются друг от друга птицы, живущие в различных местах обитания?

Ответ: птицы приспособлены к различным средам обитания, чем обусловлено возникновение среди них экологических групп. Каждая группа привязана к своим местам обитания, использует свойственные им корма и имеет приспособления к их добычанию.

Экологические группы:

1. Птицы парков и садов (синицы, воробьи, ласточки, мухоловки, скворцы) обитают возле жилья человека, собираясь в небольшие стайки. Большинство — насекомоядные птицы, но есть и зерноядные. Это птицы мелких и средних размеров с небольшим коротким уплощённым клювом, очень

широким разрезом рта и цепкими сильными ногами. Ласточки и стрижи способны ловить насекомых в полёте и пить на лету.

2. Птицы лугов и полей (жаворонки, трясогузки, чибисы, журавли, куропатки, перепела) гнездятся и кормятся на земле. Скромное, серовато-бурое, с тёмными пестринками оперение делает их малозаметными среди трав и полевых растений.

3. Птицы болот (цапли, аисты, журавли) добывают корм с поверхности земли и дна (водные насекомые, лягушки, рыба), имеют длинную шею с длинным клювом и длинные голенастые ноги с широко расставленными тонкими без перепонки пальцами.

4. Водоплавающие птицы (утки, гуси, лебеди) способны плавать, а некоторые и нырять. У них есть перепонки между пальцами ног, а сами ноги отставлены далеко назад, поэтому по земле передвигаются медленно и неуклюже. Оперение предохраняется от намокания жиром из копчиковой железы.

5. Птицы пустынь и степей (дрофа, стрепет, журавль-красавка) — обитатели обширных открытых пространств с разреженной растительностью. Имеют длинные хорошо развитые ноги и длинную шею. Свой корм птицы находят на земле, среди растительности.

6. Хищные птицы поселяются в степях, пустынях и в лесах, на равнинах и в горах. Они питаются зверьками, птицами, резе рыбой и насекомыми. Одни виды поедают мертвых животных (стервятники, сипы, грифы, бородач), а другие ловят живую добычу (соколы, орлы, канюки, ястребы, луны). Среди хищных птиц различают отряд дневных хищных птиц и отряд сов, охотящихся ночью. У этих птиц мощные ноги с большими, острыми и крепкими когтями, загнутое крючком надклювье, широкие крылья, приспособленные к длительному парящему полёту, хорошее зрение. У сов огромные глаза с широко раскрывающимися зрачками, чуткий слух, мягкое и рыхлое оперение, позволяющее бесшумно летать.

7. Птицы леса (Карпообразные, Дятлы, Воробьиные) используют все горизонты древесной растительности как в отношении убежища для гнезда, так и в отношении пищи. На ногах пальцы противопоставлены друг другу, либо три пальца направлены вперёд, а четвёртый назад, крылья короткие, широкие с тупыми вершинами и длинным хвостом.

15. Каково значение птиц в природе и жизни человека?

Ответ: птицы являются важным звеном в цепях питания живых организмов, служат пищей другим животным. Они поедают большое количество растительной и животной пищи, оказывая этим существенное влияние на живую природу. Особенно велико значение птиц в регулировании численности насекомых и мелких грызунов. Птицы участвуют в распространении семян. Цветки некоторых тропических растений опыляют колибри и нектарницы.

Крупные хищные птицы, охотящиеся на слабых и больных животных, определённым образом предотвращают массовое распространение заболеваний. Все насекомоядные птицы считаются полезными для человека, так как они истребляют насекомых, в первую очередь различных массовых вредителей культурных и ценных дикорастущих растений. Полезны и хищные птицы, уничтожающие мелких грызунов — вредителей полевых культур и распространителей многих инфекционных заболеваний. На многих диких птиц существует промысловая и спортивная охота. Промышляют в основном куринных птиц — куропаток, рябчиков, тетеревов, фазанов, а из водоплавающих — уток и гусей. Домашние птицы — источник мяса, жира, яиц и перьев (пуха) для человека. Птичий помёт, содержащий большое количество солей азота и фосфора, служит прекрасным удобрением.

16. Каково значение млекопитающих в природе и жизни человека?

Ответ: млекопитающие — важнейшее звено пищевых цепей и сетей питания. Хищные млекопитающие сдерживают рост и стабилизируют численность своих жертв. Нападая и поедая больных, травмированных, слабых особей, хищники сохраняют наиболее жизнеспособных. Многие звери участвуют в распространении семян и плодов растений. Роющие млекопитающие рыхлят и обогащают почву кислородом и органическим веществом, делая её более плодородной. Строительная деятельность бобров изменяет водный режим, ландшафт мест их обитания.

Некоторые млекопитающие имеют ценный мех и являются объектами пушного промысла: белка, ондатра, соболь, куница, хомяк, горностай. Разводят пушных зверей и на зверофермах (пятнистых оленей, маралов, песцов, норок, соболей). Мясо диких животных лося, сайги, косули используется в пищу. Домашние млекопитающие приносят огромную пользу для человека как источник мяса, молока, сала, жира, шерсти, кожи и сырья для фармакологии. Велико значение млекопитающих в хозяйстве как тягловой силы: лошадей, верблюдов, мулов и ослов. От контакта с животными человек получает эстетическое удовольствие.

Отдельные виды диких млекопитающих создают человеку немало проблем и даже приносят вред. Дикая млекопитающие — источник опасных для человека болезней. Сурки, малый суслик и большая песчанка — основные переносчики возбудителей чумы, водяная полёвка может стать виновницей вспышки туляремии, волки и бродячие собаки передают человеку бешенство, гельминтозы. Мыши и полёвки повреждают и поедают культурные растения, зерно в хранилищах, продукта питания на продовольственных складах. Лисы и волки наносят ущерб животноводству.

17. Какие насекомые относятся к общественным? Почему?

Ответ: большинство насекомых ведёт одиночный образ жизни. Однако есть и общественные насекомые: муравьи, пчёлы, шмели, осы, термиты. Общественные насекомые живут организованными группами (семьями). Сообщество этих насекомых представляет собой одну большую разросшуюся семью. В семье есть отдельные группы, которые выполняют разные функции: собирают пищу, делятся ею друг с другом, ухаживают за личинками, охраняют гнездо. Члены семьи не способны жить изолированно друг от друга. Рыжие лесные муравьи живут большими семьями в муравейниках, состоящих из надземной части и подземного гнезда. Самое многочисленное население муравейников составляют бескрылые рабочие муравьи (бесплодные самки). Число их иногда достигает миллиона. Они добывают корм, ремонтируют и чистят муравейник, ухаживают за коконами с куколками, кормят личинок, обороняют муравейник в случае нападения врагов. В глубине гнезда находится самка — царица. У неё нет крыльев (она обламывает их после брачного полёта). Всю жизнь она откладывает яйца, а вся забота о муравейнике лежит на рабочих муравьях.

К общественным насекомым относится и медоносная пчела. Медоносные пчёлы живут большими семьями (до 100 тыс. особей) в улье. Пчелиная семья состоит из плодной матки (самки, которая откладывает до 2000 яиц в сутки), самцов (трутней) и большого числа рабочих пчёл (бесплодных самок). Рабочие пчёлы строят соты, чистят ячейки, кормят личинок, вентилируют улей, собирают нектар, охраняют улей от врагов. Семью пчёл называют роем. Матка живёт около пяти лет, рабочие пчёлы — около года. Весной, в мае–июне, в пчелиной семье из куколок появляются новая матка и несколько десятков самцов — трутней (самцы не принимают участия в работе, их задача — оплодотворение матки). Старая самка с частью рабочих пчёл покидает улей — происходит роение. Пчеловоды собирают рой и поселяют его в новом улье. Осенью рабочие пчёлы изгоняют оставшихся трутней из улья, и они погибают. Сложное поведение общественных насекомых называется инстинктивным. Инстинкт — совокупность врождённых форм поведения, закреплённых наследственно и свойственных определённым видам животных.

18. Какие домашние животные вам известны? Чем они отличаются от диких предков?

Ответ: в природе множество животных, которые сами добывают для себя пищу, защищаются от врагов, сами устраивают себе жильё, выводят потомство. Это дикие животные. **Одомашнивание** — это процесс приручения человеком диких животных для разведения их в своём хозяйстве. Домашние животные живут с человеком, полностью зависят от него. Они привыкли к человеку и новым условиям жизни, потеряли многие инстинкты, которые помогали им выжить в природе, поэтому возврат к прежнему, дикому образу жизни

для многих из них невозможен. Одомашненные животные разводятся в неволе и отличаются от своих диких предков внешним видом и поведением: они более спокойные и не такие агрессивные (не надо защищаться от хищников). Крупный рогатый скот разводят для получения от них молока, мяса, кожи. Мелкий рогатый скот — козы, овцы разводят для получения молока, мяса, кожи, шерсти. Свиней выращивают для получения мяса и сала. Лошадей разводят как средство для перевозки грузов, сельхозработ, получения мяса, молока, кожи и для конного спорта. Домашние ослы используются как вьючные животные, в основном в частных хозяйствах. Верблюды используются как выносливые и сильные вьючные животные для перевозки грузов. От них получают также мясо, молоко и шерсть. Птиц выращивают для получения яйца, мяса, пуха и пера. Из хищных животных человек одомашнил собаку и кошку.

19. Какие приспособления позволяют считать пресмыкающихся настоящими наземными жителями?

Ответ: для освоения наземно-воздушной среды обитания у пресмыкающихся появился ряд особенностей:

1. Оплодотворение внутреннее. Откладывают на суше богатые желтком яйца, покрытые кожистой или известковой оболочкой. Личиночная стадия отсутствует.
2. Сухая кожа без желёз, покрытая чешуями, препятствует потере воды.
3. Лёгочное дыхание. Увеличилась дыхательная поверхность лёгких, что позволило улучшить снабжение тела кислородом.
4. Трёхкамерное сердце с неполной перегородкой в желудочке. Неполная перегородка в желудочке уменьшает смешивание крови. Это позволяет доносить до органов кровь, богатую кислородом.
5. Конечности наземного типа позволили свободно перемещаться по поверхности суши. Всё это позволило пресмыкающимся стать первыми полностью сухопутными позвоночными животными.

20. Какие приспособления есть у млекопитающих к жизни в воде, почве, пустыне?

Ответ: млекопитающие пустынь обладают особыми приспособлениями. У большинства прекрасное зрение и способность охватывать глазами большую территорию. У копытных хорошо развиты ноги, чтобы убежать при опасности, либо быстро передвигаться в поисках корма и воды.

Мелкие животные — грызуны, пресмыкающиеся, членистоногие — извлекают воду из пищи. Источником воды служит жир, накапливающийся у некоторых животных в больших количествах (горб у верблюдов). В жаркое время года многие животные, например грызуны и черепахи, впадают в спячку, продолжаясь несколько месяцев. Животные, служащие добычей хищникам, защищены покровительственной окраской (джейран, жёлтый суслик, песчанки).

Млекопитающие, ведущие почвенный образ жизни, приобрели изменения передних конечностей, черепа, органов чувств, позвоночника и окраски тела (крот, слепыш, землеройки). Все строение тела крота приспособлено к жизни в норах и рытью. Тело плотное, цилиндрической формы, шея почти незаметна. Шерсть крота короткая, густая, растёт по направлению вверх, одинаково легко ложится в разные стороны, это позволяет кроту свободно продвигаться по своим подземным тоннелям в любую сторону. Ушных раковин нет, а ушные ходы закрываются складками кожи. Передние конечности роющего типа: короткие и сплюснутые, кисти передних конечностей сильно расширены, вывернуты ладонями наружу, пальцы снабжены мощными когтями. Глаза слаборазвиты, хорошо развито обоняние и осязание.

Морскими зверями называют представителей двух отрядов — Ластоногие и Китообразные. Водный образ жизни наложил глубокий отпечаток на их строение. **Отряд Ластоногие** — это крупные звери, имеющие веретенообразное тело, с относительно маленькой головой и короткой шеей. Конечности короткие, видоизменённые в ласты — подобие плавников. Задние конечности вытянуты назад. Имеют волосяной покров, защищающий от воздействия низкой температуры. Подкожный слой жира около 10 см. Они большую часть времени проводят в воде, на берег выходят лишь для размножения или для кратковременного отдыха. *Представители: гренландский тюлень, морской котик и морж.* **Отряд Китообразные** — это полностью водные млекопитающие, никогда не выходящие на сушу. Форма их тела обтекаемая, кожа не имеет шерстного покрова, кожные железы отсутствуют. Передние конечности видоизменены в ласты, а задние конечности отсутствуют. Дышат, как все звери, с помощью лёгких. Лёгкие приспособлены к захватыванию большого количества воздуха и большому внутреннему давлению (долго дышат захваченным воздухом и остаются под водой до 8–12 часов). Китообразные млекопитающие обладают способностью к эхолокации и легко ориентируются даже на большой глубине. Под кожей китообразных накапливается слой жира толщиной 18–50 см, обеспечивающий постоянство температуры тела и уменьшающий удельную плотность. *Представители: дельфины, кашалот, синий кит.*

21. Каковы отличительные признаки Царства Животные от Царства Растения?

Ответ: животные обитают во всех средах: наземно-воздушной, водной, почвенной и организменной. Животные и растения — эукариоты. Эукариоты — организмы, клетки которых имеют оформленное ядро, отграниченное от цитоплазмы ядерной оболочкой. Они имеют клеточное строение и сходный химический состав. Однако между ними существуют и принципиальные различия. Клетки животных имеют признаки, отличающие их от растительных

клеток: отсутствие плотной клеточной оболочки, отсутствие крупной центральной вакуоли, наличие клеточного центра, состоящего из двух центриолей, резервом питательных веществ и энергии является углевод гликоген, отсутствие пластид. Животные — гетеротрофы (питаются готовыми органическими веществами), растения — автотрофы (самостоятельно образуют органические соединения). У растений неограниченный рост, а животные растут только на ранних стадиях развития (определённый рост). Исключение: рыбы, моллюски, некоторые пресмыкающиеся и земноводные. Большинство животных активно передвигаются, кроме животных, ведущих прикрепленный образ жизни (коралловые полипы), а растения прикреплены к почве. Животные имеют сложные системы органов (кровеносная, дыхательная, пищеварительная, выделительная, половая, нервная), которые не встречаются у растений.

22. Каково значение простейших в природе и жизни человека?

Ответ: простейшие — звено пищевой цепи: инфузории и жгутиковые, служат пищей малькам рыб, пресноводным рачкам дафниям и циклопам, личинкам комаров. Простейшие — участники образования горных пород: корненожки и радиолярии образуют морские осадочные горные породы (известняки, мел). Известняки являются строительным материалом. По ископаемым остаткам простейших определяется возраст разных слоёв земной коры и находят места залежей нефти. Простейшие участвуют в круговороте веществ и являются показателем степени загрязнённости пресных водоёмов. Инфузории-туфельки поглощают множество бактерий и таким образом очищают воду. Простейшие-возбудители болезней человека и животных: малярийный плазмодий поселяется в красных кровяных тельцах (малярия); лямблии паразитируют в тонком кишечнике человека и многих других млекопитающих, а также птиц (лямблиоз), дизентерийная амёба проникает в стенки кишечника, и образуют там язвы (дизентерия).

23. Каково строение клетки животного организма?

Ответ: клетка — элементарная единица строения и жизнедеятельности всех организмов, обладающая обменом веществ, способная к самостоятельному существованию, самовоспроизведению и развитию. Она сложно устроена и содержит три основные составляющие части — ядро, цитоплазму и клеточную мембрану.

Клеточная мембрана отделяет клетку от внешней среды, осуществляет связь клетки с межклеточным веществом и соседними клетками, обеспечивает избирательный транспорт в клетку питательных веществ. Ядро — важнейшая структура клетки, содержит наследственную информацию и регулирует все процессы обмена веществ и энергии в клетке, имеет ядерную оболочку и

заполнено ядерным соком. В ядерном соке содержатся ядрышки и хромосомы. Клетка заполнена цитоплазмой — полужидким бесцветным веществом (состоит из воды, жиров, белков, углеводов и минеральных солей), в которой находятся все органоиды клетки. Органоиды — постоянные клеточные структуры, каждая из которых выполняет свои особые функции. Органоиды клетки: эндоплазматическая сеть, клеточный центр, митохондрии, рибосомы, комплекс Гольджи, лизосомы. Митохондрии окисляют органические соединения и накапливают энергию, необходимую для жизнедеятельности клетки и организма в целом. Эндоплазматическая сеть — система каналов и трубочек, способствует транспорту веществ внутри клетки. Рибосомы синтезируют белки. Комплекс Гольджи образует лизосомы и готовит вещества к выведению их из клетки. Лизосомы расщепляют сложные углеводы, белки и жиры. Клеточный центр участвует в процессе деления клетки.

24. Каково значение животных в природе?

Ответ: животные опыляют растения (пчёлы, бабочки, колибри), тем самым играя в природе очень важную роль, так как растения не могут образовывать семена и плоды без опыления. Животные участвуют в распространении семян и плодов растений (птицы, грызуны, копытные). Растительноядные звери влияют на рост и развитие растений. Многие животные играют важную роль в образовании почвы. Дождевые черви, муравьи и другие мелкие животные постоянно вносят в почву органические вещества, измельчают их и тем самым способствуют созданию перегноя. Через норки этих роющих животных легче проникают к корням необходимые для жизни растений вода и воздух. В свою очередь, зелёные растения обогащают воздух кислородом, необходимым для дыхания всех животных. Растения служат пищей растительноядным животным, а те, в свою очередь, — хищным. Так возникает цепь питания: *растения–растительноядные животные–хищники*. Грифы, гиены, шакалы, поедая трупы животных, выполняют в природе санитарную роль. Хищные млекопитающие (волк, лисица, песец, рысь) регулируют численность травоядных животных, мышевидных грызунов. Многие водные животные очищают воду, например, двусторчатые моллюски в водных биоценозах отфильтровывают воду, очищая её от взвешенных органических частиц. Хищные животные сдерживают размножение растительноядных животных, уничтожают недостаточно жизнеспособных и больных, препятствуя распространению заболеваний среди других особей.

25. Каково значение животных в жизни человека?

Ответ: благодаря животным, человек получает разнообразные продукты питания: сливочное масло, молоко, сыр, мёд и множество других. Животные поставляют и сырьё для промышленности: шерсть, пух, кожу, воск, из пчелиного

яда изготавливают разнообразные лекарства. Животных используют в качестве рабочего скота, объектов для изучения болезней и их лечения, получения иммунной сыворотки. Многие виды насекомых опыляют растения, повышая урожай сельскохозяйственных культур. Птицы истребляют насекомых-вредителей лесов, парков, полей и грызунов, приносящих огромный вред лесному и сельскому хозяйству. Хищные и паразитические виды животных (наездников, жуков божьих коровок, хищных клещей) человек использует для ограничения численности вредителей сельскохозяйственных растений (биологический метод борьбы с вредителями). Дикие животные для человека являются источником пищи (кабан, лось, косуля, олень, заяц-русак и беляк, ондатра, кряква, гуси, куропатки), пушнины (соболь, белка, песец), поставщиками лекарственного сырья, материалом селекции для животноводства.

Но животные могут приносить человеку и вред, в частности вызывать некоторые заболевания. Это паразитические черви и чесоточные клещи, а также кровососущие виды: иксодовые клещи, комары, слепни, способные переносить возбудителей разнообразных заболеваний — клещевого энцефалита, малярии, сыпного тифа. Запасам пищевых продуктов могут вредить амбарные клещи, мышевидные грызуны. Большое количество грызунов, насекомых и клещей питаются культурными растениями, тем самым снижая их урожайность. Много видов животных, имеющих ядовитые железы, могут угрожать здоровью и жизни человека и домашних животных (каракурт, тарантул, гюрза, кобра).

8 КЛАСС

Задание 1. Выяснение основных биологических понятий.

1. *Строение и форму организма и его органов изучает:*

- 1) физиология; 2) анатомия; 3) зоология; 4) гигиена.

Анатомия человека — это наука, изучающая строение, форму организма и составляющих его органов.

2. *Наука, изучающая жизненные функции целостного организма, отдельных органов и их систем:*

- 1) гигиена; 2) зоология; 3) физиология; 4) анатомия.

Физиология — наука, изучающая жизненные функции целостного организма, отдельных органов и их систем.

3. *Знать особенности строения и жизнедеятельности организма человека следует для:*

- 1) охраны окружающей среды; 3) охраны здоровья;
2) более крепкого сна; 4) борьбы с паразитами.

Знания о строении и жизнедеятельности организма позволяет человеку соблюдать правила личной гигиены, быть здоровым и физически крепким.

4. *Группа органов, выполняющая совместно общие функции, — это:*

- 1) ткань; 3) орган;
2) система органов; 4) совокупность тканей.

Система органов — это группа органов, имеющих общий план строения, единство происхождения и выполняющих определённую физиологическую функцию.

5. В клетках животных и человека, как и в клетках растений, есть:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1) вакуоли; | 3) пластиды; |
| 2) клеточная мембрана; | 4) клеточная оболочка. |

Клетка — структурно-функциональная единица живого. Клетки животных и растений имеют общий план строения: наличие клеточной мембраны, цитоплазмы, ядра и органоидов. Клетки растений отличаются от клеток животных следующими особенностями: наличие пластид, клеточной стенки, вакуолей с клеточным соком.

6. В соматических клетках человеческого организма содержится:

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1) 46 хромосом; | 3) 24 хромосомы; |
| 2) 48 хромосом; | 4) 23 хромосомы. |

Соматические клетки — клетки, составляющие тело многоклеточных организмов, клетки различных тканей и органов. В соматических клетках человеческого организма содержится 46 хромосом.

7. Способность клетки реагировать на изменение окружающей среды:

- | | | | |
|----------|-----------------|-------------------|--------------|
| 1) рост; | 2) размножение; | 3) раздражимость; | 4) развитие. |
|----------|-----------------|-------------------|--------------|

Раздражимость — способность живых клеток, тканей и целого организма реагировать на внешние и внутренние воздействия — раздражители.

8. Совокупность клеток, сходных между собой по происхождению, строению и выполняемым функциям:

- | | | | |
|------------|---------------------|-----------|-------------------|
| 1) органы; | 2) системы органов; | 3) ткани; | 4) группы тканей. |
|------------|---------------------|-----------|-------------------|

Ткань — совокупность клеток и межклеточного вещества, объединённых общим происхождением, строением и выполняемыми функциями. В организме человека выделяют четыре основных типа тканей: эпителиальные, соединительные, мышечные и нервные.

9. Вещества, ускоряющие химические реакции в клетке:

- | | |
|--------------|-------------------------|
| 1) углеводы; | 3) ферменты; |
| 2) жиры; | 4) нуклеиновые кислоты. |

Ферменты — биологические катализаторы белковой природы, которые ускоряют химические реакции, происходящие в клетках живых организмов.

10. В результате деления клетки из одной клетки образуются:

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1) 2 новые клетки; | 3) 3 новые клетки; |
| 2) одна новая клетка; | 4) 4 новые клетки. |

Существует два основных способа деления клеток — **митоз** и **мейоз**. В результате митотического деления из одной материнской клетки образуются две дочерние, её точные копии.

11. Эпителиальные ткани:

- 1) состоят из мышечных волокон;
- 2) образованы плотно прилегающими друг к другу клетками;
- 3) имеют сильно развитое межклеточное вещество;
- 4) образованы клетками с длинными отростками.

Эпителиальные ткани имеют следующие особенности: их клетки плотно прилегают друг к другу, образуя пласты, межклеточного вещества очень мало.

12. Ткань, в которой клетки отделены друг от друга сильно развитым межклеточным веществом:

- 1) эпителиальная;
- 2) соединительная;
- 3) мышечная;
- 4) нервная.

Особенность соединительной ткани — это сильное развитие межклеточного вещества.

13. Возбудимостью и проводимостью обладает:

- 1) нервная ткань;
- 2) мышечная ткань;
- 3) соединительная ткань;
- 4) эпителиальная ткань.

Нервная ткань обладает возбудимостью и проводимостью. Она образует головной и спинной мозг, нервы, нервные узлы.

14. Возбудимостью и сократимостью обладает:

- 1) эпителиальная ткань;
- 2) мышечная ткань;
- 3) нервная ткань;
- 4) соединительная ткань.

Общие свойства всех мышечных тканей — способность к возбуждению и сокращению. Благодаря сокращению мышечных тканей осуществляются все движения человека и работа его внутренних органов.

15. Путь, по которому проходят нервные импульсы от рецептора к исполнительному органу, называется:

- 1) рефлексом;
- 2) раздражимостью;
- 3) рефлекторной дугой;
- 4) торможением.

Рефлекторная дуга — путь, по которому проходят нервные импульсы от рецептора к исполнительному органу.

16. Рецепторы — это:

- 1) вставочные нейроны;
- 2) нервные окончания, воспринимающие раздражения;
- 3) органы чувств;
- 4) чувствительные нейроны.

17. По отросткам двигательных нейронов возбуждение идёт:

- 1) в центральную нервную систему;
- 2) в спинной мозг;
- 3) к органам;
- 4) к рецепторам.

Двигательные нейроны передают импульсы от спинного и головного мозга к мышцам и внутренним органам.

18. Ответная реакция организма на раздражение из внешней и внутренней среды, осуществляемая при участии нервной системы, называется:

- 1) раздражением;
- 2) рефлексом;
- 3) возбудимостью;
- 4) возбуждением.

Рефлекс — ответная реакция организма на раздражение из внешней и внутренней среды, осуществляемая при участии нервной системы.

19. Процесс, противоположный возбуждению, называется:

- 1) раздражением;
- 2) раздражимостью;
- 3) торможением;
- 4) возбудимостью.

Деятельность коры больших полушарий и других отделов ЦНС осуществляется с помощью двух взаимосвязанных процессов — возбуждения и торможения. **Торможение** — нервный процесс, противоположный возбуждению, выражающийся в уменьшении или полном отсутствии реакции на раздражение.

20. Определите путь нервного импульса в рефлекторной дуге:

- 1) рецептор–исполнительный нейрон–ЦНС–чувствительный нейрон–орган;
- 2) рецептор–ЦНС–чувствительный нейрон–исполнительный нейрон–орган;
- 3) рецептор–чувствительный нейрон–ЦНС–исполнительный нейрон–орган;
- 4) орган–рецептор–чувствительный нейрон–исполнительный нейрон–орган.

21. Симпатический и парасимпатический отделы нервной системы оказывают действие на органы:

- 1) противоположное;
- 2) усиливают действие друг друга;
- 3) сходное;
- 4) независимое.

Симпатический отдел называют системой аварийных ситуаций или системой стресса. Парасимпатическую систему называют системой отбоя или системой покоя. Таким образом, симпатический и парасимпатический отделы нервной системы оказывают противоположное действие на органы.

22. Основной строительный материал клетки:

- 1) вода; 2) углеводы; 3) белки; 4) жиры.

Белки служат главным строительным материалом. Они участвуют в формировании мембран клетки, ядра, цитоплазмы, органоидов.

23. Гомеостаз в клетке поддерживают:

- 1) нервная и эндокринная системы; 3) эндокринная система;
2) нервная система; 4) вегетативная нервная система.

Гомеостаз — это постоянство химического состава и стабильность всех процессов человеческого организма. Гомеостаз в клетке поддерживают нервная и эндокринная системы.

24. К железам внутренней секреции НЕ относят:

- 1) гипофиз; 3) щитовидную железу;
2) половые железы; 4) надпочечники.

К железам внутренней секреции относят гипофиз, щитовидную железу, надпочечники.

25. В состав добавочного скелета человека входит:

- 1) скелет головы; 3) скелет верхней конечности;
2) скелет туловища; 4) грудная клетка.

К добавочному скелету человека относят скелеты свободных верхних и нижних конечностей и их поясов.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	3	3	2	2	1	3	3	3	1	2	2	1

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2	3	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3

Задание 2. Выяснение анатомических знаний о человеке.

1. В скелете человека неподвижно соединены следующие кости:

- 1) плечевая и локтевая; 3) мозгового отдела черепа;
2) рёбра и грудина; 4) грудного отдела позвоночника.

Неподвижное соединение костей (шов) происходит путём их срастания. Такое соединение костей характерно для костей мозгового отдела черепа, таза, крестцово-копчиковых позвонков.

2. Рост кости в толщину происходит за счёт деления клеток:

- 1) жёлтого костного мозга;
- 2) надкостницы;
- 3) красного костного мозга;
- 4) губчатого вещества.

Надкостница — это тонкая оболочка любой кости, состоящая из плотной соединительной ткани, в которой находится большое число кровеносных сосудов и множество нервных окончаний. За счёт деления клеток внутреннего слоя надкостницы, кости растут в толщину.

3. В свёртывании крови принимают участие:

- 1) эритроциты;
- 2) лимфоциты;
- 3) лейкоциты;
- 4) тромбоциты.

Тромбоциты, или красные кровяные пластинки, — это плоские округлые (или овальные) безъядерные фрагменты клеток, которые участвуют в свёртывании крови.

4. Строение эритроцитов связано с выполняемой ими функцией:

- 1) участие в свёртывании крови;
- 2) обезвреживание бактерий;
- 3) транспорт кислорода;
- 4) выработка антител.

Эритроциты — красные безъядерные клетки крови двояковогнутой формы, содержащий белок — гемоглобин, который легко присоединяет и отдаёт O_2 и CO_2 . Они переносят O_2 от лёгких ко всем органам и тканям.

5. Любой круг кровообращения начинается:

- 1) в одном из предсердий;
- 2) в одном из желудочков;
- 3) в предсердии или желудочке;
- 4) в тканях внутренних органов.

Круг кровообращения — это путь, по которому осуществляется движение крови. В организме человека кровеносные сосуды образуют две замкнутые системы — большой и малый круги кровообращения. Большой круг кровообращения начинается в левом желудочке и оканчивается в правом предсердии. Малый круг кровообращения начинается в правом желудочке и оканчивается в левом предсердии.

6. Автоматизм сердечной мышцы зависит:

- 1) от исполнительных нейронов;
- 2) от чувствительных нейронов;
- 3) от нервной системы;
- 4) от возбуждения, возникающего в клетках сердца.

Автоматизм сердца — это способность сердца ритмически сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в нём самом. В сердце человека источником автоматизма служат особые мышечные клетки. В этих клетках периодически возникают возбуждения, передающиеся на мышечные стенки обоих предсердий, а затем на желудочки.

7. Дыхание обеспечивает организм энергией за счёт:

- 1) синтеза органических веществ;
- 2) окисления органических веществ;
- 3) поглощения солнечной энергии;
- 4) круговорота веществ.

Дыхание — совокупность процессов, обеспечивающих поступление кислорода, использование его в окислении органических веществ и удаление углекислого газа.

8. Газообмену в лёгких способствует:

- 1) наличие в них воздуха;
- 2) медленное движение крови по капиллярам;
- 3) многослойный эпителий лёгочных пузырьков;
- 4) высокая концентрация кислорода в венах.

Скорость движения крови является минимальной в мельчайших сосудах — капиллярах (примерно 0,05–0,06 см/с). Медленное течение крови по капиллярам способствует газообмену в лёгких и между тканями и кровью.

9. Протоки печени открываются:

- 1) в двенадцатипёрстную кишку;
- 2) в тонкую кишку;
- 3) в желудок;
- 4) в пищевод.

Печень является самой крупной железой нашего организма. В печени вырабатывается жёлчь, которая по протоку попадает в двенадцатипёрстную кишку — начальный отдел тонкого кишечника.

10. Определите последовательность отделов пищеварительной системы:

- 1) рот – пищевод – глотка – желудок – кишечник;
- 2) рот – глотка – пищевод – желудок – кишечник;
- 3) рот – глотка – желудок – пищевод – кишечник;
- 4) рот – желудок – пищевод – кишечник – глотка.

11. Витамины участвуют в образовании:

- 1) гормонов;
- 2) ферментов;
- 3) белков;
- 4) нуклеиновых кислот.

Витаминами называют органические вещества, поступающие с пищей, которые необходимы для нормального течения процессов жизнедеятельности и регуляции обмена веществ. Входя в состав ферментов или выполняя регуляторную функцию, витамины влияют на рост, развитие и обмен веществ организма.

12. В организме невосполним недостаток:

- 1) жиров;
- 2) углеводов;
- 3) белков;
- 4) глюкозы.

Когда в пище не хватает какого-либо органического соединения, может происходить превращение одних органических веществ в другие. Например,

белки могут превращаться в жиры и углеводы. При обильном питании углеводами в организме могут образовываться жиры. Недостаток белков в пище является невозполнимым, так как они образуются только из аминокислот.

13. *Кожа выполняет выделительную функцию с помощью:*

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1) волос; | 3) потовых желёз; |
| 2) капилляров; | 4) сальных желёз. |

Кожа — это наружный покров тела, который защищает все находящиеся под ней органы от механических повреждений, препятствует потере воды организмом, проникновению в него различных бактерий. Выделяемый потовыми желёзами пот через проток выводится на поверхность кожи. С потом из организма удаляется избыток воды, солей, мочевины, мочевая кислота и другие продукты обмена.

14. *Кожа защищает организм от ультрафиолетовых лучей, так как в ней:*

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| 1) синтезируется витамин D; | 3) много волокон; |
| 2) есть подкожная жировая клетчатка; | 4) содержится пигмент. |

Кожа человека состоит из трёх слоев: наружный слой — эпидермис, средний — дерма (собственно кожа), внутренний — гиподерма (подкожная жировая клетчатка). В нижних слоях эпидермиса находятся клетки с пигментом (меланином), который защищает организм от избытка солнечных лучей.

15. *Структурной и функциональной единицей почки является:*

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) мозговое вещество; | 3) нефрон; |
| 2) почечная пирамида; | 4) почечная лоханка. |

Нефрон — структурная и функциональная единица почки. Нефрон состоит из капсулы и почечного канальца.

16. *К железам внутренней секреции НЕ относят:*

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1) слюнные железы; | 3) гипофиз; |
| 2) надпочечники; | 4) щитовидную железу. |

К железам внутренней секреции относят надпочечники, гипофиз, щитовидную железу.

17. *Гуморальная регуляция в отличие от нервной системы:*

- | | |
|-------------------|---|
| 1) более быстрая; | 3) осуществляется при помощи гормонов; |
| 2) более молодая; | 4) осуществляется при помощи нервных импульсов. |

Гуморальная регуляция осуществляется через жидкие среды организма (кровь, лимфу, тканевую жидкость) с помощью химических веществ, получаемых извне или выделяемых клетками тканей и органов. Среди биологически активных веществ основную роль в регуляции играют гормоны.

18. Зародыши человека имеет сходство с зародышами других позвоночных животных, что свидетельствует:

- 1) об их родстве;
- 2) о более высокой организации человека;
- 3) о многообразии животного мира;
- 4) о происхождении млекопитающих от человека.

Сходство между зародышами человека и позвоночных животных на ранних стадиях развития: хорда, нервная трубка и кишечная трубка с жаберными щелями в ней, наличие хвоста. Сходство зародыша человека с зародышами позвоночных животных свидетельствует об их родстве.

19. Причина наследственных болезней человека:

- 1) воздушно-капельная инфекция;
- 2) нарушения работы нервной системы;
- 3) изменения крови;
- 4) изменения генов и хромосом.

Наследственные заболевания — заболевания, возникновение и развитие которых связано с различными дефектами и нарушениями в наследственном аппарате клеток. Причина наследственных болезней человека — изменения генов и хромосом.

20. Анализатор состоит:

- 1) только из проводникового отдела;
- 2) из рецептора;
- 3) только из коркового отдела;
- 4) из рецептора, проводникового отдела, коркового отдела.

Анализатор — это сложный комплекс структур, которые осуществляют восприятие и анализ раздражений из внешней и (или) внутренней среды организма. Анализатор состоит из трёх основных звеньев: рецепторов (периферический отдел), нервных путей (проводниковый отдел) и соответствующих зон коры больших полушарий (центральный или корковый отдел).

21. Особенности, НЕ характерные для мышления:

- 1) гибкость, критичность, избирательность;
- 2) функционирование только при непосредственном воздействии на человека, изучаемого объекта или явления;
- 3) осуществление на основе речи;
- 4) индивидуальность у каждого человека.

Мышление — процесс познавательной деятельности, во время которой головной мозг человека выполняет сложные умственные операции, используя при этом понятия, суждения, умозаключения, принятия решений. Особенности, характерные для мышления: гибкость, критичность, избирательность, индивидуальность у каждого человека, осуществление на основе речи.

22. Хромосомы эукариот расположены:

- 1) в цитоплазме; 3) в рибосомах;
2) в ядре; 4) в лизосомах.

Эукариоты — организмы, клетки которых имеют оформленное ядро, в котором расположены хромосомы.

23. К железам смешанной секреции относят:

- 1) поджелудочную железу; 3) щитовидную железу;
2) гипофиз; 4) тимус.

К железам смешанной секреции относят поджелудочную железу. Одни её клетки вырабатывают поджелудочный сок, поступающий по протоку в двенадцатипёрстную кишку. Скопления других клеток выделяют гормоны (инсулин и глюкагон) непосредственно в кровь. Основной гормон поджелудочной железы — инсулин.

24. В состав грудной клетки НЕ входят:

- 1) рёбра; 3) ключицы;
2) грудной отдел позвоночника; 4) грудина.

Грудную клетку образуют грудина, рёбра и грудной отдел позвоночника.

25. НЕ образует внутреннюю среду организма:

- 1) цитоплазма; 2) лимфа; 3) кровь; 4) тканевая жидкость.

Кровь, тканевая жидкость и лимфа составляют внутреннюю среду организма.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	2	4	3	2	4	2	2	1	2	2	3	3

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
4	3	1	3	1	4	4	2	2	1	3	1

Задание 3. Выяснение анатомических знаний о человеке.

1. Понятие «гомеостаз» характеризует:

- 1) общее снижение жизнедеятельности организма;
2) состояние динамического равновесия природной системы, поддерживаемое деятельностью регуляторных систем;
3) процесс разрушения клеток путём их растворения;
4) процесс окисления органических веществ клетки.

2. В сером веществе спинного мозга расположены:

- 1) тела вставочных и двигательных нейронов;
- 2) длинные отростки чувствительных нейронов;
- 3) короткие отростки чувствительных нейронов;
- 4) тела чувствительных нейронов.

Серое вещество — скопление тел нейронов и их коротких отростков в центральной нервной системе. В сером веществе спинного мозга расположены тела вставочных и двигательных нейронов.

3. Концентрация глюкозы в крови нарушается при недостаточности функции:

- 1) щитовидной железы;
- 2) надпочечников;
- 3) поджелудочной железы;
- 4) гипофиза.

Повышение содержания сахара в крови свидетельствует о нарушении функции поджелудочной железы. Это железа смешанной секреции, одни клетки которой вырабатывают поджелудочный сок, а другие гормоны: инсулин и глюкагон. Инсулин снижает уровень сахара в крови, превращая его в печени и мышцах в животный крахмал гликоген.

4. Первичной мочой называется жидкость, поступающая:

- 1) из кровеносных капилляров в полость капсулы почечного канальца;
- 2) из полости почечного канальца в прилежащие кровеносные сосуды;
- 3) из нефрона в почечную лоханку;
- 4) из почечной лоханки в мочевой пузырь.

Плазма крови фильтруется через стенки кровеносных капилляров в полость капсулы нефрона. Жидкость, образовавшаяся в полости почечной капсулы, носит название первичной мочи.

5. Дышать надо через нос, так как в носовой полости:

- 1) происходит газообмен;
- 2) образуется много слизи;
- 3) имеются хрящевые полукольца;
- 4) воздух согревается и очищается.

В поверхности носовой полости расположено множество кровеносных сосудов, и она выстлана мерцательным эпителием, клетки которого имеют многочисленные реснички и выделяют слизь. В носовой полости воздух очищается, увлажняется и согревается.

6. Внутренняя среда организма представлена:

- 1) клетками тела;
- 2) органами брюшной полости;
- 3) кровью, лимфой, межклеточной жидкостью;
- 4) содержимым пищеварительной системы.

Кровь, лимфа, межклеточная жидкость составляют внутреннюю среду организма. Кровь и лимфа — жидкая соединительная ткань. Плазма крови проникает через стенки капилляров в межклеточное пространство и образует тканевую (межклеточную) жидкость, которая омывает каждую клетку.

7. Наложение шины на сломанную конечность:

- 1) уменьшает её отёк;
- 2) замедляет кровотечение;
- 3) предупреждает смещение сломанных костей;
- 4) препятствует проникновению микроорганизмов в место перелома.

Наложение шины на сломанную конечность предупреждает смещение сломанных костей. Шина не позволит костям двигаться, значит, облегчит боль и зафиксирует кость от дальнейшего смещения.

8. Нервным импульсом называют:

- 1) возбуждение, распространяющееся по нервному волокну;
- 2) длинный отросток нейрона;
- 3) процесс сокращения клетки;
- 4) процесс, обеспечивающий торможение нервной клетки.

Нервный импульс — возбуждение, которое распространяется по нервным волокнам как ответ на раздражение. Благодаря этому механизму обеспечивает передачу информации от различных рецепторов к центральной нервной системе. А от неё, в свою очередь, к разным органам (мышцы и железы).

9. Лейкоциты человека, в отличие от эритроцитов:

- 1) передвигаются пассивно с током крови;
- 2) способны активно передвигаться;
- 3) не могут проникать сквозь стенки капилляров;
- 4) передвигаются с помощью ресничек.

Лейкоциты — белые клетки крови, способные изменять свою форму и активно передвигаться.

10. Самое высокое давление крови у человека:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) в капиллярах; | 3) в аорте; |
| 2) в крупных венах; | 4) в мелких артериях. |

Кровяное давление — давление, которое оказывает кровь на стенки кровеносных сосудов. Оно определяется работой сердца. Чем дальше сосуды от сердца, тем давление ниже. Самое высокое давление крови у человека в аорте и лёгочных артериях.

11. У человека и млекопитающих в венах большого круга кровообращения течёт кровь:

- 1) насыщенная углекислым газом;
- 2) насыщенная кислородом;
- 3) артериальная;
- 4) смешанная.

Большой круг кровообращения: из левого желудочка артериальная кровь по артериям идёт ко всем органам тела. В капиллярах большого круга происходит газообмен: кислород переходит из крови в ткани, а углекислый газ — из тканей в кровь. Кровь становится венозной, по верхней и нижней полым венам поступает в правое предсердие, а оттуда — в правый желудочек.

12. У человека в связи с прямохождением в процессе эволюции:

- 1) сформировался свод стопы;
- 2) когти превратились в ногти;
- 3) срослись фаланги пальцев;
- 4) большой палец противопоставлен всем остальным.

В связи с прямохождением стопа человека имеет форму свода. При ходьбе и беге она пружинит и предохраняет от сотрясения внутренние органы.

13. Утолщённая стенка левого желудочка сердца обеспечивает передвижение крови:

- 1) по малому кругу кровообращения;
- 2) по большому кругу кровообращения;
- 3) из левого предсердия в левый желудочек;
- 4) из правого предсердия в левое предсердие.

Большой круг кровообращения начинается от левого желудочка. Мышцы левого желудочка сердца толще, чем правого, так как чем больший объём работы приходится выполнять, тем толще стенка сердца.

14. Артериальная кровь у человека превращается в венозную:

- 1) в печёночной вене;
- 2) в капиллярах малого круга кровообращения;
- 3) в капиллярах большого круга кровообращения;
- 4) в лимфатических сосудах.

Протекая через капилляры большого круга кровообращения, кровь отдаёт тканям кислород и присоединяет углекислый газ, превращаясь из артериальной в венозную, бедную кислородом.

15. Утомление в мышцах развивается быстрее:

- 1) при медленном ритме сокращений;
- 2) при быстром ритме сокращений;
- 3) в состоянии покоя;
- 4) при маленькой нагрузке.

Утомление — временное снижение работоспособности, которое восстанавливается после отдыха. При выполнении физической работы очень важно подобрать средние величины ритма и нагрузки. Тогда производительность будет высокой, а утомление наступает позже. Утомление в мышцах развивается быстрее при быстром ритме сокращений.

16. Выделительную функцию в организме человека и млекопитающих животных выполняют:

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1) почки, кожа и лёгкие; | 3) печень и желудок; |
| 2) тонкий и толстый кишечник; | 4) слюнные и слёзные железы. |

Выделение — это процесс удаления из организма конечных продуктов обмена веществ. К органам выделения относят почки, кожу и лёгкие.

17. Расщепление клетчатки, поступающей в кишечник при употреблении растительной пищи, возможно при наличии в пищеварительном тракте:

- | | |
|-------------|--|
| 1) пепсина; | 3) липазы; |
| 2) амилазы; | 4) определённых микроорганизмов, находящихся в симбиозе с человеком. |

18. Невосприимчивость организма к какой-либо инфекции — это:

- | | | | |
|----------------|---------------|---------------|---------------|
| 1) малокровие; | 2) гемофилия; | 3) фагоцитоз; | 4) иммунитет. |
|----------------|---------------|---------------|---------------|

Иммунитет — это способность организма защищаться от болезнетворных микроорганизмов, вирусов и иных чужеродных тел и веществ, сохраняя тем самым постоянство своего состава и свойств.

19. При предупредительной прививке в организм вводятся:

- | | |
|---|-----------------------|
| 1) убитые или ослабленные микроорганизмы; | 3) защитные вещества; |
| 2) лекарства, убивающие микроорганизмы; | 4) фагоциты. |

Профилактические прививки (вакцинация) — введение в организм человека ослабленных или убитых возбудителей заболевания, их фрагментов или токсинов с целью предупреждения развития инфекционных заболеваний.

20. Гуморальная регуляция дыхательных движений осуществляется накоплением в крови:

- | | | | |
|----------------------|---------------|-----------|-----------------|
| 1) углекислого газа; | 2) кислорода; | 3) азота; | 4) аминокислот. |
|----------------------|---------------|-----------|-----------------|

Гуморальная регуляция дыхательных движений осуществляется накоплением в крови CO_2 . Увеличение содержания CO_2 в артериальной крови вызывает возбуждение центра вдоха. Человек начинает дышать чаще и глубже.

21. Неорганическими веществами являются:

- | | | | |
|-----------|--------------|----------|----------|
| 1) белок; | 2) витамины; | 3) вода; | 4) жиры. |
|-----------|--------------|----------|----------|

К неорганическим веществам относятся вода и минеральные соли. Среди органических соединений наибольшее значение имеют углеводы, липиды, белки и нуклеиновые кислоты.

22. *Вспомогательные клетки-спутники нервной ткани:*

- 1) нейроны; 2) нейроглии; 3) синапсы; 4) аксоны.

Нервная ткань состоит из нервных клеток — нейронов и вспомогательных клеток-спутников — нейроглии.

23. *Смешанные кости — это:*

- 1) рёбра; 2) лопатки; 3) грудина; 4) позвонки.

Смешанные кости состоят из нескольких частей, имеющих различное строение и форму. К смешанным костям относят позвонки.

24. *Отдел, НЕ образующий изгиб позвоночника:*

- 1) копчиковый; 2) крестцовый; 3) шейный; 4) поясничный.

Позвоночник человека образует 4 изгиба: шейный, грудной, поясничный, крестцовый.

25. *Участвуют в переносе кислорода:*

- 1) тромбоциты; 2) эритроциты; 3) лейкоциты; 4) фибриноген.

Эритроциты — красные кровяные клетки, транспортирующие кислород от лёгких ко всем тканям и органам.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	1	3	1	4	3	3	1	2	3	1	1	2

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
3	2	1	4	4	1	1	3	2	4	1	2

Задание 4. Характеристика особенностей внешнего и внутреннего строения человека.

1. *Частями среднего уха являются:*

- 1) ушная раковина; 3) молоточек; 5) наковальня;
2) вестибулярный аппарат; 4) улитка; 6) стремячко.

Среднее ухо представляет собой заполненную воздухом полость, которая соединена с носоглоткой узким проходом — слуховой трубой. В полости среднего

уха расположены три маленькие слуховые косточки: молоточек, наковальня, стремечко. Располагаясь друг за другом, слуховые косточки усиливают колебания барабанной перепонки и передают их во внутреннее ухо.

2. По артериям большого круга кровообращения у человека течёт кровь:

- | | |
|---------------------------|---|
| 1) от сердца; | 4) насыщенная углекислым газом; |
| 2) к сердцу; | 5) быстрее, чем в других кровеносных сосудах; |
| 3) насыщенная кислородом; | 6) медленнее, чем в других кровеносных сосудах. |

Большой круг кровообращения — движение крови от левого желудочка до правого предсердия. Стенки желудочка сокращаются, и кровь, насыщенная кислородом (артериальная), выбрасывается в крупную артерию — аорту и через систему артерий и капилляров поступает в различные участки тела. Самая высокая скорость тока крови в аорте, в капиллярах самая наименьшая, по мере приближения крови к сердцу скорость крови увеличивается.

3. Неправильная осанка может привести:

- 1) к смещению и сдавливанию внутренних органов;
- 2) к нарушению кровоснабжения внутренних органов;
- 3) к растяжению связок в тазобедренном суставе;
- 4) к нарушению мышечного и связочного аппарата стопы;
- 5) к деформации грудной клетки;
- 6) к увеличению содержания минеральных веществ в костях.

Осанка — это привычное положение тела человека в покое и при движении. Неправильное положение костей приводит к смещению или сдавливанию внутренних органов, что нарушает их кровоснабжение и затрудняет работу. Привычка сутулиться, неправильно сидеть за столом приводит к искривлению позвоночника и деформации грудной клетки.

4. Поджелудочная железа в организме человека:

- | | |
|---|---------------------------|
| 1) участвует в иммунных реакциях; | 4) образует гормоны; |
| 2) выделяет пищеварительные ферменты; | 5) выделяет жёлчь; |
| 3) является железой смешанной секреции; | 6) образует клетки крови. |

Поджелудочная железа — железа смешанной секреции. Как железа внешней секреции поджелудочная железа вырабатывает пищеварительный сок, содержащий ферменты, расщепляющие практически все органические вещества (белки, жиры, углеводы). Скопления других клеток выделяют гормоны непосредственно в кровь. Основным гормоном поджелудочной железы — инсулин.

5. При окислении белков в клетках тела образуются конечные продукты:

- | | | |
|------------------|--------------|--------------------|
| 1) аминокислоты; | 3) глицерин; | 5) углекислый газ; |
| 2) глюкоза; | 4) вода; | 6) мочевины. |

Энергетический обмен — совокупность реакций расщепления высокомолекулярных соединений, которые сопровождаются выделением и запасанием энергии. В организме пищевые белки под действием ферментов расщепляются в желудочно-кишечном тракте до отдельных аминокислот. Распадаясь, аминокислоты образуют воду, CO_2 и ядовитый аммиак, который в печени превращается в мочевины.

6. Установите соответствие между отделами скелета верхней конечности и костями, их образующими:

ОТДЕЛЫ СКЕЛЕТА
ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

- А) плечевой пояс
- Б) плечо
- В) кисть
- Г) предплечье

КОСТИ

- 1) фаланги пальцев
- 2) ключица
- 3) локтевая
- 4) лопатка
- 5) лучевая
- 6) запястье
- 7) плечевая
- 8) пястные

ОТДЕЛЫ СКЕЛЕТА
ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

- Плечевой пояс
- Плечо
- Кисть
- Предплечье

КОСТИ

- Ключица, лопатка
- Плечевая
- Запястье, пястные, фаланги пальцев
- Локтевая, лучевая

7. После предупредительной прививки:

- 1) антитела уничтожают микробы;
- 2) происходит свёртывание крови;
- 3) в организме образуются антитела;
- 4) организм заболевает в лёгкой форме;
- 5) в организме вырабатываются ферменты;
- 6) погибают возбудители заболеваний.

Вакцина — это препарат из ослабленных или убитых возбудителей заболевания, их фрагментов или токсинов. **Прививка** — это введение в организм вакцины. Предупредительные прививки вызывают появление в плазме крови привитого человека антител, которые способны избирательно поражать возбудителей той болезни, против которой сделана прививка. После вакцинирования человек либо вовсе не заболевает, либо переносит болезнь в лёгкой форме.

8. Из правого желудочка сердца вытекает кровь:

- | | |
|-----------------------------------|------------------|
| 1) по направлению к клеткам тела; | 4) артериальная; |
| 2) по направлению к лёгким; | 5) по венам; |
| 3) венозная; | 6) по артериям. |

Малый круг кровообращения — путь крови от правого желудочка до левого предсердия. Из правого желудочка венозная кровь по лёгочным артериям идёт к лёгким. В капиллярах лёгких происходит газообмен: углекислый газ переходит из крови в воздух, а кислород — из воздуха в кровь, кровь становится артериальной и по лёгочным венам поступает в левое предсердие.

9. Скелет человека, в отличие от скелета млекопитающих животных, имеет:

- 1) прямой позвоночник без изгибов;
- 2) грудную клетку, сжатую в спинно-брюшном направлении;
- 3) грудную клетку, сжатую с боков;
- 4) позвоночник S-образной формы;
- 5) сводчатую стопу;
- 6) массивный лицевой отдел черепа.

В связи с прямохождением у человека выработались изгибы позвоночника, свод стопы и грудная клетка сжата в спинно-брюшном направлении. Позвоночник человека имеет 4 изгиба: шейный, грудной, поясничный, крестцовый. Изгибы смягчают толчки при ходьбе, беге, прыжках, предохраняют внутренние органы и спинной мозг от сотрясений. Стопа человека имеет форму свода. При ходьбе и беге она пружинит и предохраняет от сотрясения внутренние органы.

10. На звонок с урока:

- 1) реагируют дети любого возраста одинаково;
- 2) сходно реагируют дети школьного возраста;
- 3) приобретает рефлекс в процессе жизни;
- 4) рефлекс передаётся по наследству;
- 5) рефлекс является врождённым;
- 6) рефлекс не передаётся по наследству.

Условные рефлексы — это приобретённые в течение жизни каждого человека реакции, с помощью которых его организм приспосабливается к меняющимся воздействиям среды. Условные рефлексы не передаются по наследству, а приобретаются в процессе жизни. Они формируются в том случае, если какое-либо внешнее событие совпадает по времени с той или иной деятельностью организма или подкрепляется безусловным рефлексом.

11. Нарушение деятельности щитовидной железы приводит к развитию:

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------|
| 1) сахарного диабета; | 3) микседемы; | 5) карликовости; |
| 2) рахита; | 4) базедовой болезни; | 6) кретинизма. |

Гормоны щитовидной железы регулируют обмен веществ, рост, развитие организма, влияют на формирование центральной нервной системы. При избыточной функциональной активности щитовидной железы развивается базедова болезнь. Недостаточность функции щитовидной железы в детском возрасте приводит к кретинизму. У взрослых людей при низкой активности щитовидной железы развивается болезнь, называемая микседема.

12. Оптическая система глаза состоит:

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1) из хрусталика; | 4) из жёлтого пятна сетчатки; |
| 2) из стекловидного тела; | 5) из роговицы; |
| 3) из зрительного нерва; | 6) из белочной оболочки. |

Оптическая система глазного яблока представляет собой несколько образований, участвующих в преломлении световых волн. Это необходимо для того, чтобы лучи, идущие от предмета, сфокусировались чётко на сетчатке. Оптическая система глаза включает роговицу, хрусталик и стекловидное тело.

13. В тонком кишечнике у человека и других млекопитающих животных:

- 1) происходит механическая обработка пищи;
- 2) завершается расщепление углеводов и белков до растворимых в воде органических веществ;
- 3) начинается расщепление более сложных углеводов пищи до менее сложных;
- 4) соляная кислота активизирует пищеварительные ферменты;
- 5) происходит всасывание питательных веществ в кровь и лимфу;
- 6) жиры превращаются в глицерин и жирные кислоты.

Тонкий кишечник — самая длинная часть пищеварительной системы — 5–6 м. Слизистая оболочка образует микроскопические выросты — ворсинки. В тонком кишечнике крупные органические молекулы окончательно расщепляются до простых соединений, которые могут быть усвоены организмом. Усвоение продуктов переваривания питательных веществ происходит в процессе всасывания.

14. Выберите анатомические структуры, являющиеся начальным звеном анализаторов человека:

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1) веки с ресницами; | 4) клетки вестибулярного аппарата; |
| 2) палочки и колбочки сетчатки; | 5) хрусталик глаза; |
| 3) ушная раковина; | 6) вкусовые сосочки языка. |

Любой анализатор содержит начальное звено — рецептор, воспринимающий внешние и внутренние раздражения и преобразующий их в нервные импульсы. В сетчатке глазного яблока расположены светочувствительные клетки — фоторецепторы: палочки и колбочки. Для восприятия любых изменений

положения тела существуют специальные вестибулярные рецепторы, которые находятся в стенках мешочков и полукружных каналов, составляющих вестибулярный аппарат. Вкусовые рецепторы расположены на поверхности языка — на вкусовых сосочках.

15. Витамины — это органические вещества, которые:

- 1) оказывают сильное влияние на обмен веществ в ничтожно малых количествах;
- 2) влияют на превращение глюкозы в гликоген;
- 3) участвуют в образовании ферментов;
- 4) являются в организме источником энергии;
- 5) уравнивают процессы образования и отдачи тепла;
- 6) поступают, как правило, в организм с пищей.

Витамины, действуя на организм в минимальных количествах, регулируют процесс обмена веществ, так как входят в состав ферментов. Витамины обычно поступают с растительной пищей или с продуктами животного происхождения.

16. Много белков содержится в продуктах питания:

- | | | |
|-------------|---------------|-----------|
| 1) сахар; | 3) сыре; | 5) хлебе; |
| 2) твороге; | 4) картофеле; | 6) рыбе. |

Основные источники животного белка для взрослого человека — мясо, яйца и молочные продукты. Аминокислоты поступают в организм с блюдами из мяса, рыбы, с молочными (творог, сыр) и зернобобовыми продуктами.

17. В капиллярах большого круга кровообращения происходит:

- 1) превращение артериальной крови в венозную;
- 2) обогащение крови кислородом, поступающим из тканей;
- 3) поступление в кровь углекислого газа и продуктов тканевого обмена;
- 4) фильтрация крови с образованием первичной мочи;
- 5) превращение венозной крови в артериальную;
- 6) ускорение кровотока.

Протекая через капилляры большого круга кровообращения, кровь отдаёт тканям кислород и присоединяет углекислый газ, превращаясь из артериальной в венозную, бедную кислородом. В капиллярах большого круга кровообращения происходит фильтрация крови с образованием первичной мочи. В почки входит почечная артерия, которая несёт неочищенную кровь. Она делится на большое количество мелких сосудов — артериол. В капсулу нефрона входит приносящая артериола, которая ветвится, образуя клубочек капилляров.

18. Выберите вещества, участвующие в переваривании питательных веществ:

- | | | |
|----------------|------------------|-----------|
| 1) витамин А; | 3) пепсин; | 5) жёлчь; |
| 2) гемоглобин; | 4) кишечный сок; | 6) вода. |

Фермент желудочного сока — пепсин, расщепляет сложные молекулы белка на более простые молекулы аминокислот. Кишечный сок содержит ферменты, расщепляющие белки, жиры и углеводы. Под действием жёлчи крупные капли жира распадаются на мельчайшие капельки, что облегчает их переваривание.

19. Кора головного мозга человека:

- 1) образована белым веществом;
- 2) образована серым веществом;
- 3) анализирует сигналы, поступившие от рецепторов тела;
- 4) осуществляет только безусловные рефлексы;
- 5) обеспечивает образование условных рефлексов;
- 6) состоит из отростков нейронов.

Большие полушария переднего мозга сверху покрыты серым веществом — корой. Многочисленные борозды (углубления) и извилины (складки) увеличивают её поверхность и объём. Кора больших полушарий — высший отдел центральной нервной системы, отвечающая за восприятие и анализ всей поступающей в мозг информации (зрительной, слуховой, осязательной, вкусовой и т. д.), за управление всеми сложными мышечными движениями. Рефлекторные дуги условных рефлексов проходят через кору больших полушарий.

20. Признаки нехватки витамина С:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1) деформация костей; | 4) кровоизлияния в коже; |
| 2) нарушение зрения; | 5) потемнение кожи; |
| 3) повышенная утомляемость; | 6) кровоточивость дёсен. |

Витамин С необходим для синтеза белков соединительной ткани, а также антител крови. Признаки нехватки витамина С: повышенная утомляемость, кровоизлияния в коже, кровоточивость дёсен.

21. Данные сравнительной эмбриологии, доказывающие животное происхождение человека:

- 1) мышцы ушных раковин;
- 2) червеобразный отросток слепой кишки;
- 3) двухкамерное сердце у двухнедельного эмбриона;
- 4) сплошной волосяной покров у плода;
- 5) несколько пар молочных желёз у шестинедельного зародыша;
- 6) копчик.

Эмбриология — наука о закономерностях развития зародышей. Данные сравнительной эмбриологии, доказывающие животное происхождение человека: двухкамерное сердце у двухнедельного эмбриона, сплошной волосистой покров у плода, несколько пар молочных желёз у шестинедельного зародыша.

22. Эпителиальная ткань обладает свойствами:

- | | |
|----------------------------|---|
| 1) образует железы; | 4) выстилает полость кишечника; |
| 2) обладает сократимостью; | 5) не способна к регенерации; |
| 3) образует эпидермис; | 6) состоит из клеток с длинными отростками. |

Эпителиальные ткани образуют покровы тела (эпидермис), слизистые оболочки всех внутренних органов и полостей, а также большинство желёз.

23. Вегетативная нервная система управляет:

- | | | |
|--------------|-------------------------|-------------------------|
| 1) сосудами; | 3) мимическими мышцами; | 5) мышцами конечностей; |
| 2) желудком; | 4) мышцами сердца; | 6) мышцами шеи. |

Вегетативная нервная система управляет внутренними органами (желудком, кишечником, сердцем), сосудами, обеспечивает необходимый уровень обмена веществ и поддерживает гомеостаз.

24. Грудную клетку образуют:

- | | | |
|-------------|-------------|--------------------------------|
| 1) рёбра; | 3) лопатки; | 5) грудной отдел позвоночника; |
| 2) ключицы; | 4) грудина; | 6) шейный отдел позвоночника. |

Грудную клетку образуют рёбра, грудина и грудной отдел позвоночника.

25. Особенности поперечнополосатой мышечной ткани:

- 1) одноядерные клетки;
- 2) многоядерные клетки;
- 3) сокращения осуществляются по желанию человека;
- 4) сокращения неподконтрольны нашему сознанию;
- 5) медленно сокращается;
- 6) быстро сокращается.

Поперечнополосатая мышечная ткань образована многоядерными клетками (волокнами). Особенности этой ткани: быстрота сокращения и произвольность, то есть зависимость сокращений от воли, желания человека.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3, 5, 6	1, 3, 5	1, 2, 5	2, 3, 4	4, 5, 6	A2, 4; B7; B1, 6, 8; Г3, 5	1, 3, 4	2, 3, 6	2, 4, 5	2, 3, 6	3, 4, 6	1, 2, 5

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2, 5, 6	2, 4, 6	1, 3, 6	2, 3, 6	1, 3, 4	3, 4, 5	2, 3, 5	3, 4, 6	3, 4, 5	1, 4, 3	1, 2, 4	1, 4, 5	2, 3, 6

Задание 5. Установление соответствия строения органа в связи с выполняемой функцией.

1. Установите соответствие между признаками и группами, к которым они относятся:

ПРИЗНАКИ	ГРУППА
А) копчик	1) рудиментарные органы
Б) остатки мигательной перепонки глаза	2) атавизмы
В) лишние пары молочных желёз	
Г) червеобразный отросток слепой кишки	
Д) сплошной волосяной покров на лице	
Е) мышцы ушной раковины	

2. Установите соответствие между отделами пищеварительной системы и процессами пищеварения в них:

ОТДЕЛЫ	ПРОЦЕССЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ
А) ротовая полость	1) передвижение пищи
Б) желудок	2) пережёвывание пищи
В) тонкий кишечник	3) всасывание питательных веществ
	4) расщепление жиров
	5) перемешивание пищи
	6) расщепление сложных углеводов
	7) перетирание пищи
	8) расщепление белков
	9) эмульгирование жиров под действием жёлчи
	10) расщепление органических веществ под действием сока поджелудочной железы

3. Установите правильную последовательность этапов появления и эволюции человека, начиная с наиболее древнего:

А) питекантроп.	В) дриопитек.	Д) неандерталец.
Б) кроманьонец.	Г) австралопитек.	

4. Установите соответствие между анализаторами и расположением их в центральных отделах коры головного мозга:

АНАЛИЗАТОРЫ	ДОЛИ КОРЫ
А) зрительный	1) височная
Б) слуховой	2) затылочная
В) вкусовой	3) лобная
Г) обонятельный	4) теменная
Д) осязательный	
Е) двигательный	

5. Установите соответствие между группами желёз и их примерами:

ЖЕЛЁЗЫ	ПРИМЕРЫ ЖЕЛЁЗ
А) внешней секреции	1) молочные
Б) внутренней секреции	2) гипофиз
В) смешанной секреции	3) слюнные
	4) половые
	5) щитовидная
	6) сальные
	7) поджелудочная
	8) надпочечники
	9) потовые
	10) эпифиз

6. Установите соответствие между отростками нервных клеток и их особенностями:

ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОНА	ОТРОСТОК
А) проводит сигнал от тела нейрона	1) аксон
Б) проводит сигнал к телу нейрона	2) дендрит
В) снаружи покрыт защитной оболочкой	
Г) у клетки всегда один	
Д) обычно короткий и сильно ветвится	
Е) обычно у клетки несколько	

7. Установите соответствие между типами клеток крови и их характеристикой:

ТИПЫ КЛЕТОК	ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
А) эритроциты	1) форма — двояковогнутая
Б) лейкоциты	2) имеют ядро
В) тромбоциты	3) участвуют в свёртывании крови
	4) содержат гемоглобин
	5) не являются клеткой
	6) транспортируют кислород
	7) участвуют в иммунном ответе
	8) образуются в красном костном мозге
	9) обеспечивают защиту от микроорганизмов
	10) самые многочисленные из клеток

8. Установите соответствие между отделами скелета нижней конечности и костями, их образующими:

ОТДЕЛЫ СКЕЛЕТА НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ	КОСТИ
А) пояс нижней конечности	1) бедренная
Б) бедро	2) фаланги пальцев
В) голень	3) плюсна
Г) стопа	4) тазовые
	5) большая берцовая
	6) предплюсна
	7) малая берцовая
	8) крестцовый отдел

9. Установите соответствие между компонентами крови и группами крови, для которых они характерны:

КОМПОНЕНТЫ	ГРУППЫ КРОВИ
А) в плазме агглютинины — а и в	1) I (O)
Б) в плазме агглютинины — а	2) II (A)
В) в плазме агглютинины — в	3) III (B)
Г) в эритроцитах антигены — A и B	4) IV (AB)
Д) в эритроцитах антигены — A	
Е) в эритроцитах антигены — B	
Ж) в плазме агглютининов — нет	

10. Установите правильную последовательность этапов прохождения крови по кругам кровообращения, начиная с левого желудочка:

А) правое предсердие.	Г) капилляры лёгких.
Б) аорта.	Д) левое предсердие.
В) левый желудочек.	Е) правый желудочек.

11. Установите соответствие между типами иммунитета и характерными особенностями:

ТИПЫ ИММУНИТЕТА	ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
А) естественный	1) невосприимчивость к болезням животных
Б) искусственный	2) возникновение после вакцинации
	3) возникновение после введения лечебной сыворотки
	4) развитие после перенесённого заболевания
	5) развитие при пересадке органов и тканей
	6) передаётся по наследству
	7) не наследуется

12. Установите соответствие между видами рефлексов и их признаками:

ВИДЫ РЕФЛЕКСОВ

ПРИЗНАКИ РЕФЛЕКСОВ

- | | |
|----------------|---|
| А) безусловные | 1) индивидуальные для каждой особи |
| Б) условные | 2) при образовании появляется временная связь |
| | 3) видовые |
| | 4) могут исчезать |
| | 5) осуществляются на любое раздражение |
| | 6) врождённые |
| | 7) сохраняются всю жизнь |
| | 8) осуществляются только при участии коры головного мозга |
| | 9) многие спинномозговые |

13. Установите соответствие между типами мочи и особенностями, которые для них характерны:

ОСОБЕННОСТИ

ТИПЫ МОЧИ

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| А) образуется в капсуле нефрона | 1) первичная |
| Б) образуется в канальцах нефрона | 2) вторичная |
| В) содержит аминокислоты, глюкозу | |
| Г) накапливается в мочевом пузыре | |
| Д) не содержит глюкозу, аминокислоты | |
| Е) за один час образуется до 7 литров | |

14. Установите последовательность этапов оказания помощи при артериальном кровотечении:

- наложить на рану давящую повязку.
- наложить закрутку для остановки кровотечения.
- ослабить закрутку на 10–15 минут и затем наложить вновь.
- положить мягкую ткань на место наложения закрутки.
- обработать рану.

15. Установите соответствие между стадиями дыхательного цикла и событиями, которые происходят на этих стадиях:

СОБЫТИЯ

СТАДИЯ

- | | |
|---|----------|
| А) сокращение наружных межрёберных мышц | 1) вдох |
| Б) сокращение внутренних межрёберных мышц | 2) выдох |
| В) сокращение диафрагмы | |
| Г) расслабление диафрагмы | |
| Д) опускание рёбер | |
| Е) подъём рёбер | |

16. Установите соответствие между типами кровеносных сосудов и их характеристикой:

СОСУДЫ	ХАРАКТЕРИСТИКА
А) артерии	1) стенки трехслойные и более эластичные
Б) вены	2) стенки состоят из одного слоя клеток
В) капилляры	3) внутренние стенки имеют кармановидные клапаны
	4) давление крови самое высокое
	5) давление минимальное
	6) скорость кровотока минимальная
	7) скорость кровотока максимальная
	8) образуют густую сеть во внутренних органах
	9) сосуды, приносящие кровь к сердцу
	10) сосуды, по которым кровь течёт от сердца

17. Установите соответствие между типами зрелости и их характеристиками:

ХАРАКТЕРИСТИКА	ТИП ЗРЕЛОСТИ
А) «ломка голоса» у мальчиков	1) физиологическая
Б) экономическая состоятельность	2) психологическая
В) контроль собственного поведения	3) социальная
Г) рост волос в подмышечных впадинах	
Д) гражданская ответственность	
Е) адекватное восприятие реальности	

18. Установите соответствие между пищевыми продуктами и витаминами, которые в них содержатся:

ПРОДУКТ	ВИТАМИНЫ
А) дрожжи	1) А
Б) шиповник	2) В
В) яичный желток	3) С
Г) морковь	
Д) лимон	
Е) молоко	

19. Установите правильную последовательность прохождения звука и нервного импульса:

А) барабанная перепонка.	Е) наружный слуховой проход.
Б) слуховой нерв.	Ж) ушная раковина.
В) молоточек.	З) перепонка овального оконца.
Г) улитка.	И) височная доля коры больших полушарий.
Д) наковальня.	К) стремечко.

20. Установите правильную последовательность этапов прохождения нервного импульса при коленном рефлексе:

- А) передние корешки спинного мозга.
- Б) чувствительные волокна спинномозговых нервов.
- В) рецепторы кожи.
- Г) задние корешки спинного мозга.
- Д) крестцовый отдел спинного мозга.
- Е) мышца.
- Ж) двигательные волокна спинномозговых нервов.

21. Установите соответствие между процессами газообмена в лёгких и тканях и их характеристиками:

ПРОЦЕССЫ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) газообмен в лёгких	1) механизм — диффузия газов
Б) газообмен в тканях	2) причина — разность концентраций газов
	3) расщепление оксигемоглобина
	4) образование оксигемоглобина
	5) тонкие стенки альвеол
	6) тесный контакт дыхательной и кровеносной систем
	7) тонкие стенки капилляров

22. Установите соответствие между видом ткани и её функциями:

ВИДЫ ТКАНИ	ФУНКЦИИ
А) соединительная	1) межклеточное вещество слабо развито
Б) эпителиальная	2) может быть жидкой
	3) образует железы, внутренние стенки сосудов
	4) состоит из плоских, кубических, цилиндрических клеток
	5) межклеточное вещество хорошо развито
	6) образует кости, хрящи, связки

23. Установите соответствие между костями и типами костей:

КОСТИ	ТИПЫ КОСТЕЙ
А) затылочная кость черепа	1) плоские
Б) малая берцовая кость	2) трубчатые
В) тазовые кости	
Г) локтевая кость	
Д) височные кости черепа	
Е) лучевая кость	

24. Установите соответствие между особенностями и половыми клетками:

ОСОБЕННОСТИ	ПОЛОВЫЕ КЛЕТКИ
А) содержит только X-хромосомы	1) яйцеклетка
Б) содержит X и Y-хромосомы	2) сперматозоид
В) крупная клетка округлой формы	
Г) мелкая клетка с хвостиком	
Д) подвижная	
Е) неподвижная	

25. Установите соответствие между рефлексами и их характеристиками:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	РЕФЛЕКСЫ
А) видоспецифичные	1) безусловные
Б) индивидуальные	2) условные
В) осуществляются при участии коры больших полушарий	
Г) рефлекторные дуги существуют с рождения	
Д) не исчезают в течение жизни	
Е) могут затухать в течение жизни	

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 АБГЕ 2 ВД	А 2, 6, 7 Б 5, 8 В 1, 3, 4, 9, 10	ВГАДБ	1 БВГ 2 А 3 Е 4 Д	А 1, 3, 6, 9 Б 2, 5, 8, 10 В 4, 7	1 АВГ 2 БДЕ	А 1, 4, 6, 8, 10 Б 2, 7, 8, 9 В 3, 5, 8	А 4, 8 Б 1 В 5, 7 Г 2, 3, 6	1 А 2 ВД 3 БЕ 4 ГЖ

10	11	12	13	14	15	16	17	18
ВБАЕГД	А 1, 4, 5, 6 Б 2, 3, 7	А 3, 6, 7, 9 Б 1, 2, 4, 5, 8	1 АВЕ 2 БГД	ГБДАВ	1 АВЕ 2 БГД	А 1, 4, 7, 10 Б 3, 5, 9 В 2, 6, 8	1 АГ 2 ВЕ 3 БД	1 ГВ 2 АВЕ 3 БД

19	20	21	22	23	24	25
ЖЕАВДКЗГБИ	ВВГДАЖЕ	А 1, 2, 4, 5, 6, 7 Б 1, 2, 3, 7	А 2, 5, 6 Б 1, 3, 4	1 АВД 2 БГЕ	1 АВЕ 2 БГД	1 АГД 2 БВЕ

Задание 6. Выявление ключевых компетенций программного материала по анатомии.

1. Что такое рефлекс, рефлекторная дуга? Приведите пример рефлекторной дуги.

Ответ: рефлекс — ответная реакция организма на раздражение, осуществляемая и контролируемая ЦНС. Рефлекторная дуга — путь, по которому проводятся нервные импульсы при осуществлении рефлекса. Рефлекторная дуга состоит из 5 отделов:

1. Рецептор — воспринимает раздражение и преобразует его в нервный импульс.
2. Чувствительный (центrostремительный) нерв — передаёт возбуждение в центральную нервную систему.
3. Центральная нервная система — возбуждение переключается с чувствительных нейронов на двигательные (в трёхнейронной рефлекторной дуге есть вставочный нейрон).
4. Двигательный (центробежный) нерв — передаёт возбуждение от центральной нервной системы к рабочему органу.
5. Рабочий орган — эффектор (железa, орган, мышца) — реагирует на полученное раздражение.

Рефлекторная дуга безусловного рефлекса — отдёргивания руки от горячего предмета начинается рецепторами кожи, которые преобразуют болевое ощущение при прикосновении руки к горячему предмету в нервный импульс. От рецепторов нервные импульсы по чувствительному нейрону передаются вставочному нейрону, расположенному в спинном мозге. Из центральной нервной системы нервные импульсы по исполнительному (двигательному) нейрону идут к мышцам руки, которые сокращаясь, вызывают сгибание руки.

2. Как функционируют мышцы-антагонисты и мышцы-синергисты? Покажите на примерах.

Ответ: антагонисты — это группы мышц, создающие противоположное действие по отношению друг к другу. Все движения в суставах осуществляются, благодаря взаимодействию двух противоположных групп мышц-антагонистов. Сгибание руки в локтевом суставе происходит вследствие сокращения сгибателя и одновременного расслабления разгибателя. Синергисты — группы мышц, производящие одновременно движение в одном направлении. Грудино-ключично-сосцевидные мышцы поворачивают голову влево, вправо, действуя как антагонисты, но, когда сокращаются вместе, становятся синергистами и опускают голову вниз.

3. В чём заключается разница между теоретической и практической медициной? С какой из них мы чаще всего сталкиваемся в повседневной жизни?

Ответ: в медицине выделяют клиническую или практическую медицину — практическое применение существующих и приобретённых умений и знаний для лечения всех болезней и патологических состояний организма. Теоретическая медицина — эта часть медицины (или биомедицина), которая изучает организм живого человека, процессы жизнедеятельности, его патологическое и нормальное (здоровое) состояние, а также болезни, различные методы и способы их диагностики, лечения и профилактики. Результаты теоретической медицины делают возможным появление новых лекарственных средств, более глубокое понимание механизмов, лежащих в основе болезни.

4. Почему искривления костей чаще бывают у детей, а переломы — у пожилых?

Ответ: неорганические вещества придают костям твёрдость, а органические вещества — гибкость и упругость. У детей в костях содержится больше органических веществ, поэтому их кости менее ломкие, но легко искривляются при неправильной нагрузке. С возрастом содержание минеральных веществ в костях увеличивается, отчего кости становятся хрупкими и часто ломаются.

5. Какие функции выполняют неподвижные, полуподвижные и подвижные соединения костей?

Ответ: неподвижные соединения костей осуществляются при помощи швов, когда выступы и шипы одной кости входят в пазы другой (к примеру, соединение теменной и затылочной кости). Такое соединение имеет защитную функцию. Полуподвижные соединения костей осуществляются посредством эластичного хряща. К примеру, при помощи хрящевых межпозвоночных дисков соединяются тела позвонков. Рёбра соединяются с грудиной также при помощи хряща. Полуподвижное соединение выполняет защитную и двигательную функции. Подвижные соединения осуществляются при помощи суставов (к примеру, плечевой сустав, коленный сустав). Сустав отличается большей подвижностью и большим многообразием двигательных возможностей.

6. В чём опасность заболевания СПИДом?

Ответ: вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), вызывающий синдром приобретённого иммунодефицита (СПИД), заражает и уничтожает лейкоциты, которые обеспечивают формирование иммунитета человека. В результате лимфоциты перестают узнавать чужеродные белки и болезнетворные бактерии, попадающие в организм, иммунная система разрушается, и человек становится уязвим для любых инфекционных заболеваний. Больные СПИДом подвержены различным бактериальным, вирусным и грибковым инфекциям, которые и становятся причиной их смерти.

7. Объясните, почему такие разные, на первый взгляд, ткани, как костная, хрящевая, кровь, жировая, относят к одному типу — соединительные ткани?

Ответ: соединительная ткань характеризуется мощным развитием межклеточного вещества. К этой ткани относятся разные, отличающиеся друг от друга ткани: кровь, жировая, хрящевая, костная. Кровь состоит из жидкого межклеточного вещества — плазмы и форменных элементов (клеток крови). Межклеточное вещество костной ткани представлено органическими и минеральными веществами. Органические вещества — белки (включая коллагеновые волокна), углеводы и липиды. Неорганические вещества — соли кальция и магния. Хрящевая ткань отличается плотным, упругим межклеточным веществом, содержащим эластические волокна. Жировая ткань — это производная рыхлой соединительной ткани и образуется за счёт скопления в ней жировых клеток. Межклеточное вещество рыхлой соединительной ткани включает коллагеновые, эластические волокна. Сочетание различных типов клеток и межклеточного вещества определяет большое разнообразие строения и функций соединительной ткани. Эта ткань выполняет опорную, защитную и трофическую функции.

8. Чем различаются близорукое и дальнозоркое зрение?

Ответ: *близорукость* — это нарушение зрения, при котором человек хорошо видит предметы, расположенные вблизи, а удалённые — плохо. Близорукость бывает врождённой и приобретённой. При врождённой близорукости глазное яблоко имеет удлинённую форму. Рассматриваемый предмет фокусируется не на сетчатке, а перед сетчаткой и оказывается нечётким. Приобретённая близорукость развивается из-за увеличения кривизны хрусталика. Состояние зрения, когда лучше видны предметы на удалённом расстоянии, нежели вблизи, называется *дальнозоркостью*. Дальнозоркость также бывает врождённой и приобретённой. При врождённой дальнозоркости укорочено глазное яблоко, и изображение фокусируется за сетчаткой и становится нечётким. Приобретённая дальнозоркость возникает вследствие уменьшения кривизны хрусталика.

9. В чём отличие физиологической системы органов от аппарата органов? Приведите примеры.

Ответ: физиологическая система органов — это группа органов, связанных друг с другом, имеющих общий план строения, единство происхождения и выполняющих определённую физиологическую функцию. В организме человека обычно выделяют следующие системы: нервную, эндокринную, костную, мышечную, кровеносную (сердечно-сосудистую), дыхательную, пищеварительную, мочевыделительную, покровную, половую. Иногда выделяют

лимфатическую систему. Аппарат органов — это группа органов, которые имеют различное строение и происхождение, но связаны выполнением общей функции (опорно-двигательный аппарат), или выполняют различные задачи, но имеют общее происхождение (мочеполовой аппарат).

10. Как предупредить почечные заболевания?

Ответ: нарушение работы почек приводит к изменению состава внутренней среды организма, а это влечёт за собой значительные нарушения обмена веществ и работы органов. Поэтому заболевание почек опасно для жизни.

Через почки многократно проходит вся имеющаяся в организме кровь. Поэтому любые вредные вещества, даже если они находятся в крови в небольшом количестве, действуют на клетки нефронов, нарушая их работу. К такого рода веществам относятся алкоголь, вещества, содержащиеся в острой и пряной пище (например: уксус, перец, горчица), избыток поваренной соли. Поскольку через нефроны проходит вся кровь организма, в почки могут попадать и болезнетворные микроорганизмы из кариозных зубов, из миндалин при хроническом тонзиллите. Инфекция может распространяться и вверх по мочевым путям — от мочеиспускательного канала к мочевому пузырю, а затем по мочеточникам — к почкам. Этому способствуют пренебрежение правилами личной гигиены и охлаждение нижней части тела. Нарушение обмена веществ или избыточное потребление пищи, содержащей соли щавелевой, мочевой и фосфорной кислот, также, как и задержка мочеиспускания, может привести к появлению камней в почечной лоханке или мочевом пузыре, что может стать причиной мочекаменной болезни. Есть несколько способов предупредить почечные заболевания: не злоупотребляйте солью, жирной и белковой пищей; ведите здоровый образ жизни; избегайте чрезмерного солнечного излучения и переохлаждения; употребляйте достаточное количество воды — 1,5–2,5 литров в сутки; при инфекционном заболевании придерживайтесь постельного режима; своевременно проходите медицинские обследования; лечите хронические тонзиллиты и кариозные зубы.

11. Какие органы называют органами-мишенями? Почему они получили такое название?

Ответ: к эндокринной системе относятся органы, которые выделяют гормоны — биологически активные вещества, поступающие непосредственно в кровь и регулирующие работу органов, обмен веществ в организме, его рост и развитие, постоянство внутренней среды. Главное свойство гормонов заключается в том, что они действуют на определённые органы или клетки в ничтожно малых количествах. Органы, на которые действуют гормоны, называют органами-адресатами данного гормона или органами-мишенями. Гормоны обладают специфичностью и воздействуют только на те клетки-мишени,

которые обладают специальными рецепторами, реагирующими с данным гормоном. У клеток, не являющихся мишенями для данного гормона, таких рецепторов нет, и поэтому гормон не оказывает на них влияния.

12. Каковы симптомы сотрясения головного мозга? Какую помощь необходимо оказать пострадавшему?

Ответ: сотрясение мозга может произойти даже при незначительных ударах. Человек бледнеет, у него возникает тошнота, рвота, он может потерять сознание. Потере сознания предшествует головокружение, шум в ушах, потемнение в глазах. При наличии любого из этих симптомов пострадавшего нужно уложить, обеспечить к нему приток свежего воздуха, голову повернуть набок. При потере сознания нужно поднести к носу ватку, смоченную нашатырным спиртом или уксусом, обрызгать лицо водой. При любой травме нужно незамедлительно вызвать врача.

13. Какое значение имеют в организме витамины?

Ответ: витамины — биологически активные органические соединения различной химической природы, необходимые в незначительных количествах для нормального обмена веществ и жизнедеятельности живых организмов. Сегодня известно 25 витаминов. Их обозначают буквами латинского алфавита: А, В, С, D, Е, К, РР и т. д. Некоторые образуют группы, например, витамины группы В: В₁, В₂, В₆, В₁₂. Витамин С (аскорбиновая кислота) необходим для синтеза белков соединительной ткани, а также антител крови. Витамин В₁ участвует в обмене белков и углеводов, необходим для нормальной работы нервной, эндокринной и иммунной систем. Витамин В₂ необходим для нормального зрения, роста и развития, он участвует в кроветворении и синтезе АТФ. Витамин В₁₂ участвует в созревании клеток крови в костном мозге. Витамин РР участвует в расщеплении углеводов и жиров, понижает холестерин, участвует в процессе выработки желудочного сока, стимулирует работу поджелудочной железы и печени, обеспечивает в организме нормальный уровень энергетического обмена. Витамин А является одним из важнейших факторов роста, участвует в обмене белков, жиров и углеводов, необходим для образования зрительного пигмента. Витамин D играет большую роль в формировании костного скелета, регулирует обмен кальция и фосфора в организме.

14. Как предупредить кишечные инфекции?

Ответ: профилактика кишечных инфекций:

1. Хранить готовые продукты необходимо только в холодильнике, так как комнатная температура способствует размножению опасных микроорганизмов.

2. Обязательно мыть руки перед едой и приготовлением пищи, после посещения туалета и при любом загрязнении.
3. Обязательно обращать внимание на срок годности пищевых продуктов в магазине перед покупкой.
4. Не употреблять в пищу сырые яйца и мясо. Такие продукты должны пройти термическую обработку. Для каждого вида продуктов должна быть своя разделочная доска. Сырые и готовые продукты должны храниться отдельно.
5. Хорошо кипятить воду для приготовления пищи и питья. Овощи и фрукты желательно мыть горячей водой с применением специальной щётки. Ни в коем случае нельзя употреблять в пищу ягоды, овощи и фрукты, промытые в водоёмах.
6. Следует употреблять в пищу только хорошо проваренные и прожаренные мясо и рыбу.
7. Надо уничтожать мух и тараканов, которые могут быть переносчиками возбудителей заболеваний.

15. Каково строение зубов и как за ними ухаживать?

Ответ: верхняя и нижняя челюсти имеют ячейки — углубления, в которых находятся зубы. Каждый зуб имеет корень, сидящий в ячейке челюстной кости, шейку, прикрытую десной, и коронку, выступающую в ротовую полость. Зуб состоит из плотного вещества дентина, а его коронку покрывает ещё более плотное вещество — зубная эмаль. Внутри зуба находится пульпа — рыхлая соединительная ткань, содержащая кровеносные сосуды, питающие зубную ткань и нервные окончания.

Правила ухода за зубами:

1. После каждого приёма пищи надо полоскать рот тёплой водой, а утром и вечером обязательно чистить зубы.
2. Чистите зубы не только справа налево, но и сверху вниз, снизу вверх, с наружной и внутренней сторон.
3. Щётку после употребления тщательно прополощите.
4. Никогда не чистите зубы чужой щёткой.
5. Не грызите зубами орехи, твёрдые конфеты.
6. Сразу после горячей пищи не пейте холодную воду, не ешьте мороженое. После холодной пищи не ешьте ничего горячего — эмаль на зубах может потрескаться.
7. Не ковыряйте в зубах булавкой, вилок, другими острыми предметами.

16. Как предупредить заболевания дыхательной системы?

Ответ: большинство микроорганизмов и пыль задерживаются слизистой оболочкой верхних дыхательных путей, обезвреживаются и удаляются из них вместе со слизью. Однако часть микроорганизмов, проникших в органы дыхания, может вызвать различные заболевания: грипп, туберкулёз, ангину, дифтерию и др. Вирусы гриппа содержатся в слизи, выделяющейся из носа больных людей, в их мокроте и слюне. При кашле и чихании нужно прикрывать рот и нос платком, чтобы предотвратить заражение окружающих. В помещении следует систематически проводить влажную уборку. Основным методом профилактики против гриппа является прививка. Туберкулёз лёгких вызывает бактерия — палочка Коха, находящаяся во вдыхаемом воздухе, в капелях мокроты, на посуде, одежде, полотенце и других предметах, которыми пользовался больной. В сырых, не освещаемых солнечным светом местах возбудители туберкулёза долго сохраняют жизнеспособность. Необходимо часто проветривать помещение, в котором находится больной, и ограничить его контакты с другими людьми. Также с целью профилактики и лечения туберкулёза проводятся регулярные обследования взрослого и детского населения. Органы дыхания подвержены также онкологическим (раковым) заболеваниям. Чаще всего они возникают у хронических курильщиков. Для ранней диагностики заболеваний лёгких применяют флюорографию — фотографирование изображения грудной клетки, просвечиваемой рентгеновским излучением. Необходимо постоянно повышать сопротивляемость организма инфекциям, систематически закалявая его. Очень хорошие результаты даёт специальная физкультура, укрепляющая дыхательную мускулатуру и улучшающая вентиляцию лёгких.

17. Как различить артериальное, венозное и капиллярное кровотечение?

Ответ: капиллярное кровотечение — повреждение мелких кровеносных сосудов. Вся раневая поверхность кровоточит. Обычно такое кровотечение не сопровождается значительной кровопотерей и легко восстанавливается. При повреждении вены кровь вытекает из раны равномерной непрерывной струей тёмно-красного цвета из-за высокого содержания в венозной крови гемоглобина, связанного с углекислым газом. Артериальное кровотечение распознаётся по пульсирующей струе ярко-красной крови, которая вытекает с большой скоростью. Артериальное кровотечение опасно тем, что пострадавший может быстро потерять много крови.

18. Как строение клеток крови связано с выполняемыми ими функциями?

Ответ: эритроциты — красные кровяные клетки, транспортирующие кислород от лёгких ко всем тканям и органам, углекислый газ обратно от тканей к лёгким. Двояковогнутая форма эритроцита и отсутствие ядра способствуют

переносу газов, так как увеличенная поверхность клетки быстрее поглощает кислород, а отсутствие ядра позволяет использовать для транспортировки кислорода и углекислого газа весь объём клетки. Снаружи эритроцит покрыт мембраной, внутри него содержится особый белок — гемоглобин, придающий эритроциту красный цвет. Гемоглобин легко присоединяет и отдаёт кислород и углекислый газ, образуя нестойкие соединения.

Лейкоциты — белые кровяные клетки, основная функция которых — распознавание и уничтожение чужеродных соединений и клеток. Некоторые лейкоциты способны к амёбовидному движению. Обнаружив чужеродное тело, они ложноножками захватывают его, поглощают и уничтожают. Это явление было названо И.И. Мечниковым фагоцитозом, а сами лейкоциты фагоцитами, что означает «клетки-пожиратели». До 40% от общего числа лейкоцитов составляют лимфоциты, поскольку созревание их завершается в лимфатических узлах и в вилочковой железе (тимусе). Эти клетки способны опознавать химическую структуру чужеродных соединений антигенов и вырабатывать особые химические вещества — антитела, которые нейтрализуют или уничтожают эти антигены.

Тромбоциты, или кровяные пластинки, принимают участие в свёртывании крови. Если происходит травма и кровь выходит из сосуда, тромбоциты слипаются и разрушаются. При этом они выделяют ферменты, которые вызывают целую цепочку химических реакций, ведущих к свёртыванию крови.

19. Какие приёмы первой помощи следует оказать при стенокардии, гипертоническом кризе?

Ответ: стенокардию в народе называют «грудной жабой» из-за болевых приступов (сжимающих и давящих) в центральной или левой части грудной клетки. Нередко боль распространяется на левую руку. Приступы обычно длятся несколько минут и сопровождаются слабостью, чувством страха. Причина стенокардии — сужение коронарных артерий и ослабление кровоснабжения некоторых участков сердца. Если кровь не поступает долго, может произойти омертвление тканей этого участка (инфаркт). Во время приступа стенокардии желателен полный покой, удобное неподвижное положение тела, так как дополнительная физическая нагрузка может резко ухудшить состояние больного. Если он упал, ни в коем случае до вызова скорой медицинской помощи не следует перекладывать или переносить его. Необходимо лишь дать ему таблетку какого-нибудь препарата, расширяющего сосуды сердца (валидол, нитроглицерин).

При гипертоническом кризе — резком повышении артериального давления — человек испытывает ощущение жара. Кожа лица краснеет, учащается сердцебиение, в области сердца появляются колющие боли. Могут быть тяжесть и боли в области затылка. Иногда это сопровождается тошнотой и

рвотой. Оказывающий первую помощь должен посадить больного в кресло или положить в постель и дать ему препараты, снижающие давление, которые были рекомендованы ему раньше врачом.

20. Какие группы крови имеются у человека?

Ответ: кровь всех людей делится на четыре группы: I (0), II (A), III (B), IV (AB), отличающиеся биохимическим составом. Принадлежность к той или иной группе обусловлена наличием на мембранах эритроцитов особых белков — антигенов A и B и растворённых в плазме антител α и β . При взаимодействии одноимённых антигенов и антител (например, A и α) эритроциты склеиваются и в итоге наблюдаются тяжёлые последствия, даже гибель организма. Кровь людей I группы можно переливать в небольшом количестве людям любой группы (I, II, III, IV). Поэтому их называют универсальными донорами. Но самим обладателям I группы можно переливать кровь только той же I группы. Относящиеся ко II группе могут давать кровь только II и IV группам. Кровь людей с III группой можно переливать III и IV группам, а кровь IV группы — только в IV группу. Таким образом, в IV группу можно переливать кровь всех групп. Людей с этой группой крови называют универсальными реципиентами. Но их кровь (IV группа) можно переливать только в IV группу. Однако в настоящее время пациенту стараются переливать кровь именно его группы.

21. Какие особенности строения и образа жизни отличали кроманьонцев от неандертальцев?

Ответ: к древним людям относят неандертальцев. От современного человека неандертальцев отличает низкий скошенный лоб, толстые кости черепа, надбровные дуги и хорошо развитые челюсти. Некоторое развитие у неандертальцев получает подбородочный выступ, что связано с зачатками членораздельной речи. Они жили в суровых условиях ледникового периода, одежду делали из звериных шкур. Орудия труда неандертальцев имеют некоторую специализацию: ножи, скрёбла для обработки шкур, наконечники для пик. Древние люди умело использовали огонь. Жили в пещерах, промышленяли охотой и собирательством. Головной мозг по объёму приближался к мозгу современных людей. Левая часть мозга неандертальцев была уже несколько больше, чем правая, то есть появилась асимметрия мозга, свойственная современному человеку. Первые современные люди — кроманьонцы, появились около 50–40 тыс. лет назад и несколько тысяч лет существовали одновременно с неандертальцами. От неандертальцев их отличали более высокий лоб, отсутствие надбровных валиков и хорошо развитый подбородочный выступ, свидетельствовавший о развитии речи. Объём и масса головного мозга были примерно такими же, как и у ныне живущих людей. Кроманьонцы изготавливали разнообразные орудия из камня, кости, рога, строили жилища и

добывали огонь. Кроманьонцы умели сверлить, шлифовать свои изделия и знали гончарное дело. Они начали приручать животных и заниматься земледелием. Развивалось искусство: настенная живопись в пещерах, каменная и костяная скульптура.

22. Какую функцию в нервной ткани выполняют клетки нейроглии?

Ответ: клетки нейроглии, расположенные между нейронами, выполняют по отношению к ним защитную, опорную, питательную и электроизолирующую функции. Выросты специальных клеток нейроглии обматываются вокруг аксонов, тщательно изолируя их. Заполняя пространство между нервными клетками, клетки нейроглии предохраняют их от механических сотрясений. Другие клетки нейроглии выполняют барьерную функцию, пропуская к нейронам из крови только строго определённые вещества.

23. Как современные достижения генной инженерии помогают людям с эндокринными нарушениями?

Ответ: *генная инженерия* — целенаправленный перенос нужных генов от одного вида живых организмов в другой, часто очень далёких по своему происхождению. Сущность генной инженерии состоит в том, что в организм (чаще прокариотный) встраивается ген или группа генов другого организма. В результате этого можно заставить клетку микроорганизма синтезировать те белки, которые она раньше вырабатывать не могла. В настоящее время кишечная палочка стала поставщиком таких важных гормонов, как инсулин и соматотропин. Участок ДНК человека, отвечающий за синтез белка инсулина, встраивают в кольцевые молекулы ДНК бактерии — кишечной палочки. Бактерия начинает активно синтезировать человеческий инсулин. Включение в геном кишечной палочки гена, ответственного за образование у человека инсулина, позволило наладить промышленное получение этого гормона.

24. В чём заключается разница между наследственными и врождёнными заболеваниями?

Ответ: наследственные заболевания связаны с нарушениями генетического аппарата зародышевых клеток. Если в хромосомах сперматозоида или яйцеклетки есть какие-то дефекты, то при слиянии образуется неполноценный зародыш. Самым серьёзным следствием изменений наследственного аппарата зародыша является неправильное формирование его органов, как внутренних, так и наружных. Нарушается строение и работа головного мозга, страдают, как правило, органы зрения и слуха. К наследственным заболеваниям относятся: синдром Дауна, гемофилия, дальтонизм, нарушение обмена веществ. Врождённые заболевания связаны с нарушениями развития, повреждениями зародыша, происходящими во внутриутробный период или в момент

рождения и не связаны с изменением генов и хромосом. Эмбрион человека наиболее уязвим в первые три месяца его развития, так как ещё не сформирована плацента. В этот период плод наиболее чувствителен к вирусным инфекциям, лекарственным препаратам, курению, алкоголю. У женщин, употребляющих алкоголь, особенно во время беременности, ребёнок может родиться с поражениями центральной нервной системы, в дальнейшем выявляется умственная отсталость, наблюдается повышенная возбудимость, снижение скорости роста, мышечная слабость.

25. Каковы основные правила наложения шины на сломанную конечность при закрытом переломе?

Ответ: нарушения целостности кости называют переломом. Если кожные покровы и мышцы при этом не нарушены, переломы относят к закрытым, а если нарушены — к открытым. При закрытом переломе конечность фиксируют с помощью шины. Для этого используют либо специальные медицинские шины, либо подручные средства — дощечки, картон. Сначала повреждённое место накрывают мягкой тканью, а затем к конечности плотно прибинтовывают шину. Для того чтобы обеспечить неподвижность сломанной кости, шина должна заходить за суставы выше и ниже места перелома. Шину накладывают со стороны нетравмированных участков тканей.

Задание 7. Умение аргументированно делать выводы и обобщения.

1. В чём заключается принцип обратной связи во взаимодействии гипофиза и гипоталамуса?

Ответ: регуляцию активности многих эндокринных желёз осуществляют гипофиз и гипоталамус при помощи механизма прямой и обратной связи.

Нейрогуморальная регуляция — совместное регулирующее воздействие нервной и гуморальной систем, обеспечивают нормальную работу организма. Схема нейрогуморальной регуляции: гипоталамус (промежуточного мозга) вырабатывает нейрогормоны (либерины — усиливают, статины — тормозят работу органа), которые действуют → гипофиз → железы внутренней секреции → клетки, ткани и органы-мишени.

Если какие-нибудь железы внутренней секреции начинают выделять слишком много или, наоборот, мало гормонов, гипоталамус улавливает эти отклонения концентраций и действует на гипофиз, тормозя его или активируя. В результате гипофиз изменяет концентрацию собственных гормонов, тем самым приводя в норму соответствующую железу внутренней секреции.

2. Каково строение синапса и как он участвует в распространении нервного импульса?

Ответ: синапс — это клеточные контакты между нейронами или клетками исполнительных органов, через которые передаётся нервный импульс только в одном направлении.

Синапсы состоят из трёх основных элементов: пресинаптической мембраны, постсинаптической мембраны и синаптической щели. Под влиянием нервного импульса наступает деполяризация окончаний аксона, что повышает в нём концентрацию Са, и содержание синаптических пузырьков выбрасывается в синаптическую щель. Медиатор (ацетилхолин) диффундирует в синаптическую щель и связывается с рецепторами постсинаптической мембраны. Действие молекул медиатора ведёт к открытию ионных каналов для Na и K, что вызывает возникновение возбуждающего постсинаптического потенциала — потенциала действия. В нервной системе информация передаётся в виде серии распространяющихся потенциалов действия — нервных импульсов.

3. Каково место человека в системе животного мира?

Ответ: систематическое положение современного человека в системе животного мира: царство — Животные, подцарство — Многоклеточные, тип — Хордовые, подтип — Позвоночные, класс — Млекопитающие, подкласс — Плацентарные, отряд — Приматы, подотряд — Человекообразные обезьяны, семейство — Люди (Гоминиды), род — Человек, вид — Человек разумный.

Как у всех хордовых, у человека на ранних стадиях эмбрионального развития закладывается хорда, над ней формируется нервная трубка, а под ней — кишечник. Как у всех позвоночных, у человека формируется внутренний скелет, основой которого является позвоночник. Кровеносная система замкнутая. Нервная система дифференцируется на спинной и головной мозг, на периферии находятся нервы, нервные узлы. Как представитель класса млекопитающих, человек имеет диафрагму, участвующую в дыхании. Она разделяет полость тела на грудную и брюшную. Лёгкие млекопитающих альвеолярного типа. Они теплокровные, сердце четырёхкамерное. Женские особи млекопитающих вынашивают плод в матке и после рождения выкармливают его молоком. Как у всех представителей приматов, у человека пятипалая конечность, на пальцах плоские ногти, а не когти, большой палец противопоставлен всем остальным. Семейство гоминид, кроме человека, включает человекообразных обезьян: гиббона, орангутанга, гориллу, шимпанзе. У них имеется большое сходство с человеком в геномном аппарате (например, 90% генов шимпанзе идентично генам человека), сходны болезни. Современный человек отличается от других гоминид развитым мозгом, речью, прямохождением. Человек разумный — результат не только биологической, но и социальной эволюции. Чем дальше движется человечество по пути исторического развития, тем

большее значение приобретает усвоение опыта предыдущих поколений, накопленного в продуктах труда и в достижениях науки и техники.

4. Какие функции выполняет кровь, тканевая жидкость и лимфа?

Ответ: кровь, тканевая жидкость и лимфа составляют внутреннюю среду организма. Кровь — соединительная ткань. Функции крови: дыхательная, питательная, выделительная, защитная, терморегуляторная, регуляторная. Тканевая (межклеточная) жидкость является промежуточной средой между кровью и клетками организма. Из тканевой жидкости клетки получают необходимые вещества и отдают в неё продукты обмена веществ. Избыток тканевой жидкости поступает в лимфатические капилляры и превращается в лимфу. Функции лимфы: возвращение в кровяное русло тканевой жидкости; фильтрация и обеззараживание тканевой жидкости, которые осуществляются в лимфатических узлах, где вырабатываются лимфоциты; участие в транспорте питательных веществ (жиров).

5. Что произойдёт со слюноотделительной реакцией у собаки, если включение лампочки перестанут подкреплять пищей? Объясните ваш ответ.

Ответ: условные рефлексы — образование временных нервных связей в коре больших полушарий как следствие сочетания условного раздражителя с жизненно важным безусловным.

Условия, необходимые для успешной выработки условного рефлекса:

1. Сочетание двух раздражителей: а) безразличного (свет), который впоследствии станет условным; б) безусловного (пища).
2. Отсутствие других раздражителей.
3. Многократное повторение сочетания условного и безусловного раздражителя.
4. Предшествие условного раздражителя безусловному.

При отсутствии сочетания света с кормлением слюны на вспышку будет выделяться всё меньше и меньше, а затем её выделение вообще прекратится. Произойдёт торможение выработанного условного рефлекса.

6. Охарактеризуйте четыре основных типа темперамента. К какому типу ближе ваш темперамент и почему?

Ответ: темперамент — индивидуально своеобразная совокупность динамических проявлений психики.

Гиппократ связывал состояние организма с соотношением в нём различных жидкостей (крови, лимфы, жёлчи). И.П. Павлов считал, что основные типы ВНД совпадают с четырьмя типами темперамента, установленными Гиппократом.

Основные типы темперамента:

А. **Сангвиник** — быстро отзывается на окружающие события, стремится к частой смене впечатлений, легко переживает неудачи, подвижный, с выразительной мимикой.

Б. **Флегматик** — невозмутимый, с устойчивым настроением, с постоянством и глубиной чувств, с равномерностью действий и речи, со слабым внешним выражением чувств.

В. **Холерик** — очень энергичный, быстрый, порывистый, с бурным проявлением эмоций, с резкой сменой настроения, страстно отдаётся делу.

Г. **Меланхолик** — человек впечатлительный, с глубокими переживаниями, легкоранимый, внешне слабо реагирующий на окружающее.

7. Что такое автоматизм сердца и как он взаимодействует с нервной и гуморальной регуляцией?

Ответ: сердце — центральный орган кровеносной системы, сокращение которого обеспечивает движение крови по сосудам.

Сердце обладает автоматизмом — сокращается под влиянием раздражений, возникающих в нём самом.

Нервная регуляция		Гуморальная регуляция	
Ускоряет сердечные сокращения	Замедляет сердечные сокращения	Ускоряет сердечные сокращения	Замедляет сердечные сокращения
Участок вазомоторного центра продолговатого мозга. От него отходят симпатические нервы, ускоряющие работу сердца	Кардиоингибиторный центр продолговатого мозга. От него отходят парасимпатические нервы (блуждающий) и замедляют работу сердца	1) мышечная работа; 2) высокая концентрация CO_2 ; 3) эмоции, возбуждение, боль; 4) гормоны надпочечников – адреналин , норадреналин , гипофиза – вазопрессин (суживают сосуды); 5) Ca^{2+}	1) высокое pH среды (щелочная среда); 2) низкая температура; 3) биологически активные вещества – ацетилхолин , гистамин стенок пищеварительного тракта (расширяют сосуды); 4) K^+

8. В чём заключается пластическая и энергетическая функции пищи?

Ответ: пищеварение — процесс механической обработки пищи в пищеварительном канале и химического расщепления питательных веществ ферментами на их составные части и поступление их в кровь.

Роль пищеварения заключается в преобразовании питательных веществ, поступающих из наружной среды, до состояния, в каком они могут всасываться в кровь и усваиваться клетками организма.

Функции питательных веществ:

1. *Энергетическая* — для жизнедеятельности живого организма необходима энергия, которая выделяется при расщеплении сложных органических веществ, которые поступают вместе с пищей. Например: белки расщепляются → до аминокислот; жиры → до глицерина и жирных кислот; крахмал → до глюкозы. Белки, жиры, углеводы — источник энергии для жизнедеятельности клеток и организма. Конечные продукты биологического окисления углеводов и жиров — CO_2 , H_2O , а белков — CO_2 , H_2O , соли аммония, фосфора.

2. *Пластическая* — в итоге химического расщепления и усвоения питательных веществ организм получает строительный материал для клеток и тканей. Например: из аминокислот синтезируются → белки; из глицерина и жирных кислот → жир; из глюкозы → крахмал. Из белков, жиров, углеводов строятся клетки, происходит рост, развитие.

9. Почему внутренние органы регулируются двумя подсистемами, влияние которых противоположно?

Ответ

Нервная система функционально делится на:		
<p>1. Автономная нервная система (вегетативная) – регулирует метаболизм, работу внутренних органов (дыхательную, выделительную и кровеносную системы, перистальтику кишечника). Не контролируется сознанием человека, его волей. Центр автономной нервной системы находится в гипоталамусе</p>		<p>2. Соматическая нервная система – иннервирует скелетную мускулатуру, что обеспечивает двигательные функции организма, связь организма с внешней средой и быстроту реакции на её изменения. Управляется сознанием человека</p>
Метасимпатическая	Симпатическая (система аварийных ситуаций)	Парасимпатическая (система отбоя)
<p>Управляет гладкой мускулатурой и локальным кровотоком</p>	<p>Усиливает работу органов. <i>Строение:</i> 1) центры (ядра) – в грудных и поясничных сегментах спинного мозга; 2) отростки этих ядер – входят в составе передних корешков спинного мозга и вступают в парные узлы симпатического ствола, идущего вдоль позвоночника. Узлы расположены рядом со спинным мозгом; 3) медиатор – норадреналин. <i>Функции:</i> усиливает работу сердца, повышает артериальное давление, увеличивает концентрацию глюкозы в крови, суживает сосуды – бледность кожи, тормозит пищеварение, частое дыхание, расширение зрачка</p>	<p>Ослабляет работу органов. <i>Строение:</i> 1) центры – в головном мозге (среднем, продолговатом мозге) и крестцовом отделе спинного мозга; 2) нервные узлы в органах или рядом; 3) медиатор – ацетилхолин. <i>Функции:</i> ослабляет работу сердца, снижает артериальное давление, уменьшает концентрацию глюкозы в крови, расширяет сосуды, активизирует пищеварение, дыхание редкое и глубокое, сужение зрачка</p>

Вывод: симпатическая и парасимпатическая нервная система работают по принципу дополнительности, к каждому органу подходят нервы симпатической и парасимпатической автономной нервной системы — это надёжность регуляции. Например: человек бежит — работает симпатическая нервная система (сосуды сужаются, артериальное давление растёт), а препятствует спазмам сосудов (сильному сужению) парасимпатическая нервная система — сосуды принимают оптимальный просвет.

10. Каково различие в понятиях «орган чувств» и «анализатор»?

Ответ: *анализатор* — это система чувствительных нервных образований, воспринимающих и анализирующих раздражения, которые действуют на человека. Анализатор состоит из трёх основных звеньев: рецепторов (периферический отдел), нервных путей (проводниковый отдел) и соответствующих зон коры больших полушарий (центральный отдел). Например: зрительный анализатор состоит из *фоторецепторов сетчатки глаза* → *зрительного нерва* → *зрительной зоны в затылочной доле коры больших полушарий*.

Рецептор может быть или отростком чувствительного нейрона, или отдельной специализированной клеткой. Вокруг большинства рецепторов находится комплекс вспомогательных образований. Они предохраняют рецепторы от повреждений и обеспечивают оптимальные условия для их работы. В комплексе с рецепторами эти образования называют органами чувств. Различают следующие органы чувств: зрения, слуха, обоняния, вкуса, равновесия, осязания.

11. Какие условия необходимы для выработки условных рефлексов?

Ответ: *условные рефлексы* — это рефлексы, приобретённые организмом в процессе жизни, приспособительные реакции, основанные на образовании временной связи между условным раздражителем и безусловным.

И.П. Павлов изучал условные рефлексы слюноотделения на собаках с фистулами выводных протоков слюнных желёз. Условными раздражителями были звук метронома, вспыхивание лампочки, звук звонка. Условный раздражитель подкреплялся безусловным — пищей (мясо-сухарный порошок или отваряемых веществ — кислое, горькое).

Условия выработки условного рефлекса:

1. Сочетание двух раздражителей: а) безразличного (свет), который впоследствии станет условным; б) безусловного (пища).
2. Отсутствие других раздражителей, так как они могут вызывать торможение условного рефлекса.
3. Многократное повторение сочетания условного и безусловного раздражителя.
4. Предшествие условного раздражителя безусловному.

При выработке условного рефлекса должна быть выражена мотивация, например, при выработке пищевого слюноотделительного рефлекса животное должно быть голодным, у сытого этот рефлекс не вырабатывается.

Значение условных рефлексов: обеспечивают приспособление организма к постоянно меняющимся условиям окружающей среды.

12. Почему печень называют главной химической лабораторией организма?

Ответ: *печень* — это крупная железа животных и человека, участвующая в пищеварении, обмене веществ, кровообращении, обеспечивает гомеостаз, вырабатывает жёлчь.

В печени происходят многие химические процессы, чрезвычайно значимые для организма: обезвреживаются вредные вещества, попавшие в организм через пищеварительную систему; вырабатывается жёлчь; синтезируется ряд аминокислот и большинство белков плазмы крови; излишки глюкозы превращаются в гликоген и хранятся в таком виде, а при недостатке сахара в крови снова переводятся в глюкозу. Также в печени происходит синтез протромбина и фибриногена, которые выполняют важные функции в свёртывании крови; разрушаются клетки крови эритроциты, а гемоглобин используется для выработки жёлчи. Ядовитые соли аммония в печени преобразуются в мочевины; белки могут превращаться в жиры и углеводы; часть углеводов в организме превращается в жиры, при их недостаточном поступлении в организм происходит превращение жиров в углеводы.

13. Какими особенностями обладают клетки мышечной ткани — гладкой, поперечнополосатой и сердечной?

Ответ: мышечная ткань — основа мышц, осуществляет их сократительную функцию за счёт особых сократительных структур. Обладает сократимостью и возбудимостью. Различают гладкую, поперечнополосатую, сердечную.

Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань состоит из многоядерных волокон длиной от долей миллиметра до 10–12 см. Ядра расположены по периферии волокон. Мышечное волокно содержит множество сократительных нитей, в которых чередуются тёмные и светлые участки. Это придаёт волокну поперечную исчерченность. В состав сократительных нитей всех мышечных тканей входят два вида белка — актин и миозин. Сокращение быстрое, произвольное, либо могут долго пребывать в сокращённом или расслабленном состоянии, трата энергии большая, быстро утомляются. Иннервируются соматической нервной системой. Скелетная мышечная ткань обеспечивает произвольные движения тела и его частей.

Поперечнополосатая сердечная мышечная ткань образует стенку сердца. Она состоит из особых поперечнополосатых волокон — кардиомиоцитов. Волокна сердечной мышцы имеют контактные участки, благодаря которым сигнал от

одной клетки быстро передаётся соседним клеткам. Это обеспечивает одновременность сокращения больших участков сердечной мышцы. Волокна имеют небольшое число ядер, расположенных в центре волокна. Сокращение быстрое, самопроизвольное, не подвержено утомлению. Иннервируются вегетативной нервной системой.

Гладкая мышечная ткань образована мелкими одноядерными клетками веретеновидной формы. Гладкие мышцы сокращаются медленно и произвольно, но могут очень долго находиться в состоянии сокращения. Иннервируются вегетативной нервной системой.

14. Как взаимосвязаны строение и функция системы мочевыведения?

Ответ: органы мочевыделения — это почки, мочевые пути — мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. Основная функция — это поддержание гомеостаза за счёт удаления из организма продуктов обмена веществ. Это осуществляется следующим образом. В каждой почке насчитывается около миллиона нефронов, состоящих из капсулы, которая переходит в тонкий и длинный извитой каналец. Капсула нефрона напоминает бокал с двумя стенками. Щель между ними сообщается с канальцем. Плазма крови фильтруется через стенки капилляров в полость капсулы. Это происходит за счёт значительной разницы давления в клубочке (70 мм рт. ст.) и в полости капсулы (30 мм рт. ст.). Такое высокое давление в капиллярах обеспечивается разностью давления в приносящей и выносящей артериолах. В каналец нефрона попадают вода, продукты распада, а также питательные вещества — глюкоза, аминокислоты, витамины. Все эти вещества составляют первичную мочу, которая продвигается вдоль канальца, здесь из неё обратно в кровь всасываются все нужные организму вещества, в том числе и большая часть воды. В канальце остаётся вторичная, или конечная, моча. Из извитых канальцев моча поступает в собирательные канальцы, которые объединяются и выносят мочу в почечную лоханку — резервуар, где собирается моча перед поступлением в мочеточник. Из почечной лоханки вторичная моча по мочеточнику оттекает в мочевой пузырь и через мочеиспускательный канал удаляется наружу.

15. Что такое терморегуляция и как она поддерживается в организме?

Ответ: *терморегуляция* — это процесс поддержания организмом постоянной температуры тела независимо от температуры окружающей среды. Терморегуляцию разделяют на химическую и физическую. Химическая терморегуляция заключается в изменении уровня обмена веществ, и её главная роль — образование тепла, предохраняющее организм от охлаждения. Наоборот, при высокой температуре окружающей среды обмен веществ в организме понижается. Это защищает организм от перегревания. Образованию

тепла способствует произвольное сокращение мускулатуры — дрожь на холоде. В физической терморегуляции главным является отдача тепла в окружающую среду. Перенос тепла происходит благодаря теплопроводности и теплоизлучению. Путём теплопроводности человек может отдать часть тепла только в том случае, если температура предметов, которых он касается, ниже температуры поверхности его тела. Охлаждение путём излучения тепла может происходить и в том случае, если температура воздуха выше температуры тела. Теплоизлучение происходит при отсутствии непосредственного контакта с более холодным телом. Испарение пота снижает температуру кожи и всего организма. Основная роль в поддержании постоянной температуры тела принадлежит гипоталамусу. В нём находятся центры, контролирующие процессы теплоотдачи и теплообразования. Рецепторы кожи воспринимают малейшие изменения температуры среды. Когда температура окружающей среды высокая, происходит расширение кровеносных сосудов, через них протекает больше крови, теплоотдача в окружающую среду увеличивается. Испарение пота снижает температуру кожи и всего организма. При похолодании сосуды кожи рефлекторно сужаются, кровоток в коже уменьшается, потеря тепла снижается. Потерям тепла препятствует подкожная жировая клетчатка.

16. Какие функции выполняет жёлчь в процессе пищеварения?

Ответ: секреция жёлчи производится гепатоцитами — клетками печени. Жёлчь собирается в жёлчных протоках печени, а оттуда через общий жёлчный проток поступает в жёлчный пузырь и в двенадцатипёрстную кишку, где участвует в процессах пищеварения.

Жёлчь — это зеленовато-жёлтая жидкость горького вкуса, состоящая из воды, минеральных солей, жёлчных кислот и жёлчных пигментов, которые образуются при разрушении эритроцитов. При отсутствии процесса пищеварения жёлчь накапливается в жёлчном пузыре. Жёлчь повышает активность ферментов поджелудочной и кишечных желёз. Под её действием крупные капли жира распадаются на мельчайшие капельки, что облегчает их переваривание. Жёлчь усиливает перистальтику кишечника и способствует выделению сока из поджелудочной железы. Жёлчь способна нейтрализовать влияние желудочного сока, снижая кислотность не только содержимого желудка, но и ферментов желудочного сока. Это очень важная функция, ведь излишняя активность кислого желудочного сока без инактивации жёлчью может повредить слизистую кишечника, способствовать развитию эрозивных и воспалительных процессов. Помимо всего вышеперечисленного, жёлчь обладает ещё и бактериостатическими свойствами. Они инактивируют все болезнетворные микроорганизмы, попадающие в кишечник с пищей, и препятствует развитию воспалительных процессов в печени, кишечнике, а также желчевыводящих путях.

17. Из каких частей состоит зрительный анализатор? Как работает его корковая часть?

Ответ: около 90% информации от внешнего мира мы получаем благодаря зрительному анализатору. Зрительный анализатор, как и любой другой анализатор, состоит из трёх частей: чувствительных нервных образований — рецепторов, находящихся на сетчатке глаза (колбочек и палочек); нервных путей (зрительного нерва); мозгового центра (зрительной коры больших полушарий). Рецепторы преобразуют свет в нервные импульсы. Они имеют очень высокую чувствительность (чувствуют несколько квантов света). Колбочки и палочки — рецепторные клетки глаза, располагаются на сетчатке. Палочки сравнительно равномерно распределены по ней, колбочки же имеют сосредоточение в районе жёлтого пятна, которое находится прямо напротив зрачка. Палочки способны очень быстро возбуждаться уже при слабом сумеречном свете, но они не могут воспринимать цвет. Колбочки возбуждаются при ярком свете, но гораздо медленнее, и способны воспринимать цвет. Таким образом, в зрительных рецепторах энергия света превращается в нервные импульсы. По зрительному нерву импульс передаётся в зрительную зону коры больших полушарий, где осуществляется окончательный анализ изображения. Зрительные пути устроены так, что левая часть поля зрения от обоих глаз попадает в правое полушарие коры большого мозга, а правая часть поля зрения — в левое. Изображения от обоих глаз попадают в соответствующие мозговые центры и создают объёмное единое изображение.

18. Как распределяется серое и белое вещество в полушариях большого мозга? Какие функции оно выполняет?

Ответ: большие полушария головного мозга разделены глубокой переднезадней щелью на левую и правую части. В её глубине находится соединяющая их перемычка из белого вещества — мозолистое тело. Поверхность большого мозга образована корой, состоящей из серого вещества. Там сосредоточены тела нейронов. Они располагаются столбиками, образуя несколько слоёв.

Под корой находится белое вещество, состоящее из массы нервных волокон, связывающих нейроны коры между собой и с нижележащими отделами мозга. В толще полушарий среди белого вещества находятся в виде ядер островки серого вещества, образующие подкорковые центры, которые координируют движения (ходьбу, бег) и инстинктивное поведение.

Поверхность полушарий собрана в складки. Выступающие части поверхности образуют извилины, а углубления — борозды. Они намного увеличивают поверхность коры больших полушарий. Самые глубокие борозды делят каждое полушарие на четыре доли: лобную, теменную, затылочную и височную. В нейронах коры больших полушарий происходит анализ нервных импульсов, поступающих от органов чувств. Он осуществляется в чувствительных

зонах, которые занимают среднюю и заднюю части головного мозга. Так, в затылочной доле сосредоточены нейроны зрительной зоны, в височной — слуховой. В теменной зоне, позади центральной извилины, находится зона кожно-мышечной чувствительности. Обонятельные и вкусовые зоны находятся на внутренней поверхности височных долей. Центры, регулирующие активное поведение, находятся в передних частях головного мозга, в лобных долях коры больших полушарий. Двигательная зона расположена впереди центральной извилины.

19. Что такое аллергия и как она возникает?

Ответ: *аллергия* — это повышенная чувствительность организма к различным веществам — аллергенам, проявляющаяся симптомами аллергического заболевания. До 25% населения индустриальных районов страдает каким-либо аллергическим заболеванием. Число случаев аллергии и её тяжести неуклонно растёт во всём мире. При попадании в организм аллерген вызывает иммунную реакцию. Антитела прикрепляются к стенкам сосудов, к клеткам различных тканей и органов. При вторичном попадании аллергена в организм эти антитела образуют с ним комплексы Антиген–антитело. При этом выделяются вещества, повреждающие клетки, к которым эти антитела были прикреплены. Возникают покраснение, зуд и другие признаки раздражения. Например, раздражение слизистой полости носа ведёт к насморку и чиханию, раздражение слизистой бронхов — к кашлю и усиленному выделению мокроты. Аллергены бывают: бытовые (домашняя пыль, дафнии), эпидермальные (перхоть и шерсть животных, перья, чешуя рыб), аллергены яда насекомых, пищевые, лекарственные, инфекционные, промышленные, пыльцевые. Болезнь может проявляться различными внешними симптомами, среди которых выделяют слезотечение, покраснение кожи, насморк, чихание, отёчность и другие. Наиболее опасным проявлением аллергии можно считать отёк Квинке — отёчность слизистой оболочки дыхательных путей, что может закончиться смертельным исходом для больного.

20. Как рассчитываются нормы питания и подбираются продукты рациона?

Ответ: нормы питания устанавливаются с учётом энергозатрат, здоровья, пола, возраста, работы. Например, работа средней тяжести требует в сутки: 100 г белка, 80 г жира, 500 г углеводов. При тяжёлой работе затраты питательных веществ в 1,5 раз больше, а для ребёнка на 30% больше затрат организма, так как организм растёт.

Для составления суточного рациона используют специальные таблицы, содержащие информацию о химическом и энергетическом составе ряда продуктов питания на 100 г съедаемого продукта и суточные нормы потребления энергии в зависимости от возраста.

Суточная норма потребления энергии в зависимости от возраста

Мальчики (12–15 лет), масса тела 45,5 кг	2800 ккал энергии в сутки
Девочки (12–15 лет), масса тела 48,6 кг	2300 ккал

Помимо энергоёмкости, необходимо учитывать её качественный состав, особенно содержание незаменимых аминокислот, которые печенью не синтезируются. Незаменимые аминокислоты, в большей степени содержащиеся в мясе, твороге и яйцах, составляют полноценные белки. Полноценные жиры содержат ненасыщенные жирные кислоты (способные присоединять другие элементы), их много в подсолнечном, оливковом, конопляном маслах. В сливочном масле ненасыщенных жирных кислот больше, чем в бараньем жире. Человеку необходима смешанная пища на $\frac{1}{3}$ из животных белков (они усваиваются на 97%) + $\frac{1}{3}$ растительных белков (усваиваются на 85%). Чем разнообразнее пища, тем лучше она усваивается (на 92%). Режим питания у взрослого человека — 3 раза в день, ребёнка — 4 раза. На завтрак — 35% от суточного рациона, обед — 45%, ужин — 20%, полдник или второй завтрак — 10–12%.

21. Укажите общие признаки человека и человекообразных обезьян.**Ответ:**

1. Внешнее сходство: крупные размеры тела, длинные по отношению к телу конечности, длинная шея, широкие плечи, сходная форма ушной раковины, глаз, тело покрыто редкой шерстью без подшёрстка, сходство мимики, ногти, а не когти.

2. Внутреннее сходство: наличие аппендикса, одинаковое число зубов, сроки полового созревания (8–12 лет), продолжительность беременности (шимпанзе, горилла), 12–13 пар рёбер, 5–6 крестцовых позвонков.

3. Сходство биохимических показателей: 4 группы крови (у орангутанга есть антигены **A** и **B**, у гориллы антиген **B**, у карликового шимпанзе бонобо группы крови **A** и **0** (её можно переливать человеку)), болезни — синдром Дауна, грипп, оспа, холера, брюшной тиф, сходство хромосомного аппарата (у человека 46 хромосом, а у шимпанзе, гориллы, орангутанга — 48, форма и размеры хромосом одинаковые), на 99% сходны белки человека и шимпанзе, общая структура, гемоглобина и миоглобина, гормон роста человека и шимпанзе взаимозаменяемы.

22. Чем принципиально отличаются друг от друга скелеты верхних и нижних конечностей человека? Чем обусловлено отличие в их строении?

Ответ: скелет конечностей в процессе эволюции человека претерпел существенные изменения. Верхние конечности стали органами труда, а нижние, сохранив функции опоры и передвижения, удерживают тело человека в

вертикальном положении. Верхняя конечность как орган труда в процессе филогенеза приобрела значительную подвижность. Наличие у человека ключицы — единственной кости, соединяющей верхнюю конечность с костями туловища, даёт возможность производить более обширные движения. Помимо этого, кости свободной части верхней конечности подвижно сочленяются друг с другом, особенно в области предплечья и кисти, приспособленной к различным сложным видам труда. Нижняя конечность как орган опоры и перемещения тела в пространстве состоит из более толстых и массивных костей, подвижность которых друг относительно друга менее значительна, чем у верхней конечности.

В скелете верхней и нижней конечностей человека выделяют: пояс верхней конечности (грудной пояс) — состоит из двух костей — ключицы и лопатки; свободная верхняя конечность — плечо (плечевая кость), предплечье (лучевая и локтевая кости) и кисть (кости запястья, пястные кости и фаланги пальцев). Пояс нижней конечности (тазовый пояс) образован парной тазовой костью. Скелет свободной части нижней конечности сходен по плану строения со скелетом верхней конечности и также состоит из трёх частей: бедренная кость (бедро), кости голени (большеберцовая и малоберцовая) и стопа (кости предплюсны, плюсны и фаланги пальцев).

23. В каком полушарии произошло повреждение двигательных центров, если у больного произошёл паралич левой руки? Ответ аргументируйте.

Ответ: основная особенность большого мозга человека заключается в том, что правое и левое полушария функционально различны. Левое полушарие отвечает за регуляцию работы органов правой части туловища, а также воспринимает информацию от пространства справа. Кроме этого, левое полушарие ответственно за осуществление математических операций и процесса логического, абстрактного мышления; здесь же находятся слуховой и двигательный центры речи, которые обеспечивают восприятие устной и формирование устной и письменной речи. Правое полушарие управляет органами левой части туловища и воспринимает информацию от пространства слева. Правое полушарие воспринимает обстановку в целом. Здесь возникают так называемые интуитивные решения. Также правое полушарие участвует в процессах образного мышления, выполняет ведущую роль в узнавании человеческих лиц и ответственно за музыкальное и художественное творчество; отвечает оно и за узнавание людей по голосу и восприятие музыки. Таким образом, при параличе левой руки произошло повреждение двигательных центров в правом полушарии.

24. Почему число мышечных волокон в двигательных единицах разных мышц различается?

Ответ: мышечное волокно скелетной мышцы способно сократиться лишь после того, как получит нервные сигналы от исполнительного (моторного) нейрона из центральной нервной системы. Один моторный нейрон и связанные с ним мышечные волокна называются двигательной единицей. Если в действие включается небольшое количество двигательных единиц, сокращение слабое, если количество двигательных единиц увеличено, сокращение мышц становится более сильным. Однако при самом сильном сокращении хорошо тренированного человека единомоментно работает небольшая процент двигательных единиц. При длительном сокращении они работают поочередно, сменяя друг друга: сначала одна группа, потом другая и т. д. Среднее количество мышечных волокон, входящих в состав двигательных единиц, широко варьирует в разных мышцах. Двигательные единицы невелики в мышцах, приспособленных для «тонких» движений, — от нескольких мышечных волокон до нескольких десятков их (мышцы пальцев, глаза, языка). Наоборот, в мышцах, осуществляющих «грубые» движения (например, поддержание позы мышцами туловища), двигательные единицы велики и включают сотни и тысячи мышечных волокон.

25. Какие органы и структуры образуют иммунную систему нашего организма?

Ответ: *иммунитет* — это способность организма избавляться от чужеродных тел, соединений, сохраняя гомеостаз. Центральные органы иммунной системы представляют собой вилочковую железу (иными словами тимус) и красный костный мозг. К периферическим органам учёные относят селезёнку, миндалины, лимфоузлы и лимфообразования, в которых находятся зоны созревания иммунных клеток. Собственно, комплекс указанных органов и их взаимодействие — это и есть структура иммунной системы.

Красный костный мозг — это один из главных органов центральной иммунной системы, который находится в губчатом веществе костей. Основной его функцией является производство клеток крови и лимфоцитов.

Тимус — эндокринная железа, взявшая на себя главнейшую роль в формировании иммунитета. Она ответственна за образование Т-клеток, в лимфоидных тканях организма. Т-клетки уничтожают проникших в организм врагов, контролируют выработку антител. Многие Т-лимфоциты способны распознавать микробные и другие антигены и расшифровывать их химическую структуру.

Лимфатические узлы представляют собой небольшие образования округлой формы. Расположены они в локтевом и коленном сгибах, подмышечной впадине и паховой области. Лимфоузел — это один из барьеров на пути инфекций

и раковых клеток. В лимфатических узлах образуются В-лимфоциты — специальные клетки, которые, получив информацию об антигене от Т-лимфоцитов, начинают стремительно размножаться и выделять в кровь антитела. Каждый вид антител способен нейтрализовать строго определённый антиген, именно тот, который обнаружил Т-лимфоцит. Антитела могут нейтрализовать только те антигены, которые находятся вне клеток. Если же вирусу удалось проникнуть в клетку, не оставив следов на её клеточной мембране, ни антитела, ни лейкоциты справиться с ним не смогут. Против вирусов борется сама клетка, выделяя особые вещества, одним из которых является интерферон.

9 КЛАСС

Задание 1. Строение, жизнедеятельность, химический состав и многообразие клеток; строение и функции органоидов клетки, строение клеток разных организмов, процессы, протекающие в них.

1. *Главный строительный материал клетки человека:*

- | | |
|--------------|------------------|
| 1) жиры; | 3) белки; |
| 2) углеводы; | 4) хлорид калия. |

Белки — это высокомолекулярные, непериодические органические полимеры, мономерами которых являются аминокислоты. Главным строительным материалом клетки человека являются белки, так как они входят в состав мембран клеток и органоидов, находятся в составе сухожилий, волос и кожи.

2. *Роль клеточной теории заключается:*

- 1) в открытии органоидов клетки;
- 2) в открытии клетки;
- 3) в обобщении знаний об элементарном строении организмов;
- 4) в объяснении механизма фотосинтеза у растений.

Клеточная теория утверждает общность происхождения и единство строения организмов. Первую версию клеточной теории изложили немецкий ботаник М. Шлейден и немецкий физиолог Т. Шванн.

3. *Мономерами нуклеиновых кислот являются:*

- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1) аминокислоты; | 3) нуклеотиды; |
| 2) глюкоза; | 4) азотистые основания. |

Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) — природные высокомолекулярные органические полимеры, мономерами которых являются нуклеотиды.

4. Денатурация белка необратима при нарушении структуры:

- 1) первичной;
- 2) вторичной;
- 3) третичной;
- 4) четвертичной.

Процесс разрушения природной структуры белка, сопровождающийся потерей активности, называется **денатурацией**. Денатурация белка необратима при нарушении первичной структуры, так как она определяет свойства, форму и функции белка.

5. Стебель растёт в толщину за счёт:

- 1) коры;
- 2) древесины;
- 3) сердцевины;
- 4) камбия.

Камбий — клетки образовательной ткани, расположенной в стеблях и корнях растений, постоянно делятся. В стебле при их делении в сторону коры образуются клетки луба, а в сторону древесины — клетки годичных колец древесины.

6. Передача признака у человека от поколения к поколению осуществляется:

- 1) белками организма;
- 2) гаметами;
- 3) соматическими клетками;
- 4) делением клеток.

Гаметы — половые клетки (яйцеклетки и сперматозоиды, несущие гаплоидный набор хромосом).

7. Фотосинтез у растений осуществляется:

- 1) в лейкопластах;
- 2) в хлоропластах;
- 3) в вакуолях;
- 4) в цитоплазме.

Фотосинтез — это процесс образования органических веществ (глюкозы) из неорганических (CO_2 и H_2O) под действием солнечного света. У растений он осуществляется в хлоропластах.

8. Биосинтез белков в клетке — это пример:

- 1) диссимиляции;
- 2) ассимиляции;
- 3) фотосинтеза;
- 4) энергетического обмена.

Биосинтез белков в клетке — это пример ассимиляции (совокупность реакций синтеза веществ с затратой энергии).

9. Митоз характеризуется тем, что:

- 1) наследственная информация материнской клетки распределяется неравномерно;
- 2) это процесс, характерный только для отдельных клеток животных;
- 3) в результате деления образуются 2 одинаковые клетки;
- 4) происходит уменьшение числа хромосом.

Митоз — это процесс непрямого деления соматических клеток эукариот, который характеризуется тем, что в результате образуются две одинаковые клетки.

10. Ген — участок:

- 1) ядра; 2) ДНК; 3) хромосомы; 4) РНК.

Ген — это участок молекулы ДНК, ответственный за синтез одного белка.

11. Изменения структуры генов или хромосом под влиянием внешней среды называются:

- 1) мутациями; 3) комбинациями;
2) модификациями; 4) атавизмами.

Мутация — стойкое изменение генотипа, происходящее под влиянием внешней или внутренней среды. Мутациям подвержены структуры генов (генная), хромосом (хромосомная) или приводят к добавлению либо утрате одной, нескольких или полного набора хромосом (геномные).

12. Теория эволюции объясняет причины:

- 1) происхождения органического мира;
2) возникновения разнообразия и приспособленности живых существ;
3) сходства зародышей разных классов;
4) возникновение Земли.

Эволюция (развёртывание) — необратимый процесс исторического развития живой природы, путём её адаптации к постоянно меняющимся условиям среды. Теория эволюции объясняет причины возникновения разнообразия и приспособленности живых существ.

13. Образование двухслойного зародыша происходит на стадии:

- 1) дробления; 2) органогенеза; 3) нейрулы; 4) гастрюлы.

Первым этапом онтогенеза является эмбриональный период, во время которого на стадии гастрюлы происходит образование двухслойного зародыша.

14. Яркая окраска ос и шмелей — это пример:

- 1) мимикрии; 3) предостерегающей окраски;
2) маскировки; 4) покровительственной окраски.

Предостерегающая окраска предупреждает, что её обладатель имеет какие-либо защитные приспособления, опасные для нападающего (яд, жало). Это, например, осы, пчёлы, клоп-солдатик, божья коровка, колорадский жук.

15. Совокупность видов, приспособленных к совместному обитанию на общей территории, представляет собой:

- 1) тип; 2) царство; 3) популяцию; 4) биоценоз.

Биоценоз (биотическое сообщество) — биологическая система, совокупность популяций разных видов растений, животных и микроорганизмов, населяющих определённый биотоп.

16. Регенерация — способность живого:

- | | |
|-------------------------|--|
| 1) размножаться; | 3) отвечать на воздействие внешней среды; |
| 2) изменять форму тела; | 4) восстанавливать повреждённые или утраченные части тела. |

Регенерация характерна для дождевого червя, губок, кишечнополостных.

17. Взаимоотношения между особями популяции обостряются в результате:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| 1) наследственной изменчивости; | 3) естественного отбора; |
| 2) борьбы за существование; | 4) видообразования. |

Это происходит в результате борьбы за существование, которая через уничтожение менее приспособленных особей ведёт к естественному отбору.

18. Клеточного строения НЕ имеют:

- | | | | |
|-------------------|---------------|--------------|------------|
| 1) цианобактерии; | 2) водоросли; | 3) бактерии; | 4) вирусы. |
|-------------------|---------------|--------------|------------|

Клеточного строения не имеют вирусы. Они состоят из нуклеиновой кислоты ДНК или РНК (в сердцевине) и белковой оболочки (капсид).

19. Восстановление диплоидного набора хромосом в зиготе происходит в результате:

- | | | | |
|------------|----------------|--------------------|------------|
| 1) мейоза; | 2) конъюгации; | 3) оплодотворения; | 4) митоза. |
|------------|----------------|--------------------|------------|

Это происходит в результате оплодотворения — процесса слияния яйцеклетки (n) и сперматозоида (n).

20. Органические вещества окисляются с освобождением энергии:

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 1) в митохондриях; | 3) в эндоплазматической сети; |
| 2) в лейкопластах; | 4) в комплексе Гольджи. |

Митохондрии — бимембранные органоиды клеток, их энергетические станции, в которых происходит окисление органических веществ с помощью кислорода.

21. Ядерная мембрана связана с мембранами:

- | | |
|------------------|-----------------------------|
| 1) митохондрий; | 3) эндоплазматической сети; |
| 2) хлоропластов; | 4) лизосом. |

Ядерная мембрана связана с мембранами эндоплазматической сети, представляющей собой разветвлённую систему из окружённых мембраной уплощённых полостей, пузырьков и канальцев.

22. Гормон роста образуется:

- | | | | |
|--------------------|----------------|---------------------|------------------|
| 1) в гипоталамусе; | 2) в гипофизе; | 3) в надпочечниках; | 4) в семенниках. |
|--------------------|----------------|---------------------|------------------|

Гормон роста образуется в гипофизе — железе внутренней секреции, расположенной у основания головного мозга и оказывающей влияние на рост, развитие, обмен веществ организма.

23. Какие из веществ расщепляются в процессе энергетического обмена в первую очередь:

- 1) жиры; 2) углеводы; 3) белки; 4) нуклеиновые кислоты?

Так как глюкоза (моносахарид) наиболее доступный источник энергии, то в процессе энергетического обмена в первую очередь расщепляются углеводы.

24. Вторичная моча у человека образуется:

- 1) в почечной лоханке; 3) в почечной капсуле;
2) в мочеточнике; 4) в почечном канальце.

Первичная моча поступает в почечные канальцы нефрона, оплетенные капиллярами, через которые в кровь обратно всасываются H_2O , некоторые минеральные вещества, витамины, глюкоза, аминокислоты. Образуется 1,5–2 л конечной (вторичной) мочи.

25. К организмам-симбионтам относят:

- 1) плесневые грибы; 3) лишайники;
2) гнилостные бактерии; 4) аскарид.

К ним относят лишайники — это симбиоз гриба и водоросли. Грибница гриба даёт водоросли воду и минеральные вещества, а водоросль грибу — органические вещества.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	3	3	1	4	2	2	2	3	2	1	2	4
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
3	4	4	2	4	3	1	3	2	2	4	3	

Задание 2. Многообразие, происхождение, строение, жизнедеятельность и размножение организмов различных царств живой природы, их принадлежность к определённому систематическому таксону.

1. Самые древние растения на Земле:

- 1) мхи; 2) хвощи; 3) водоросли; 4) плауны.

Самыми древними растениями на Земле принято считать сине-зелёные водоросли.

2. Покрытосеменные растения произошли:

- 1) от водорослей; 3) от древних голосеменных;
2) от мхов; 4) от древних папоротникообразных.

Предками первых покрытосеменных были древние голосеменные растения — семенные папоротники (группа вымерших голосеменных растений).

3. Из перечисленных грибов к плесневым относятся:

- 1) дрожжи; 2) пеницилл; 3) мухомор; 4) трутовик.

Плесневые грибы — микроскопические грибы, редуценты, образующие характерные налёты (плесень) на поверхности почвы, растительных остатков, различных продуктов питания — хлеба, овощей, фруктов. Из перечисленных грибов к плесневым относится пеницилл.

4. Голосеменные, в отличие от папоротникообразных, характеризуются наличием:

- 1) стебля; 2) корня; 3) семян; 4) листьев.

Главной характеристикой голосеменных растений является наличие семян, которые открыто лежат или крепятся к чешуйкам шишки.

5. Межвидовые отношения начинают проявляться на уровне:

- 1) биогеоценотическом; 3) популяционном;
2) организменном; 4) биосферном.

Биогеоценоз — совокупность организмов разных видов со всеми факторами среды их обитания — компонентами атмосферы, гидросферы и литосферы. Таким образом, межвидовые отношения начинают проявляться на биогеоценотическом уровне.

6. Чешуи луковицы — это видоизмененные:

- 1) стебли; 2) почки; 3) листья; 4) корни.

В процессе эволюции у некоторых растений листья видоизменились, так как начали выполнять другие функции, не связанные с фотосинтезом и испарением. Например, у лука в луковице листья превращены в сочные чешуи, в которых откладывается запас питательных веществ.

7. Крыловидные выросты плодов ясеня являются приспособлением к распространению их с помощью:

- 1) ветра; 2) воды; 3) птиц; 4) саморазбрасывания.

8. При размножении растений черенками корни развиваются за счёт деления клеток ткани:

- 1) покровной; 3) основной;
2) проводящей; 4) образовательной.

Ткани растений: покровная (располагается на поверхности всех органов растения и выполняет защитную функцию), проводящая (осуществляет

перемещение веществ по растению), основная (участвует в фотосинтезе, запас питательных веществ) и образовательная (благодаря делению её клеток растение растёт в длину и толщину).

9. *Название основной систематической группы организмов:*

- 1) род; 2) вид; 3) семейство; 4) класс.

Вид — основная структурная единица биологической систематики живых организмов (животных, растений и микроорганизмов); группа особей с общими морфофизиологическими, биохимическими и поведенческими признаками, способная к взаимному скрещиванию, дающему в ряду поколений плодовитое потомство, занимающая определённый ареал и сходно изменяющаяся под влиянием факторов внешней среды.

10. *Наиболее развита корневая система у растений:*

- 1) тенелюбивых;
2) водных;
3) сухих мест обитания;
4) избыточно увлажнённых мест обитания.

Корневая система — это совокупность всех корней растения. Основные функции: обеспечивает закрепление растения в почве, всасывание почвенного водного раствора солей и транспорт его к надземным частям растения.

11. *Кровеносная система впервые появилась:*

- 1) у плоских червей; 3) у кольчатых червей;
2) у круглых червей; 4) у кишечнополостных.

В процессе эволюции впервые кровеносная система появилась у кольчатых червей.

12. *Из всех отделов головного мозга у млекопитающих, по сравнению с другими позвоночными, наиболее развит:*

- 1) мозжечок; 3) передний мозг;
2) средний мозг; 4) продолговатый мозг.

Головной мозг — передний (высший) отдел центральной нервной системы позвоночных животных и человека, расположенный в полости черепа. Передний мозг составляют промежуточный мозг и большие полушария. У млекопитающих он наиболее развит.

13. *Позвоночных животных, имеющих голую кожу, выделяющих слизь, и трёхкамерное сердце, относят к Классу:*

- 1) Рыбы; 3) Пресмыкающиеся;
2) Земноводные; 4) Млекопитающие.

14. *Потовые железы, играющие большую роль в терморегуляции, впервые появились:*

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1) у птиц; | 3) у пресмыкающихся; |
| 2) у земноводных; | 4) у млекопитающих. |

15. *Появление пятипалой конечности и лёгочного дыхания у древних земноводных позволило им:*

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1) освоить водную среду; | 3) выйти и освоить сушу; |
| 2) быстрее размножаться; | 4) питаться разнообразной пищей. |

Появление пятипалой конечности и лёгочного дыхания у древних земноводных позволило им выйти и освоить сушу.

16. *Возникновение опыления насекомыми у растений является примером эволюционного процесса:*

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| 1) ароморфоза; | 3) конвергенции; |
| 2) идиоадаптации; | 4) морфологического прогресса. |

Идиоадаптация — это мелкие эволюционные изменения, способствующие приспособлению к определённым условиям среды. Например: у растений — к опылению ветром, насекомыми; форма тела камбал и скатов — к придонному образу жизни.

17. *В процессе эволюции неполная перегородка в желудочке сердца появилась:*

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1) у птиц; | 3) у млекопитающих; |
| 2) у земноводных; | 4) у пресмыкающихся. |

В процессе эволюции у пресмыкающихся появилось трёхкамерное сердце (правое и левое предсердия и желудочек с неполной перегородкой) и два круга кровообращения.

18. *Какая особенность органов кровообращения сформировалась в процессе эволюции у птиц:*

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1) два круга кровообращения; | 3) разветвлённая сеть капилляров; |
| 2) четырёхкамерное сердце; | 4) автоматия сердечной мышцы? |

Особенность органов кровообращения, сформировавшаяся в процессе эволюции у птиц, — четырёхкамерное сердце, что привело к теплокровности.

19. *Млекопитающие заселили области, недоступные для пресмыкающихся, благодаря:*

- 1) непостоянной температуре тела и сухой коже без жёлез;
- 2) наличию пищеварительной, кровеносной и других систем органов;
- 3) теплокровности и высокому уровню обмена веществ;
- 4) внутреннему скелету и развитой нервной системе.

Теплокровность — способность живого существа сохранять постоянную температуру тела, независимо от температуры окружающей среды.

20. Признаком, в большей степени обеспечившим выход позвоночных на сушу, можно считать появление:

- 1) внутреннего оплодотворения;
- 2) замкнутой кровеносной системы;
- 3) двух кругов кровообращения;
- 4) развитого мозжечка.

В связи с наземным существованием у земноводных усложняется система кровообращения: появляется второй круг — лёгочный, а сердце становится трёхкамерным.

21. Лучевую симметрию имеет:

- 1) речная гидра;
- 2) планария;
- 3) ланцетник;
- 4) рачок Дафния.

Радиальная (лучевая) симметрия тела — форма симметрии, при которой через центральную ось тела можно провести несколько воображаемых линий, относительно которой части тела будут расположены симметрично. Например, речная гидра (Тип Кишечнополостные).

22. К Типу Плоские черви относится:

- 1) аскарида;
- 2) острица;
- 3) планария;
- 4) пиявка.

Плоские черви — группа беспозвоночных трёхслойных животных, имеющих уплощённое продолговатое тело, с двусторонней симметрией и кожно-мускульным мешком. К Типу Плоские черви относится планария.

23. У насекомых с неполным превращением отсутствует стадия:

- 1) личинки;
- 2) яйца;
- 3) зиготы;
- 4) куколки.

Схема неполного превращения у насекомых: **яйцо** → **нимфа** → **имаго**. Характерно для кузнечика, таракана, стрекозы, клопа, вшей.

24. Н.И. Вавилов разработал:

- 1) хромосомную теорию наследственности;
- 2) эволюционную теорию;
- 3) гипотезу происхождения жизни;
- 4) учение о центрах многообразия и происхождения культурных растений.

Н.И. Вавилов — российский и советский учёный-генетик, ботаник, селекционер, химик, географ, общественный и государственный деятель. Он разработал учение о центрах многообразия и происхождения культурных растений.

25. Парные гены, определяющие альтернативные варианты развития одного и того же признака, называют:

- 1) доминантными;
- 2) аллельными;
- 3) рецессивными;
- 4) гомозиготными.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	3	2	3	1	3	1	4	2	3	3	3	2

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
4	3	2	4	2	3	3	1	3	4	4	2

Задание 3. Строение и жизнедеятельность организма человека.

1. Красный костный мозг, расположенный в губчатом веществе костей, участвует в формировании клеток:

- 1) мышечной ткани;
- 2) нервной ткани;
- 3) крови;
- 4) железистого эпителия.

Красный костный мозг участвует в кроветворении, которое заключается в образовании, созревании и выведении форменных элементов крови в кровяное русло.

2. Больные малокровием употребляют железосодержащие препараты, так как железо входит в состав:

- 1) гемоглобина;
- 2) лимфоцитов;
- 3) тромбоцитов;
- 4) фибриногена.

Малокровие (анемия) — представляет собой состояние, при котором отмечается уменьшение общего количества эритроцитов и/или понижение содержания гемоглобина из расчёта на единицу объёма крови. Поэтому больные малокровием употребляют железосодержащие препараты, так как железо входит в состав гемоглобина.

3. Поваренная соль, обогащённая йодом, полезна, так как йод:

- 1) влияет на состав форменных элементов крови;
- 2) способствует синтезу витамина А;
- 3) предупреждает заболевание гриппом;
- 4) регулирует деятельность щитовидной железы.

Йод регулирует деятельность щитовидной железы. Именно из него её клетки синтезируют тиреоидные гормоны (тироксин, трийодтиронин), которые играют важную роль в регуляции нормального роста, развития и обмена веществ.

4. Центры условных рефлексов, в отличие от центров безусловных рефлексов, расположены:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1) в мозжечке; | 3) в промежуточном мозге; |
| 2) в продолговатом мозге; | 4) в коре больших полушарий. |

Центры безусловных рефлексов расположены в спинном мозге и стволовой части головного мозга (продолговатый, задний и средний мозг). Центры условных рефлексов расположены в коре больших полушарий.

5. Повышение содержания сахара в крови свидетельствует о нарушении функции:

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| 1) почек; | 3) лимфатических узлов; |
| 2) половых желёз; | 4) поджелудочной железы. |

Поджелудочная железа — это железа смешанной секреции, одни клетки которой вырабатывают поджелудочный сок, а другие — гормоны: инсулин и глюкагон. Инсулин снижает уровень сахара в крови, превращая его в печени и мышцах в животный крахмал гликоген.

6. Повреждение затылочных долей коры больших полушарий у человека приводит к потере способности:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1) ориентироваться с помощью зрения; | 3) координировать движения; |
| 2) различать звуковые раздражения; | 4) ощущать вкус. |

Каждой доле больших полушарий у человека соответствует своя ассоциативная зона: в височной доле — слуховая, обонятельная и вкусовая; в теменной доле — осязательная; в лобной доле — речевая и двигательная; в затылочной — зрительная зона.

7. Какова одна из причин развития близорукости у человека:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1) уменьшение числа колбочек; | 3) нарушение в кровоснабжении глаза; |
| 2) удлинение глазного яблока; | 4) помутнение хрусталика? |

Близорукость или **миопия** — это дефект зрения, при котором изображение формируется перед сетчаткой глаза. Причиной тому служит или слишком сильная преломляющая система глаза (роговица, хрусталик), или же увеличенное в длину глазное яблоко.

8. Какие клетки крови образуют антитела, обезвреживающие чужеродные вещества:

- | | | | |
|----------------|---------------|----------------|--------------|
| 1) эритроциты; | 2) лимфоциты; | 3) тромбоциты; | 4) фагоциты? |
|----------------|---------------|----------------|--------------|

Лимфоциты — главные клетки иммунной системы, обеспечивают гуморальный иммунитет (выработка антител), клеточный иммунитет (контактное взаимодействие с клетками-жертвами), а также регулируют деятельность клеток других типов.

9. Основой нервной деятельности человека и животных служит:

- | | |
|--------------|------------------------------|
| 1) мышление; | 3) возбуждение; |
| 2) рефлекс; | 4) рассудочная деятельность. |

Основой нервной деятельности человека и животных служит рефлекс — это реакция многоклеточного животного на раздражители, осуществляемые и контролируемые центральной нервной системой.

10. Углекислый газ при дыхании у человека образуется:

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 1) в лёгких; | 3) в эритроцитах человека; |
| 2) в клетках тела; | 4) в воздухоносных путях. |

Клеточное (тканевое дыхание) — совокупность биохимических реакций, протекающих в митохондриях клеток, в ходе которых происходит окисление углеводов, липидов и аминокислот до CO_2 и H_2O . Таким образом, CO_2 при дыхании человека образуется в клетках тела.

11. Превращение глюкозы в гликоген усиливает гормон:

- | | |
|--------------|---------------|
| 1) инсулин; | 3) адреналин; |
| 2) глюкагон; | 4) пролактин. |

Гормоны — это биологически активные вещества, вырабатываемые ЖВС и регулирующие рост, развитие, гомеостаз и метаболизм. Гормон инсулин снижает уровень сахара в крови, превращая его в печени и мышцах в животный крахмал гликоген.

12. Гормон, усиливающий частоту сердечных сокращений, — это:

- | | | | |
|-------------|---------------|-----------------|------------------|
| 1) инсулин; | 2) адреналин; | 3) ацетилхолин; | 4) соматотропин. |
|-------------|---------------|-----------------|------------------|

Гормон адреналин вырабатывается надпочечниками, усиливает частоту сердечных сокращений.

13. У нетренированных людей после физической работы появляются болезненные ощущения в мышцах, это связано:

- 1) с накоплением в мышцах глюкозы;
- 2) с увеличением числа мышечных волокон;
- 3) с уменьшением числа мышечных волокон;
- 4) с накоплением в мышцах молочной кислоты.

У нетренированных людей после физической работы появляются болезненные ощущения в мышцах и развивается утомление. Это связано с накоплением в мышцах молочной кислоты, которая расщепляется в печени и сердце.

14. Увеличение числа лейкоцитов в крови указывает:

- 1) на возникновение малокровия;
- 2) на заболевание сахарным диабетом;

- 3) на воспалительный процесс в организме;
- 4) на уменьшение способности свёртываться.

Лейкоциты путём фагоцитоза пожирают все микробы, независимо от их химического состава (неспецифический иммунитет), и разрушенные фагоциты вызывают воспалительную реакцию.

15. Главную роль в иммунной защите организма играют:

- 1) плазма крови;
- 2) сыворотка крови;
- 3) лейкоциты и лимфоциты;
- 4) эритроциты и тромбоциты.

Иммунитет — это способность организма избавляться от чужеродных тел и соединений, сохраняя гомеостаз. Иммунитет бывает специфическим (выработка антител в ответ на действие антигенов) и неспецифическим (осуществляется лейкоцитами и лимфоцитами путём фагоцитоза).

16. Слуховые косточки среднего уха:

- 1) защищают внутреннее ухо;
- 2) усиливают звуковые колебания;
- 3) поддерживают барабанную перепонку;
- 4) связывают среднее ухо с носоглоткой.

Среднее ухо имеет три последовательно связанные между собой слуховые косточки: молоточек, наковальня, стремечко. Они передают звуковые колебания из наружного уха во внутреннее, одновременно усиливая их.

17. Изгибы позвоночника человека связаны:

- 1) с прямохождением;
- 2) с трудовой деятельностью;
- 3) с формированием грудной клетки;
- 4) с развитием большого пальца кисти.

Позвоночник человека делает 4 изгиба: а) лордоз — изгиб позвоночника вперёд (шейный, поясничный), б) кифоз — изгиб позвоночника назад (грудной, крестцовый). Изгибы позвоночника человека связаны с прямохождением (выпрямленное положение тела и хождение на двух ногах).

18. Кровь по малому кругу кровообращения возвращается в сердце:

- 1) по аорте;
- 2) по лёгочным венам;
- 3) по лёгочным артериям;
- 4) по верхней полой вене.

Малый круг кровообращения (лёгочный) — это путь крови от правого желудочка к левому предсердию. Кровь по малому кругу кровообращения возвращается в сердце по лёгочным венам.

19. Белки пищи в пищеварительной системе человека расщепляются:

- 1) до гликогена;
- 2) до аминокислот;
- 3) до простых углеводов;
- 4) до глицерина и жирных кислот.

Белки пищи в пищеварительной системе человека расщепляются до аминокислот. Расщепление начинается в желудке (с помощью фермента — пепсина), а затем продолжается в тонком кишечнике (с помощью ферментов — эрепсина и трипсина).

20. При возбуждении симпатической нервной системы:

- 1) сужаются бронхи;
- 2) усиливается перистальтика кишечника;
- 3) увеличивается количество сахара в крови;
- 4) замедляется и ослабляется сокращение сердца.

Симпатический отдел автономной нервной системы усиливает работу органов. При этом увеличивается количество сахара в крови.

21. Обезвреживание ядовитых веществ, попавших вместе с пищей в пищеварительный канал, происходит:

- 1) в печени;
- 2) в желудке;
- 3) в толстой кишке;
- 4) в тонкой кишке.

Печень — это крупная железа животных и человека, участвующая в пищеварении, обмене веществ, кровообращении, обеспечивает гомеостаз, вырабатывает жёлчь и обезвреживает ядовитые вещества, попавших вместе с пищей в пищеварительный канал.

22. Способность к хемоавтотрофному питанию характерна:

- 1) для бактерий;
- 2) для животных;
- 3) для растений;
- 4) для грибов.

Хемоавтотрофы — это бактерии, способные синтезировать органические вещества из неорганических за счёт энергии химических реакций окисления, происходящих в клетке.

23. Кровь у дождевого червя:

- 1) заполняет промежутки между органами;
- 2) течёт в кровеносных сосудах;
- 3) выливается в парные выделительные трубочки;
- 4) из полости тела попадает в кишечник.

Дождевой червь относится к типу кольчатых червей. У них впервые появляется замкнутая кровеносная система (состоит из брюшного и спинного кровеносных сосудов, соединённых в каждом сегменте мелкими кольцевыми сосудами), по которой циркулирует кровь.

24. Прогрессивная особенность членистоногих, по сравнению с кольчатыми червями, — это появление:

- 1) отделов тела и наружного скелета;
- 2) незамкнутой кровеносной системы;

- 3) нервной системы узлового типа;
4) пищеварительной системы.

25. Выберите простейшее, которое НЕ может питаться как растение:

- 1) вольвокс; 3) хламидомонада;
2) обыкновенная амёба; 4) эвглена зелёная.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	1	4	4	4	1	2	2	2	2	1	2	4
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
3	3	2	1	2	2	3	1	1	2	1	2	

Задание 4. Проверка основных биологических знаний.

1. Чем молекула ДНК отличается от молекулы РНК?

- 1) молекула свёрнута в двойную спираль;
2) не может самоудваиваться;
3) состоит из одной полинуклеотидной цепи;
4) состоит из двух полинуклеотидных цепей;
5) обладает способностью самоудваиваться;
6) переносит информацию из ядра в рибосомы.

Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) — природные высокомолекулярные органические полимеры, мономеры которых — нуклеотиды, обеспечивающие хранение и передачу наследственной информации в живых организмах.

2. Из мезодермы у человека развиваются:

- 1) хрящевая ткань и дерма кожи; 4) семенники и костная ткань;
2) слюнные железы и волосы; 5) ногти и эпителий кожи;
3) сердце и почки; 6) млечные железы и рецепторы кожи.

3. Выберите три признака, относящиеся к движущим силам эволюции:

- 1) наследственность; 4) индивидуальная изменчивость;
2) естественный отбор; 5) модификационная изменчивость;
3) искусственный отбор; 6) географическое распространение.

4. Выберите органоиды клетки, содержащие наследственную информацию:

- 1) ядро; 3) митохондрии; 5) рибосомы;
2) лизосомы; 4) аппарат Гольджи; 6) хлоропласты.

Хранение и передачу наследственной информации в живых организмах обеспечивают нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК).

5. Какие из перечисленных функций выполняют в клетке белки:

- 1) мутационную;
- 2) строительную;
- 3) двигательную;
- 4) каталитическую;
- 5) информационную;
- 6) фотосинтезирующую?

Белки в клетке выполняют следующие функции: строительную (входят в состав мембран клеток и органоидов), двигательную (участвуют во всех видах движений клетки, в сокращении мышечных волокон), каталитическую (входят в состав ферментов, ускоряющих реакции в организме).

6. Биологический прогресс характеризуется следующими признаками:

- 1) сужение ареала;
- 2) вымирание видов;
- 3) расширение ареала;
- 4) увеличение числа видов;
- 5) увеличение численности особей вида;
- 6) сокращение численности особей вида.

Биологический прогресс — победа вида в борьбе за существование или возрастание приспособленности организма к окружающей среде, ведущее к увеличению численности видов и их особей и более широкому распространению вида (расширению ареала).

7. К абиотическим факторам относятся:

- 1) температура;
- 2) влажность;
- 3) плотность популяции;
- 4) солнечная радиация;
- 5) длина пищевой цепи;
- 6) устойчивость биоценоза.

Абиотические факторы — это факторы неживой природы.

8. Какие из перечисленных закономерностей были сформулированы Г. Менделем:

- 1) закон независимого наследования;
- 2) биогенетический закон;
- 3) закон расщепления;
- 4) закон сцепленного наследования;
- 5) закон единообразия гибридов первого поколения;
- 6) закон гомологических рядов в наследственной изменчивости?

Г. Менделя по праву считают основоположником современной генетики. Им были сформулированы три закона генетики.

9. Выпишите цифры, обозначающие железы внешней секреции и их особенности:

- 1) печень, железы желудка и кишечника;
- 2) щитовидная железа, гипофиз, надпочечники;
- 3) выделяют образующиеся вещества через выводные протоки;

- 4) не имеют выводных протоков;
- 5) выделяют секреты в полость тела или во внешнюю среду;
- 6) вырабатывают вещества, которые непосредственно поступают в кровь.

Жёлезы внешней секреции (экзокринные) — это железы, которые имеют специальные протоки, выводящие свой секрет на поверхность тела или в полые органы. К ним относятся печень, жёлезы желудка и кишечника, потовые, слёзные, млечные жёлезы.

10. Выберите правильные утверждения:

- 1) развитие второго круга кровообращения связано с выходом позвоночных на сушу;
- 2) сквозная пищеварительная система впервые появилась у плоских червей;
- 3) все личинки земноводных дышат лёгкими и кожей;
- 4) кора головного мозга впервые появилась у млекопитающих;
- 5) четырёхкамерное сердце обеспечило разделение крови на венозную и артериальную;
- 6) теплокровные животные шире распространены на Земле, чем хладнокровные.

11. Выберите признаки, отличающие клетку животного от бактериальной клетки:

- 1) наследственный материал содержится в ядре клетки;
- 2) образует споры;
- 3) митохондрий нет;
- 4) есть клеточная стенка;
- 5) содержит двойной набор хромосом;
- 6) есть аппарат Гольджи.

12. Выберите признаки мейоза:

- 1) в результате деления количество хромосом в клетке остаётся прежним;
- 2) процесс завершается в результате одного деления;
- 3) в результате деления образуются 4 клетки;
- 4) процесс проходит два этапа деления;
- 5) процесс обеспечивает рост и развитие организма, его бесполое размножение;
- 6) процесс обеспечивает образование гамет и половое размножение организма.

Мейоз — это форма ядерного деления, сопровождающаяся уменьшением числа хромосом с диплоидного ($2n$) до гаплоидного (n). Это особый тип деления клеток, приводящий к образованию половых клеток.

13. Выберите только всеобщие свойства живых систем:

- 1) способность к фотосинтезу;
- 2) теплокровность;
- 3) обмен веществ;
- 4) эукариотический тип строения клетки;
- 5) наследственность;
- 6) раздражимость.

14. Выберите процессы, в результате которых в клетке образуется энергия АТФ:

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1) биосинтез белка; | 4) окисление питательных веществ; |
| 2) удвоение ДНК; | 5) бескислородное дыхание; |
| 3) фотосинтез; | 6) деление клеток. |

АТФ — универсальный переносчик энергии в биологических системах. АТФ синтезируется в процессе клеточного дыхания в митохондриях и в процессе фотосинтеза в хлоропластах.

15. Выберите вещества, участвующие в переваривании питательных веществ:

- | | | |
|----------------|------------------|-----------|
| 1) витамин А; | 3) пепсин; | 5) жёлчь; |
| 2) гемоглобин; | 4) кишечный сок; | 6) вода. |

Пищеварение — это сложный процесс механического и химического расщепления макромолекул пищи на более мелкие, протекающий под действием пищеварительных соков, при котором питательные вещества (углеводы, белки и жиры) изменяются таким образом, что организм может их всасывать и использовать в обмене веществ.

16. Среди экологических факторов укажите биотические:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1) наводнение; | 4) хищничество; |
| 2) конкуренция между особями вида; | 5) недостаток света; |
| 3) понижение температуры; | 6) образование микоризы. |

Биотические факторы — это воздействие живых организмов друг на друга.

17. Устойчивое развитие биосферы обеспечивают меры, направленные:

- 1) на сохранение и восстановление численности отдельных видов;
- 2) на сокращение численности хищников в экосистемах;
- 3) на создание агроэкосистем;
- 4) на сохранение видового разнообразия;
- 5) на предотвращение загрязнения окружающей среды;
- 6) на внедрение новых видов в экосистемы.

Биосфера (экосфера) — живая оболочка Земли, совокупность всех биогеоценозов Земли.

18. К сокращению численности травянистых растений в лесу могут привести следующие антропогенные факторы:

- 1) увеличение численности лосей и зубров;
- 2) вытаптывание растений туристами;
- 3) увеличение нор грызунов;
- 4) сбор редких растений для букетов;
- 5) вырубка дуплистых растений;
- 6) загрязнение среды обитания растений.

Антропогенные факторы — это воздействие человека на среду, изменяющее условия обитания или влияющее на виды организмов.

19. Смешанный лес — более устойчивая экосистема, чем берёзовая роща, так как в смешанном лесу:

- 1) более плодородная почва;
- 2) больше видов;
- 3) более длинные и разветвлённые цепи питания;
- 4) есть продуценты, консументы и редуценты;
- 5) незамкнутый круговорот веществ;
- 6) более разнообразные связи между видами.

Экосистема — это любое сообщество живых организмов (биоценоз) вместе с физической средой обитания (биотоп), функционирующее как единое целое.

20. К палеонтологическим доказательствам эволюции относят:

- 1) остаток третьего века у человека;
- 2) отпечатки растений на пластах каменного угля;
- 3) окаменевшие остатки папоротников;
- 4) рождение людей с густым волосатым покровом на теле;
- 5) копчик, состоящий из 4–5 недоразвитых позвонков;
- 6) филогенетический ряд лошади.

Палеонтология — наука о вымерших организмах.

21. Консументом леса является лисица обыкновенная, так как она:

- 1) гетеротроф, хищник;
- 2) поедает растительных животных;
- 3) потребляет солнечную энергию;
- 4) выполняет роль редуцента;
- 5) регулирует численность особей в популяции мышей;
- 6) накапливает в теле глюкозу.

Консументы — гетеротрофы, организмы, потребляющие готовые органические вещества, создаваемые автотрофами (продуцентами).

22. Внутренняя среда организма образована:

- 1) содержимым желудка;
- 2) кровью;
- 3) лимфой;
- 4) органами брюшной полости;
- 5) межклеточной (тканевой) жидкостью;
- 6) ядром, цитоплазмой, органоидами клетки.

23. Реакция ребёнка на бутылочку с питательной смесью — это пример реф-лекса:

- 1) врождённого;
- 2) приобретённого в течение жизни;
- 3) имеющегося у всех грудных детей;
- 4) имеющегося у детей с искусственным или смешанным вскармливанием;
- 5) передающегося по наследству;
- 6) не передающегося по наследству.

Рефлекс — это ответная реакция организма на раздражение, осуществляемая с помощью центральной нервной системы.

24. Выберите три ароморфоза:

- 1) возникновение теплокровности у позвоночных;
- 2) развитие трёхкамерного сердца у земноводных;
- 3) формирование торпедообразного тела у акул;
- 4) развитие организма внутри матки;
- 5) появление рогов у копытных;
- 6) формирование крыльев у летучих мышей.

Ароморфоз — крупное эволюционное изменение, ведущее к биологическому прогрессу.

25. Что из перечисленного является видоизменением листьев:

- 1) кожица яблока;
- 2) лепесток розы;
- 3) усик гороха;
- 4) цветоложе;
- 5) иголка кактуса;
- 6) иголка шиповника?

Листья у некоторых растений в процессе эволюции видоизменились, так как начали выполнять другие функции.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,4,5	1,3,4	1,2,4	1,3,6	2,3,4	3,4,5	1,2,4	1,3,5	1,3,5	1,5,6	1,5,6	3,4,6	3,5,6

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
3,4,5	3,4,5	2,4,6	1,4,5	2,4,6	2,3,6	2,3,6	1,2,5	2,3,5	2,4,6	1,2,4	2,3,5

Задание 5. Установление соответствия особенностей строения и функционирования организмов разных царств.

1. Установите соответствие между системами органов и их функциями:

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

ФУНКЦИИ

- | | |
|----------------------|---|
| А) нервная | 1) газообмен |
| Б) эндокринная | 2) регуляция процессов через жидкую среду |
| В) дыхательная | 3) взаимосвязь организма со средой обитания |
| Г) репродуктивная | 4) размножение |
| Д) выделительная | 5) удаление продуктов обмена из организма |
| Е) покровных органов | 6) защитная |

2. Установите соответствие между характеристикой организма и его принадлежностью к функциональной группе:

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗМА

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА

- | | |
|---|---------------|
| А) синтезируют органические вещества из неорганических | 1) продуценты |
| Б) используют готовые органические вещества | 2) консументы |
| В) используют неорганические вещества почвы | |
| Г) растительноядные и плотоядные животные | |
| Д) аккумулируют солнечную энергию | |
| Е) в качестве источника энергии используют животную и растительную пищу | |

3. Установите соответствие между характеристикой клеток крови и их принадлежностью к определённой группе:

ХАРАКТЕРИСТИКА

ГРУППА КЛЕТОК

- | | |
|--------------------------------------|---------------|
| А) не имеют постоянной формы | 1) эритроциты |
| Б) не содержат ядра | 2) лейкоциты |
| В) содержат гемоглобин | |
| Г) имеют форму двояковогнутого диска | |
| Д) способны к активному передвижению | |
| Е) способны к фагоцитозу | |

4. Установите соответствие между способом получения антител организмом человека и видом иммунитета:

ЗАЩИТНОЕ СВОЙСТВО

ВИД ИММУНИТЕТА

- | | |
|---|---------------|
| А) наличие антител в плазме крови, полученных по наследству | 1) активный |
| Б) получение антител с лечебной сывороткой | 2) пассивный |
| | 3) врождённый |

- В) образование антител в крови в результате вакцинации
- Г) наличие в крови сходных антител у всех особей одного вида

5. Установите соответствие между значением рефлекса и его видом:

- | ЗНАЧЕНИЕ РЕФЛЕКСА | ВИД РЕФЛЕКСА |
|--|----------------|
| А) обеспечивает инстинктивное поведение | 1) безусловный |
| Б) обеспечивает приспособление организма к условиям среды, в которой обитали многие поколения данного вида | 2) условный |
| В) позволяет приобрести новый опыт, полученный в течение жизни | |
| Г) определяет поведение организма в изменившихся условиях | |

6. Установите соответствие между симптомом заболевания и витамином, с недостатком которого оно связано:

- | СИМПТОМ ЗАБОЛЕВАНИЯ | ВИТАМИН |
|--|---------|
| А) кровоточивость дёсен | 1) А |
| Б) ухудшение зрения в сумерках | 2) С |
| В) выпадение зубов | |
| Г) поражение роговицы глаза и кожи | |
| Д) понижение сопротивляемости заболеваниям | |

7. Установите соответствие между одноклеточным организмом и царством, к которому его относят:

- | ОДНОКЛЕТОЧНЫЙ ОРГАНИЗМ | ЦАРСТВО |
|--------------------------|-------------|
| А) обыкновенная амёба | 1) Бактерии |
| Б) туберкулёзная палочка | 2) Грибы |
| В) инфузория-туфелька | 3) Животные |
| Г) дрожжи | |
| Д) стрептококки | |

8. Установите соответствие между видом животного и особенностью строения его сердца:

- | ВИД ЖИВОТНОГО | ОСОБЕННОСТЬ СТРОЕНИЯ СЕРДЦА |
|------------------------|---|
| А) Прыткая ящерица | 1) трёхкамерное без перегородок в желудочке |
| Б) Обыкновенный тритон | 2) трёхкамерное с неполной перегородкой в желудочке |
| В) Озёрная лягушка | |
| Г) Синий кит | |

- Д) Серая крыса
 Е) Сокол-сапсан
- 3) четырёхкамерное

9. Установите соответствие между отделами центральной нервной системы и центрами, находящимися в них:

ЦЕНТРЫ	ОТДЕЛЫ ЦНС
А) зрительный центр	1) продолговатый мозг
Б) центр речи	2) кора головного мозга
В) центр слюноотделения	
Г) центр слуха	
Д) дыхательный центр	
Е) сосудодвигательный центр	

10. Установите соответствие между признаками и классами цветковых растений:

ПРИЗНАКИ	КЛАСС РАСТЕНИЙ
А) стержневая корневая система	1) Однодольные
Б) параллельное или дуговое жилкование листьев	2) Двудольные
В) сетчатое жилкование листьев	
Г) хорошо развит камбий и древесина	
Д) мочковатая корневая система	
Е) камбий отсутствует	

11. Установите соответствие между органами и зародышевыми листками, из которых они развиваются:

ОРГАНЫ	ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ
А) кишечник	1) эктодерма
Б) лёгкие	2) энтодерма
В) нервная система	
Г) волосы и ногти	
Д) печень	
Е) потовые и сальные железы	

12. Установите соответствие между особенностями кровеносной системы и классами животных:

ФУНКЦИИ	КЛАСС
А) в сердце венозная кровь	1) Рыбы
Б) в сердце 4 камеры	2) Птицы
В) два круга кровообращения	
Г) один круг кровообращения	
Д) венозная кровь из сердца поступает к лёгким	
Е) в сердце 2 камеры	

13. Установите соответствие между особенностями питания организмов и их способами:

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ

- А) захватывают пищу путём фагоцитоза
- Б) используют энергию, освобождающуюся при окислении неорганических веществ
- В) получают пищу путём фильтрации воды
- Г) синтезируют органические вещества из неорганических на свету
- Д) используют энергию солнечного света
- Е) используют энергию, заключённую в пище

СПОСОБЫ ПИТАНИЯ

- 1) автотрофы
- 2) гетеротрофы

14. Установите соответствие между результатами отбора и видами отбора:

РЕЗУЛЬТАТЫ ОТБОРА

- А) возникновение породы
- Б) возникновение сорта
- В) возникновение бесплодных гибридов
- Г) возникновение в природе нового вида
- Д) возникновение приспособленности к окружающей среде
- Е) сохранение признаков, интересующих человека

ОТБОР

- 1) естественный
- 2) искусственный

15. Установите соответствие между признаками и их обладателями:

ПРИЗНАКИ

- А) эукариоты
- Б) используются в хлебопекарной и винодельческой промышленности
- В) одноклеточные и многоклеточные организмы
- Г) в клетке одна хромосома
- Д) некоторые способны к хемо- и фотосинтезу
- Е) многие являются возбудителями заболеваний человека и животных

ЦАРСТВА

- 1) Грибы
- 2) Бактерии

16. Установите соответствие между химическими веществами и их признаками:

ПРИЗНАКИ

- А) основной строительный материал клетки
- Б) большинство являются ферментами
- В) несут генетическую информацию
- Г) синтезируются в ядре клетки
- Д) синтезируются на рибосомах
- Е) состоят из нуклеотидов

ВЕЩЕСТВА

- 1) нуклеиновые кислоты
- 2) белки

17. Установите соответствие между процессами пищеварения и отделами пищеварительной системы, в которых они протекают:

ПРОЦЕССЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ	МЕСТО ПРОТЕКАНИЯ
А) всасывание глюкозы	1) желудок
Б) всасывание аминокислот	2) тонкий кишечник
В) расщепление и всасывание липидов	
Г) начало расщепления белков	
Д) обработка пищи соляной кислотой	
Е) обработка пищевого комка жёлчью	

18. Установите соответствие между признаком и типом кровеносных сосудов, для которого он характерен:

ПРИЗНАК	ТИП КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ
А) кровь движется к сердцу	1) артерия
Б) кровь движется от сердца	2) вена
В) стенки образованы одним слоем плоских клеток	3) капилляр
Г) через стенки осуществляется газообмен	
Д) кровь в сосудах движется под самым высоким давлением	

19. Установите соответствие между функциями пищеварительных желёз и железой, которая эту функцию осуществляет:

ФУНКЦИЯ	ЖЕЛЕЗА
А) выделение пищеварительных ферментов	1) поджелудочная железа
Б) участие в эмульгировании жиров	2) печень
В) обезвреживание ядовитых веществ	
Г) стимуляция движения кишечника	
Д) вырабатывает гормоны	
Е) участвует в обмене веществ	

20. Установите соответствие между признаком клеток и царством, для которого этот признак характерен:

ПРИЗНАК	ЦАРСТВО
А) клеточная стенка из хитина	1) Растения
Б) наличие пластид	2) Грибы
В) гетеротрофный способ питания	
Г) запасной углевод в виде гликогена	
Д) способность к синтезу органических веществ из неорганических	
Е) наличие запасного вещества в виде крахмала	

21. Установите соответствие между признаком рыб и классом, для которого этот признак характерен:

ПРИЗНАКИ	КЛАСС РЫБ
А) оплодотворение внутреннее	1) Хрящевые рыбы
Б) жаберы открываются наружу жаберными щелями	2) Костные рыбы
В) для ряда видов характерны миграции во время нереста	
Г) жаберы прикрыты жаберными крышками	
Д) как правило, есть плавательный пузырь	

22. Установите соответствие между примером регуляции работы сердца и типом регуляции:

ПРИМЕР РЕГУЛЯЦИИ	ТИП РЕГУЛЯЦИИ
А) учащение сердцебиений под влиянием адреналина	1) гуморальная
Б) изменение работы сердца под влиянием ионов калия	2) нервная
В) изменение сердечного ритма под влиянием вегетативной системы	
Г) ослабление деятельности сердца под влиянием парасимпатической системы	

23. Установите соответствие между особенностями строения животных и группами, к которым их относят в зависимости от вида потребляемой пищи:

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ	ГРУППЫ ЖИВОТНЫХ
А) хорошо развиты клыки	1) растительноядные
Б) клыки отсутствуют	2) хищники
В) слепая кишка короткая или редуцирована	
Г) желудок имеет несколько отделов	
Д) кишечник во много раз длиннее тела	
Е) однокамерный железистый желудок	

24. Установите соответствие между двумя основными формами размножения и их признаками:

ПРИЗНАК	ФОРМЫ РАЗМНОЖЕНИЯ
А) происходит без образования гамет	1) бесполое
Б) участвует лишь один организм	2) половое
В) происходит слияние гаплоидных ядер	
Г) образуется потомство, идентичное исходной особи	
Д) у потомства проявляется комбинативная изменчивость	
Е) происходит с образованием гамет	

25. Установите соответствие между признаками большого прудовика и критериями вида, для которых они характерны:

ПРИЗНАКИ

- А) органы чувств — одна пара щупалец
- Б) коричневый цвет раковины
- В) населяет пресные водоёмы
- Г) питается мягкими тканями растений
- Д) раковина спирально закрученная

КРИТЕРИИ ВИДА

- 1) морфологический
- 2) экологический

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
321456	121212	211122	3213	1222	21212	31321	211333	221211	212211	221121	122121

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
212112	222112	111222	221121	222112	21331	122212	212211	11222	1122	212112	112122	11221

Задание 6. Установление последовательности событий или соподчинённости организмов.

1. Установите хронологическую последовательность появления в процессе эволюции перечисленных типов нервной системы:

- 1) диффузная нервная система;
- 2) узловатая нервная система;
- 3) стволовая нервная система;
- 4) головной и спинной мозг;
- 5) нервная трубка.

Нервная система — совокупность образований (рецепторы, нервы, ганглии (узлы), мозг), регулирующих функции организма и обеспечивающие его взаимодействие с внешней средой.

2. Расположите животных в последовательности, которая отражает усложнение строения их сердца в процессе эволюции:

- 1) окунь;
- 2) собака;
- 3) ящерица;
- 4) крокодил;
- 5) лягушка.

Сердце — это центральный орган кровообращения. Последовательность усложнения строения сердца в процессе эволюции у животных: окунь (двухкамерное сердце) → лягушка (трёхкамерное сердце без перегородки в желудочке) → ящерица (трёхкамерное сердце с неполной перегородкой в желудочке) → крокодил (четырёхкамерное сердце, венозная и артериальная кровь, выходя из сердца, частично смешивается) → собака (четырёхкамерное сердце с полным разделением венозной и артериальной крови и органы омываются чистой артериальной кровью).

3. Установите последовательность живых организмов в цепи питания:

- | | | |
|-----------|------------|-----------------------------|
| 1) лиса; | 3) цапля; | 5) мальки рыб; |
| 2) окунь; | 4) дафнии; | 6) одноклеточные водоросли. |

Пищевая (трофическая) цепь — ряд взаимоотношений между группами организмов (растений, животных, грибов и микроорганизмов), при котором происходит перенос вещества и энергии путём поедания одних особей другими.

4. Установите последовательность систематического положения в классификации растения Вида Паслён чёрный, начиная с наименьшего таксона:

- | | | |
|----------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1) Род Паслён; | 3) Класс Двудольные; | 5) Семейство Паслёновые; |
| 2) Царство Растения; | 4) Вид Паслён чёрный; | 6) Отдел Покрывосеменные. |

5. Установите последовательность эмбрионального развития животных:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1) дробление зиготы; | 4) образование шаровидной бластулы; |
| 2) образование мезодермы; | 5) образование двухслойной гастрюлы. |
| 3) формирование тканей и органов; | |

Эмбриональный период — это период онтогенеза, протекающий от зиготы до рождения при внутриутробном типе развития, или выхода из яйцевых оболочек при яйцекладном и личиночном типе развития.

6. Установите последовательность развития бабочки капустной белянки:

- 1) появление взрослой формы бабочки;
- 2) переживание зимних холодов;
- 3) образование неподвижных куколок;
- 4) выход гусениц из яйцевых оболочек;
- 5) откладывание яиц на листья капусты.

Развитие бабочки капустной белянки происходит с полным метаморфозом:

яйцо → **личинка** → **куколка** → **имаго**.

7. Установите последовательность этапов круговорота углерода в биосфере, начиная с усвоения неорганического углерода:

- 1) образование в клетках растений глюкозы;
- 2) образование крахмала в клетках растений;
- 3) образование углекислого газа в процессе дыхания;
- 4) использование органических веществ в процессе питания;
- 5) поглощение углекислого газа растениями в процессе фотосинтеза.

8. Установите последовательность этапов развития растительного мира Земли от наиболее древних к современным:

- 1) появление псилофитов;
- 2) каменноугольные леса;

- 3) появление покрытосеменных растений;
- 4) преобладание голосеменных растений;
- 5) широкое распространение сине-зелёных водорослей.

9. Установите последовательность прохождения порции крови по большому кругу кровообращения у млекопитающих, начиная с левого желудочка:

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1) правое предсердие; | 4) левый желудочек; |
| 2) аорта; | 5) капилляры клеток тела; |
| 3) бедренная артерия; | 6) нижняя полая вена. |

Большой круг кровообращения — это путь крови от левого желудочка сердца в правое предсердие через артерии, капилляры, вены всех органов.

10. Установите последовательность соподчинения систематических категорий у животных, начиная с наименьшей:

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 1) Семейство Волчьи (Псовые); | 4) Отряд Хищные; |
| 2) Класс Млекопитающие; | 5) Тип Хордовые; |
| 3) Вид Обыкновенная лисица; | 6) Род Лисица. |

11. Установите последовательность передачи звуковых колебаний к рецепторам органа слуха:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1) наружное ухо; | 4) барабанная перепонка; |
| 2) перепонка овального окна; | 5) жидкость в улитке; |
| 3) слуховые косточки; | 6) рецепторы органа слуха. |

12. Установите последовательность расположения отделов головного мозга рыб, начиная с продолговатого:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1) продолговатый мозг; | 4) промежуточный мозг; |
| 2) передний мозг; | 5) средний мозг. |
| 3) мозжечок; | |

13. Установите последовательность появления в процессе эволюции систематических групп животных:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1) кишечнополостные; | 4) плоские черви; |
| 2) инфузории; | 5) кольчатые черви; |
| 3) насекомые; | 6) бесчерепные. |

14. Установите последовательность прохождения пищи по пищеварительной системе лягушки:

- | | | |
|---------------------|------------------------------|------------------|
| 1) глотка; | 4) двенадцатиперстная кишка; | 7) тонкая кишка; |
| 2) желудок; | 5) толстая кишка; | 8) пищевод. |
| 3) ротовая полость; | 6) клоака; | |

15. Установите последовательность передачи нервного импульса по дуге слюноотделительного рефлекса у человека на звонок:

- 1) слуховой центр мозга;
- 2) вставочный нейрон;
- 3) рецепторы слуха;
- 4) слюнные железы;
- 5) центр слюноотделения;
- 6) чувствительный нейрон.

Рефлекторная дуга — это путь, по которому проходят нервные импульсы от рецептора до рабочего органа при осуществлении рефлекса.

16. Установите последовательность прохождения света, а затем и нервного импульса через структуры глаза:

- 1) зрительный нерв;
- 2) палочки и колбочки;
- 3) сетчатка;
- 4) хрусталик;
- 5) роговица;
- 6) зрительная зона коры мозга.

Орган зрения (глаз) — воспринимающий отдел зрительного анализатора, служит для восприятия световых раздражений.

17. Установите предположительную последовательность появления на Земле следующих групп животных:

- 1) летающие насекомые;
- 2) пресмыкающиеся;
- 3) приматы;
- 4) кольчатые черви;
- 5) плоские черви;
- 6) кишечнополостные.

18. Установите последовательность событий, происходящих в процессе митоза:

- 1) распределение хромосом по экватору клетки;
- 2) деление цитоплазмы;
- 3) спирализация и утолщение хромосом;
- 4) расхождение хроматид к полюсам клетки;
- 5) образование новых ядер;
- 6) растворение ядерной мембраны.

Митоз — это самый распространённый способ воспроизведения эукариотических клеток посредством их непрямого деления.

19. Установите последовательность проведения Г. Менделем его опытов по моногибридному скрещиванию:

- 1) перекрёстное опыление растений;
- 2) выведение или отбор чистых линий;
- 3) самоопыление;
- 4) получение гибридов в отношении 3 : 1;
- 5) статистический анализ гибридов второго поколения;
- 6) получение единообразных гибридов.

Моногибридное скрещивание — скрещивание организмов, отличающихся по одной паре признаков.

20. Установите последовательность протекания процессов в первом делении мейоза:

- 1) конъюгация гомологичных хромосом;
- 2) разделение пар хромосом и перемещение их к полюсам клетки;
- 3) образование дочерних клеток;
- 4) обмен участками между гомологичными хромосомами;
- 5) расположение гомологичных хромосом в плоскости экватора;
- 6) спирализация хромосом.

Мейоз — два последовательных деления ядра эукариотической клетки с уменьшением числа хромосом в двое, с диплоидного ($2n$) до гаплоидного (n).

21. Установите последовательность расположения частей в цветке, начиная от центра цветка:

- 1) тычинки;
- 2) чашелистики;
- 3) лепестки венчика;
- 4) пестик.

Цветок — видоизменённый укороченный побег, служащий для семенного размножения покрытосеменных растений.

22. Установите последовательность процессов, протекающих с участием т-РНК:

- 1) присоединение аминокислоты к т-РНК;
- 2) образование водородных связей между комплементарными нуклеотидами и(м)-РНК и т-РНК;
- 3) перемещение т-РНК с аминокислотой к рибосоме;
- 4) отрыв аминокислоты от т-РНК.

23. Установите последовательность процессов энергетического обмена в клетке:

- 1) расщепление крахмала до мономеров;
- 2) поступление пировиноградной кислоты в митохондрии;
- 3) расщепление глюкозы до пировиноградной кислоты;
- 4) образование углекислого газа и воды.

Энергетический обмен (диссимиляция, катаболизм) — это совокупность реакций распада, идущих с образованием энергии.

24. Установите, в какой последовательности образуются структуры молекулы белка:

- 1) структура из нескольких субъединиц;
- 2) клубок или глобула;
- 3) полипептидная спираль;
- 4) полипептидная цепь.

Белки — это высокомолекулярные, непериодические органические полимеры, мономерами которых являются аминокислоты.

25. Установите правильную последовательность важнейших ароморфозов у растений:

- 1) фотосинтез;
- 2) образование семян;
- 3) появление вегетативных органов;
- 4) возникновение цветка и плода;
- 5) возникновение многоклеточности.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13254	15342	645231	415362	14523	54321	51243	51423	423561	361425	143256	13542	214536

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
31824756	361254	543216	654123	361452	216354	146523	4132	1324	1324	4321	15342

Задание 7. Проверка ключевых компетенций в рамках обязательного минимума содержания и программы основной школы.

1. Какова роль наследственности и изменчивости в развитии жизни на Земле?

Ответ: наследственность — способность организмов передавать свои признаки, свойства и особенности развития из поколения в поколение. Изменчивость — способность организмов приобретать новые признаки и свойства.

Наследственная изменчивость бывает мутационной и комбинативной. **Мутационная изменчивость (2%)** — наследственная изменчивость, затрагивающая генетический аппарат клетки. Мутации — это наследуемые изменения генетического материала, возникающие спонтанно или индуцированы воздействием на организм. Мутации бывают: а) генные, б) хромосомные, в) геномные. **Комбинативная изменчивость (98%)** создаёт новые сочетания генов. Основные причины: мейоз и половое размножение организмов. В результате набор генов, а следовательно, и признаков у потомков всегда отличается от набора генов и признаков у родителей.

Значение наследственной (мутационной) изменчивости:

1) материал для естественного и искусственного отбора: мутации происходят редко. Этот процесс непрерывен. В результате мутации накапливаются в гетерозиготном скрытом виде. Когда частота гетерозигот будет достаточно высокой для того, чтобы мутации проявились в гомозиготном состоянии, они проявляются. Если мутантные гены определяют полезные в данных условиях

признаки, то особи их обладатели, оставляют после себя потомство с данными признаками. Через несколько поколений частота встречаемости таких потомков возрастает. Таким образом, элементарным эволюционным материалом являются мутации, элементарной эволюционной единицей — популяция (так как отдельные особи эволюционировать не могут);

2) эволюция — необратимый процесс исторического развития природы путём её адаптации к непрерывно меняющимся условиям среды. Движущие силы эволюции — наследственность, изменчивость, борьба за существование и естественный отбор. Результат эволюции: постепенное усложнение и повышение организации живых существ. Относительная приспособленность организмов к среде и многообразие видов на планете.

2. Каковы основные признаки Царства Растения?

Ответ: Царство Растения включает отделы: Водоросли, Мхи, Папоротники, Голо- и Покрытосеменные.

Признак	Характеристика Царства Растения
Пластиды	Хлоропласты (зелёные), лейкопласты (бесцветные), хромопласты (красно-оранжевые)
Способ питания	Автотрофный – сами создают органические вещества (фототрофный)
Пиноцитоз – поглощение или выделение жидких частиц.	Есть.
Фагоцитоз – поглощение или выделение твёрдых частиц	Отсутствует
Рост	Неограничен
Запасной углеводов	Крахмал
Клеточный центр	Отсутствует
Вакуоли с клеточным соком	Есть
Клеточная стенка	Состоит из целлюлозы
Синтез АТФ	Происходит в хлоропластах и митохондриях
Деление	Образуется перегородка между дочерними клетками
Размножение	Половое и бесполое (вегетативное)
Перемещение в пространстве	Активно не перемещаются с места на место

3. Какими основными свойствами характеризуются живые системы?

Ответ: жизнь (по М. Волькенштейну) — живые тела Земли — открытые, саморегулирующиеся, самовоспроизводящиеся системы, построенные из биополимеров — белков и нуклеиновых кислот.

Свойства живых организмов	Характеристика свойства
Единство химического состава и структурной организации	В неживой природе распространёнными элементами являются Si, Fe, Mg, Al, O. В живых же организмах 98%: C, O, N и H (они образуют сложные органические молекулы белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов). В основе строения всех живых организмов – клетки – единицы строения, функционирования, развития (исключение – вирусы, но и у них свойства живого проявляются, когда они находятся в клетке). Вне клетки жизни нет
Обмен веществ	К обмену веществ с окружающей средой способны все живые организмы. Он осуществляется в результате двух взаимосвязанных и сбалансированных процессов: синтеза органических веществ – ассимиляции (идёт с затратами энергии) и процесса распада органических веществ – диссимиляции (с выделением энергии). Результат – сложные вещества распадаются на более простые, а выделяемая энергия используется для реакций синтеза новых сложных веществ
Самовоспроизведение	Способность организмов воспроизводить себе подобных. Наследование признаков реализуется благодаря ДНК и РНК, в которых закодирована наследственная информация
Наследственность	Способность организмов передавать свои признаки, свойства и особенности развития из поколения в поколение
Изменчивость	Способность организмов приобретать новые признаки и свойства. Изменчивость поставляет разнообразный материал для отбора особей, наиболее приспособленных к конкретным условиям существования, что приводит к появлению новых форм жизни, новых видов организмов
Рост и развитие	Развитие – необратимое, направленное, закономерное изменение объектов живой природы. Индивидуальное развитие (онтогенез) сопровождается ростом – увеличением размеров и массы всей особи и её отдельных органов за счёт увеличения размеров и количества клеток
Раздражимость	Специфические ответные реакции организмов на изменения окружающей среды, что помогает им выжить. Реакции многоклеточных животных на раздражители, осуществляемые и контролируемые центральной нервной системой, называются рефлексами. Организмы, не имеющие нервной системы, лишены рефлексов, и их реакции выражаются в изменении характера движения (таксисы) или роста (тропизмы). Тропизмы – ростовые движения органов растений (стебля, корня, листьев), обусловленные направленным действием какого-либо раздражителя (например – света – фототропизм). Таксис – направленные движения организмов (простейших, одноклеточных водорослей), отдельных клеток или их оргanelл под влиянием односторонне действующего стимула

Окончание табл.

Свойства живых организмов	Характеристика свойства
Дискретность	Любая биологическая система (организм, вид, биогеоценоз) состоит из отдельных обособленных, но тесно связанных и взаимодействующих между собой частей, образующих структурно-функциональное единство. Так, любая особь состоит из отдельных клеток, а в клетках также дискретно представлены органоиды и другие внутриклеточные образования
Саморегуляция	Способность живых организмов поддерживать постоянство своего химического состава и интенсивность физиологических процессов (гомеостаз). Саморегуляция осуществляется благодаря деятельности нервной, эндокринной регуляторных систем
Ритмичность	Периодические изменения интенсивности физиологических функций организма, связанные с различными периодами в природе. Направлена на согласование функций организма с окружающей средой, на приспособление к периодически меняющимся условиям жизни (спячка, листопад)
Энергозависимость	Биологические системы являются «открытыми» для поступления энергии. Живые организмы существуют до тех пор, пока в них поступают из окружающей среды энергия и вещества в виде пищи
Адаптация	Приспособленность к определённой среде

4. Чем отличаются клетки растений от клеток животных?

Ответ

Отличительный признак	Растительная клетка	Животная клетка
Пластиды	Хлоропласты (зелёные), лейкопласты (бесцветные), хромопласты (красно-оранжевые)	Отсутствуют
Способ питания	Автотрофный – сами создают органические вещества (фототрофы)	Гетеротрофный – питаются готовой органикой (сапротрофы, паразиты)
Пиноцитоз.	Есть.	Есть.
Фагоцитоз	Отсутствует	Есть
Рост	Не ограничен	Ограничен
Запасной углеводов	Крахмал	Гликоген
Клеточный центр	Отсутствует	Есть
Вакуоли с клеточным соком	Есть	Отсутствуют, есть сократительные, выделительные, пищеварительные вакуоли

Отличительный признак	Растительная клетка	Животная клетка
Клеточная стенка	Состоит из целлюлозы	Отсутствует
Синтез АТФ	Происходит в хлоропластах и митохондриях	Происходит в митохондриях
Деление	Образуется перегородка между дочерними клетками	Образуется перетяжка между дочерними клетками
Размножение	Половое и бесполое (вегетативное)	Половое и бесполое (вегетативное)

5. Какова роль АТФ в клетке? Назовите и охарактеризуйте этапы её синтеза.

Ответ: АТФ — это нуклеотид, содержащий азотистое основание аденин, сахар — рибозу и три фосфатные группы. АТФ — универсальный переносчик энергии в биологических системах. Находится в цитоплазме. При отщеплении двух её концевых фосфатных групп выход энергии на каждую из них составляет по 40 кДж. Эти фосфатные группы соединены между собой высокоэнергетическими — макроэргическими связями. Отщепление третьей фосфатной группы АТФ даёт 13,8 кДж.

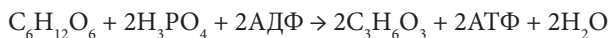
Фосфорилирование — это процесс образования АТФ. АТФ синтезируется в процессе клеточного дыхания в митохондриях и в процессе фотосинтеза в хлоропластах.

Энергетический обмен в клетке подразделяют на три этапа:

I. Подготовительный. Происходит в органах пищеварения и лизосомах клетки с участием пищеварительных ферментов. Во время него крупные пищевые полимеры распадаются на более мелкие фрагменты. Полисахариды распадаются на ди- и моносахариды, белки — до аминокислот, жиры — до глицерина и жирных кислот. В ходе этих превращений энергии выделяется мало, она рассеивается в виде тепла, и АТФ не образуется.

II. Неполное бескислородное расщепление веществ (анаэробный). На этом этапе вещества, образовавшиеся во время подготовительного этапа, разлагаются при помощи ферментов в отсутствие кислорода. Проходит в цитоплазме. Гликолиз — бескислородное расщепление глюкозы в цитоплазме клетки до ПВК (пировиноградная кислота). Это каскад 10 ферментативных реакций. Результат гликолиза: 2ПВК, 2АТФ.

Суммарно этот процесс можно представить в виде следующего уравнения:



Таким образом, при гликолизе из одной молекулы глюкозы образуются две молекулы ПВК ($C_3H_4O_3$), которая в животных клетках превращается в молочную кислоту ($C_3H_6O_3$). У большинства растительных клеток и некоторых грибов

второй этап энергетического обмена представлен спиртовым брожением, в результате которого образуется этиловый спирт (C_2H_5OH), углекислый газ, вода и 2АТФ.

III. Полное кислородное расщепление (аэробное), или клеточное дыхание, протекает в митохондриях. При этом вещества, образовавшиеся на втором этапе, разрушаются до конечных продуктов — CO_2 и H_2O . Этот этап можно представить себе в следующем виде:



В результате полного расщепления одной молекулы глюкозы образуется 38 молекул АТФ.

6. Что такое оплодотворение? Какие типы оплодотворения существуют в природе? Приведите примеры живых организмов с разными типами оплодотворения.

Ответ: оплодотворение — это процесс слияния яйцеклетки и сперматозоида. В результате оплодотворения образуется зигота — зародышевая клетка или первая клетка нового организма.

Внешнее оплодотворение — оплодотворение вне тела самки (♀), обычно в воде (рыбы, земноводные, моллюски, некоторые черви).

Внутреннее оплодотворение — оплодотворение в половых путях ♀ (птицы, млекопитающие).

Двойное оплодотворение характерно для покрытосеменных растений. Открыто С.Г. Навашиным в 1898 г. Суть двойного оплодотворения: за счёт вегетативной клетки пыльцевого зерна образуется пыльцевая трубка. Когда она достигает зародышевого мешка, два спермия проникают через лопнувшую пыльцевую трубку и микропиле (пыльцевход) в зародышевый мешок: один спермий сливается с центральной ($2n$) клеткой (возникает $3n$ клетка, из которой формируется эндосперм), второй спермий сливается с яйцеклеткой (образуется семя, а из завязи — плод).

7. Какие существуют основные направления эволюции организмов?

Ответ: направления эволюции — ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация, приводящие к биологическому прогрессу. Закон А.Н. Северцова — в процессе эволюции происходит чередование кратких периодов ароморфозов и длительных идиоадаптаций и дегенераций.

Ароморфоз (арогенез) — направление эволюции, связанное с повышением уровня организации. Путём ароморфоза возникли царства, отделы, типы, классы. Примеры у растений: выход растений на сушу (псилофиты), возникновение тканей (эпидермиса, проводящей, механической) и органов (ризоидов, устьиц); переход от размножения спорами к размножению семенами (голосеменные, покрытосеменные); образование цветков (покрытосеменные). Примеры у

насекомых: появление трахейного дыхания; хитиновый покров; расчленение конечностей. Ароморфозы у млекопитающих: четырёхкамерное сердце, 2 круга кровообращения; увеличение рабочей ёмкости лёгких; теплокровность; вынашивание детёнышей в матке и выкармливание их молоком; развитие больших полушарий, увеличение массы мозга.

Идиоадаптация (аллогенез) — мелкие эволюционные изменения, способствующие адаптации. Путём идиоадаптации возникли отряды, семейства, роды, виды. Примеры идиоадаптаций: приспособления растений к опылению ветром (анемофилия), насекомых (энтомофилия), водой (гидрофилия); приспособления плодов и семян к распространению ветром, водой, животными; приспособление конечностей крота, копытных, ластоногих к среде обитания.

Дегенерация (катагенез) — направление эволюции, ведущее к упрощению организации, утрате органов, паразитическому образу жизни. Путём дегенерации возникли отряды, семейства, роды, виды. Примеры дегенерации: у повилики — нет листьев, вместо корней присоски, нет хлорофилла; у плоских червей (бычий цепень, широкий лентец) — нет кишечника, слабо развита нервная система, но плодovitы, есть присоски и крючья.

8. Бесполое размножение и его типы. В каком случае при бесполом размножении отдельные особи отличаются от родительской?

Ответ: размножение — это свойство живых организмов воспроизводить себе подобных, обеспечивающее непрерывность и преемственность жизни. Виды размножения: бесполое и половое.

Характеристика бесполого размножения

1. Участвует одна родительская особь.
2. Гаметы не образуются.
3. Приводит к быстрому созданию большого числа потомков.
4. В основе лежит митоз.
5. Характерно для растений, некоторых низших животных, микроорганизмов. У высших животных не встречается из-за высокой специализации клеток.
6. Потомки идентичны родительской особи.

Преимущества: нет необходимости поиска партнёра, а полезные наследственные изменения сохраняются практически навсегда. Позволяет быстро увеличить численность особей данного вида.

Недостатки: потомки сходны с родителями, и нет генетического разнообразия, полезного в меняющихся условиях. При таком способе размножения изменчивость, необходимая для естественного отбора, достигается только за счёт случайных мутаций и потому осуществляется очень медленно. Поэтому большинство организмов периодически или постоянно размножаются половым путём.

Формы бесполого размножения:

1. *Бинарное деление* — из одной клетки образуются две идентичные клетки (бактерии, простейшие, одноклеточные водоросли).
2. *Спорообразование* — происходит образование спор (у грибов, мха, хвоща, плауна, папоротника).
3. *Почкование* — это образование новой особи в виде почки (выроста) на теле родительской особи, которая отделяется от него и превращается в самостоятельный организм (у дрожжей, гидры).
4. *Фрагментация* — разделение особи на две–три части, каждая из которых растёт и образует новую особь (дождевой червь, губки).
5. *Вегетативное* — размножение с помощью вегетативных органов: корня, стебля, листа, видоизменённого побега. В основе фрагментации и вегетативного размножения лежит регенерация (восстановление организмом утраченных или поврежденных органов и тканей, а также восстановление целого организма из его части). Примеры: прививка — пересадка побега или почки (привой) на нижнюю часть побега (подвой). Используется для размножения роз, плодовых; луковича — видоизменённый побег (лук, нарцисс, тюльпан); клубнелуковича — короткий вздутый вертикальный подземный стебель (гладиолус); корневище — горизонтально растущий подземный стебель с почками, придаточными корнями, пленчатыми (пырей) или зелёными листьями (ирис); ус — разновидность столонов с пленчатыми листьями, пазушными почками, придаточными корнями (земляника, лютик ползучий).

9. В чём проявляется усложнение кровеносной системы земноводных по сравнению с рыбами? Чем это вызвано?

Ответ: у рыб кровеносная система состоит из двухкамерного сердца (предсердие и желудочек) и сосудов, образующих один круг кровообращения. Сердце рыбы заполнено венозной кровью.

Схема циркуляции крови у рыб: венозная кровь из желудочка сердца → брюшная аорта → капилляры жабр → артериальная кровь в спинной аорте → капилляры органов (где артериальная кровь превращается в венозную) → вены → предсердие сердца → желудочек сердца.

Артериальная кровь — кровь, насыщенная кислородом. Венозная кровь — кровь, насыщенная углекислым газом. Артерии — это сосуды, несущие кровь от желудочка сердца. Вены — это сосуды, несущие кровь к предсердию сердца. Капилляры — мельчайшие кровеносные сосуды, через которые в тканях и органах происходит обмен питательных веществ, кислорода, продуктов метаболизма и углекислого газа.

У амфибий кровеносная система состоит из трёхкамерного сердца (два предсердия — левое и правое и один желудочек) и сосудов, образующих два круга кровообращения (большой круг кровообращения и малый или лёгочный).

В желудочке кровь частично смешивается. Особое расположение сосудов приводит к обеспечению мозга кровью с большим содержанием кислорода, а всего тела — смешанной.

Большой круг кровообращения: желудочек сердца → все органы (в капиллярах кожи происходит частичное обогащение крови кислородом, так как для амфибий свойственно и кожное дыхание) → правое предсердие сердца. Малый или лёгочный круг кровообращения: желудочек сердца → лёгкие → левое предсердие сердца. Причина усложнения кровеносной системы — переход амфибий к наземному образу жизни и появление лёгочного дыхания.

10. Охарактеризуйте формы естественного отбора и приведите примеры.

Ответ: естественный отбор — это отбор, проводимый природой, при котором выживают и оставляют потомство адаптированные организмы с полезными в данных условиях наследственными изменениями.

Формы естественного отбора:

1. *Стабилизирующий отбор* — форма естественного отбора, благоприятствующая особям со средней выраженностью признака, поддерживающая уже существующий фенотип. Действует там, где условия постоянные (северные широты, океанское дно). Выживают особи со средним значением признака, а особи с отклонениями от нормы погибают. Значение — способствует сохранению устойчивости в природе. Примеры: а) чаще выживают новорождённые млекопитающие со средним весом; б) после бури в 50-х годах под Ленинградом выжили воробьи со средней длиной крыльев; в) до наших дней дожили латимерия, гаттерия, черепахи, крокодилы.

2. *Движущий отбор* — форма естественного отбора, способствующая сдвигу среднего значения признака при изменении условий среды. Примеры: а) «индустриальный меланизм» — резкое повышение тёмноокрашенных бабочек берёзовых пядениц в промышленных районах Англии (г. Манчестер) в XIX–XX вв.; б) утрата крыльев у птиц, насекомых, пальцев у копытных, конечностей у змей, глаз у пещерных животных, корней и листьев у паразитических растений; в) влияние ядохимикатов на крыс, тараканов, действие антибиотиков на бактерии вызывает появление новых, устойчивых организмов.

3. *Дизруптивный (разрывающий) отбор* — форма естественного отбора, действующая против промежуточных форм, условия благоприятствуют двум или нескольким вариантам изменчивости. Выживают особи с максимальным и минимальным значением признака, а со средним значением — погибают. Возникает из-за разнообразия условий на одной территории, что ведёт к полиморфизму. Полиморфизм — разрыв популяции по отдельному признаку (например: сезонный полиморфизм — «красные» божьи коровки лучше выживают зимой, а «чёрные» — летом). Пример: у наземных улиток в разных участках местности выживают особи с разной окраской.

11. Какие признаки характерны для вирусов?

Ответ: вирус — сложный нуклеопротеид (неклеточная форма жизни), использующий заражённую им клетку для собственного размножения (облигатный паразит).

Строение вируса: нуклеиновая кислота ДНК или РНК (в сердцевине) + белковая оболочка (капсид).

Открыты в 1892 г. Д.И. Ивановским при исследовании мозаичной болезни табака. Термин «вирус» в 1898 г. применил голландский учёный М. Бейеринк. Вирусы занимают пограничное положение между живой и неживой материей.

Вирусы как живые организмы	Вирусы вне клетки не проявляют свойств живого
Размножаются, обладают наследственностью и изменчивостью	Не питаются, не вырабатывают энергии, не растут, нет метаболизма

Преимущества вирусов: малые размеры (20–300 нм), высокая изменчивость, способность переносить неблагоприятные факторы среды, наличие природных резервуаров для переноса (грызуны).

Классификация вирусов по хозяину:

1. Зоовирусы — вирусы животных (бешенство, ящур, чума свиней и птиц).
2. Фитовирусы — вирусы растений (ВТМ табака, томатов, огурцов, скручивание листьев).
3. Вирусы человека (ВИЧ, грипп, корь, оспа, полиомиелит, паротит, бешенство).
4. Бактериофаги — вирусы микроорганизмов.

Виды вирусов:

ДНК-содержащие (аденовирусы, вирус герпеса, ветряной оспы, гепатита);

РНК-содержащие (ВИЧ, энцефалита, кори, краснухи, бешенства).

Размножение вирусов

Обычно вирус связывается с поверхностью клетки-хозяина и проникает внутрь. При этом каждый вирус ищет именно «своего» хозяина, то есть клетки строго определённого вида. Так, вирус — возбудитель гепатита, называемого иначе желтухой, проникает и размножается только в клетках печени, а вирус эпидемического паротита, в просторечии свинки, — только в клетках околоушных слюнных желёз человека.

Проникнув внутрь клетки-хозяина, вирусная ДНК или РНК взаимодействует с хозяйским генетическим аппаратом таким образом, что клетка, сама того не желая, начинает синтезировать специфические белки, закодированные в вирусной нуклеиновой кислоте. Последняя тоже реплицируется, и в цитоплазме клетки начинается сборка новых вирусных частиц. Поражённая вирусами клетка может буквально «лопнуть», и из неё выйдет большое число вирусных частиц, но иногда вирусы выделяются из клетки постепенно, по одному, и заражённая клетка живёт долго.

12. Каково значение крови в жизнедеятельности человека?

Ответ: кровь — жидкая соединительная ткань, состоящая из плазмы (жидкого межклеточного вещества) и форменных элементов крови (эритроцитов — красных кровяных клеток; тромбоцитов — кровяных пластинок; лейкоцитов — белых кровяных клеток).

Функции крови:

1. Транспорт веществ — переносит газы, витамины, гормоны, ферменты, соли, кислоты, щёлочи, микроэлементы, анионы, катионы.
2. Дыхательная — обмен газов (O_2 и CO_2) между тканями и кровью.
3. Трофическая — кровь приносит питательные вещества от желудочно-кишечного тракта к тканям.
4. Экскреторная — транспорт шлаков (мочевины, мочевой кислоты) к почкам.
5. Гомеостатическая — поддержание постоянства внутренней среды организма.
6. Терморегуляторная — кровь участвует в перераспределении тепла в организме.
7. Регуляция водного баланса.
8. Гуморальная регуляция — гормоны желёз внутренней секреции через кровь влияют на работу организма.
9. Защитная: белки плазмы крови — антитела связываются с антигенами (микробами и их токсинами) и нейтрализуют их; свёртывание крови при ранении → тромб (препятствует кровопотере).

13. Почему недостаток витаминов может вызвать нарушения в процессах жизнедеятельности организмов?

Ответ: витамины — это низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, необходимые в незначительных количествах для нормального обмена веществ и жизнедеятельности живых организмов. Витамины влияют на рост, развитие, обмен веществ, так как входят в состав ферментов, без витаминов фермент не синтезируется. Ферменты — это биологические катализаторы белковой природы, которые ускоряют реакции в организме.

Первоисточником витаминов обычно служат растения. Некоторые витамины образуются микрофлорой кишечника (К, В). Витамины открыты Н.И. Луниным, выделены К. Функом из рисовых отрубей и названы «витаминами».

Витамины делятся на водорастворимые (С, В, РР) и жирорастворимые (А, D, Е, К).

Гиповитаминоз — болезненное состояние, обусловленное недостаточностью витаминов в организме. Авитаминоз — группа различных по проявлению заболеваний, развивающихся вследствие резкой недостаточности витаминов в

организме. Гипервитаминоз — интоксикация, вызванная передозировкой витаминов А и D (при передозировке других витаминов выраженных нарушений обычно не наблюдается).

Витамин	Основные источники	Признаки авитаминоза
B ₁	Печень, пивные дрожжи, желток	«Бёри-бёри»: нарушение работы нервной системы, сердечная недостаточность, отёки. Распространена на юге и востоке Азии, из-за питания полированным рисом (очищенным от оболочки)
B ₂	Яйца, печень, пивные дрожжи	Поражение кожи (трещины – заеды в углах рта), воспаление слизистой, нарушение зрения, плохое заживление ран
B ₆	Зелёный перец, пивные дрожжи, печень	Анемия, дерматиты, судороги
B ₁₂	Почки, печень	Злокачественная анемия (малокровие)
C	Шиповник, смородина, красный перец, цитрусы	«Цинга»: разбухание и кровоточивость дёсен, выпадают зубы, боли в суставах и мышцах, снижен иммунитет
PP	Печень, дрожжи	«Пеллагра»: поражение кожи (шершавость) и слизистых, нервно-психические расстройства
A	Печень, желток, морковь (содержит провитамин А или β-каротин, который в организме превращается в витамин А)	«Куриная слепота»: нарушение сумеречного зрения. Причина – недостаток витамина А, входящего в состав зрительного пигмента сетчатки глаза
E	Растительное масло, шпинат, салат	Нарушение половой функции, бесплодие
D	Рыбий жир, печень морских животных, яичный желток. Синтезируется в коже под действием ультрафиолетовых лучей	«Рахит»: деформация костей, нарушение нервной системы
K	Печень, цветная капуста, синтезируется микрофлорой кишечника	Нарушение свёртывания крови

14. Какие связи называют трофическими? Что такое цепи питания? Какие цепи питания вам известны? Приведите примеры.

Ответ: отношения, основанные на питании, называются трофическими (пищевыми) связями. Их последовательности образуют трофические цепи.

Трофические уровни биоценоза:

1. Растения-продуценты — создают органические вещества.
2. Животные-консументы — потребляют органические вещества (в том числе паразиты и падальщики).
3. Микроорганизмы-редуценты — разлагают органические вещества (истинные редуценты — бактерии и грибы, а также детритофаги — животные, питающиеся детритом — кусочками частично разложившегося материала. Например: мухи, жуки-мертвоеды, жуки-кожееды, черви, клопы-солдатики). Между организмами создаются пищевые связи в виде пищевых цепей и пищевых сетей. Пищевая цепь — канал передачи вещества и энергии.

Примеры пищевых цепей:

1. Цепь выедания или пастибищная — начинается с растительного организма:
Продуцент Консумент I Консумент II
Трава → корова → человек
2. Цепь разложения или детритная — начинается с мёртвого организма или продуктов жизнедеятельности: лесная подстилка → дождевой червь → дрозд.

15. Какие факторы неживой природы влияют на растительный и животный мир сообщества?

Ответ: различают четыре среды жизни: наземно-воздушную, водную, почвенную, организменную (среда обитания паразитов). Среда обитания — это часть природы, которая окружает живые организмы и оказывает на них прямое или косвенное воздействие.

Классификация факторов среды

А. По характеру действия: прямо действующие — непосредственно влияющие на организм, главным образом на метаболизм; косвенно действующие — влияющие опосредованно через изменение прямо действующих факторов (рельеф, высота над уровнем моря).

Б. По происхождению.

Экологические факторы — это любые компоненты среды, способные оказывать влияние на организм. Различают три группы экологических факторов: абиотические, биотические и антропогенные. Биотические — воздействие живых организмов друг на друга. Антропогенные — это воздействие человека на среду, изменяющее или влияющее на условия обитания.

Абиотические — это факторы неживой природы:

1. Климатические: годовая сумма температур, влажность, давление воздуха.
2. Эдафические: механический состав почвы, воздухопроницаемость почвы, кислотность почвы, химический состав почвы.

3. Орографические: рельеф, высота над уровнем моря, крутизна и экспозиция склона.
4. Химические: газовый состав воздуха, солевой состав воды, концентрация.
5. Физические: шум, магнитные поля, теплопроводность и теплоёмкость, радиоактивность, интенсивность солнечного излучения.

16. Какие приспособления выработались у организмов к обитанию в водной среде?

Ответ: жизненная среда — часть природной среды, с которой взаимодействуют организмы.

Характеристика среды	Приспособления организмов
1. Плотность позволяет опираться на воду бесскелетным организмам. 2. Давление на каждые 10,4 м растёт на 1 атмосферу. 3. Высокая теплоёмкость (накопление и удержание тепла). 4. Плохое растворение кислорода особенно в море (в воде в 21 раз меньше кислорода, чем в атмосфере). 5. Фотическая зона – зона фотосинтеза 100 м. 6. Пресная вода содержит меньше 0,5 г солей, морская 35 г/л	1. Увеличение площади поверхности тела. 2. Уменьшение плотности (редукция скелета, накопление жира, пузыри газа). Обитатели воды планктон, нейстон, нектон, бентос. 3. В состав раковины моллюсков и скелет ракообразных входят соли кальция. 4. Дыхание через жабры, лёгкие, трахеи, кожу. 5. В зависимости от глубины и проникновения света в верхних слоях обитают зелёные → бурые → красные водоросли. 6. Против обезвоживания в солёной воде повышенная концентрация солей в организме, покровы непроницаемы для воды. 7. Биолюминесценция – свет живых организмов (сигнальное значение) ослепляет и дезориентирует хищников. 8. У большинства позвоночных животных обтекаемая форма тела. 9. Различные приспособления для передвижения (жутики, реснички, плавники, ласты)

17. Каковы особенности жизни организмов в наземно-воздушной среде?

Ответ

Характеристика среды	Приспособления организмов
1. Плотность воздуха меньше плотности воды. 2. Низкое давление. 3. Перепады температуры. 4. Химический состав воздуха: 79% N ₂ , 21% O ₂ , 0,03% CO ₂	1. Развиты опорные ткани (экзо- и эндоскелет). 2. Формы движения – бег, прыганье, ползание, полёт. Анемохория – распространение с помощью воздушных потоков (семена, пыльца, споры, микроорганизмы). 3. Теплокровность. 4. Растения используют CO ₂ для фотосинтеза, для синтеза белков и нуклеиновых кислот используют N ₂

Характеристика среды	Приспособления организмов
5. Разная влажность воздуха	5. Спячка у животных. 6. Экологические группы растений по отношению к свету – светлюбивые, тенелюбивые, теневыносливые. <i>Адаптации растений к перегреву:</i> повышенная транспирация (испарение воды), глянцевая поверхность (отражатель), густое опушение (рассеивает лучи), тропические бобовые складывают листья, поворот листа ребром, иглы кактуса уменьшают транспирацию, стебель запасаает воду. <i>Адаптации животных к перегреву и охлаждению:</i> А. Химическая терморегуляция – оптимизация температурных условий организма за счёт изменения скорости протекания химических процессов. Б. Физическая терморегуляция – покровы, позволяющие сохранить выработанное тепло в организме (мех, перья, жировая прослойка). В. Поведенческое приспособление – избегание неблагоприятно низкой температуры, сезонные миграции, строительство убежищ, рытьё нор, групповое поведение

18. Из каких противоположных процессов состоит обмен веществ?

Ответ: *обмен веществ* или *метаболизм* — это совокупность всех видов превращений веществ и энергии в организме, обеспечивающие его жизнедеятельность и взаимодействие с окружающей средой. Это единство двух видов обменов — пластического и энергетического.

Пластический обмен (ассимиляция, анаболизм) — это совокупность реакций синтеза, идущих с затратой энергии. Например: из аминокислот синтезируются → белки; из глицерина и жирных кислот → жир; из глюкозы → крахмал. Из белков, жиров, углеводов строятся клетки, происходит рост, развитие, обновление тканей, синтез гормонов, ферментов — это пластическое значение пищи.

Энергетический обмен (диссимиляция, катаболизм) — это совокупность реакций распада, идущих с образованием энергии. Например: белки расщепляются → до аминокислот; жиры → до глицерина и жирных кислот; крахмал → до глюкозы. Белки, жиры, углеводы — источник энергии для жизнедеятельности клеток и организма — это энергетическое значение пищи. Конечные продукты биологического окисления углеводов и жиров — CO_2 , H_2O , а белков — CO_2 , H_2O , соли аммония, фосфора.

19. Какова роль биологических мембран в клетке?

Ответ: клеточная мембрана (плазмалемма, цитолемма) — основная, универсальная для всех клеток система поверхностного аппарата.

Поверхностный аппарат клетки состоит из двух слоев: наружного и плазматической мембраны. У растений, грибов, бактерий наружный слой — клеточная стенка. У растений — из целлюлозы, а у грибов — из хитина. Функции: защита, опора, тургор, транспорт воды и солей. У животных наружный слой — гликокаликс — углеводный компонент мембраны, полисахаридный слой толщиной в 10–20 нм, представлен гликопротеидами, покрывающими сверху плазмалемму животных клеток. Функции: распознавание внешних сигналов, сцепление соседних клеток.

Функции мембраны: отделяет содержимое клетки от внешней среды; барьерная мембрана обладает избирательной проницаемостью; транспортная делит клетку на отсеки — компартменты, необходимые для протекания химических реакций; рецепторная — есть участки на мембране для распознавания внешних стимулов (гормонов, химических веществ); защитная; образование микроворсинок; соединение между клетками; световые реакции фотосинтеза в хлоропластах, окислительное фосфорилирование в митохондриях протекает на мембранах данных органоидов; обмен веществ между клеткой и средой.

20. В чём отличие гомологичных структур от аналогичных?

Ответ: аналогичные органы — это органы разные по происхождению, но сходные по внешнему строению. Например: плавник дельфина и рыбы, крыло птицы и насекомого (в первом случае — это изменения конечностей, а во втором — складки кожного покрова); иглы ежа и дикобраза; роющие конечности медведки и крота; глаз млекопитающего и головоногого моллюска; колючки барбариса (листья) и белой акации (прилистники).

Гомологичные органы — это органы сходные по происхождению, но разные по строению в связи с выполняемыми функциями. Например: конечности наземных и водных позвоночных: крыло летучей мыши, лапа крота, рука человека и ласт кита или дивергенция (расхождение) передних конечностей у позвоночных (поскольку они развиваются из одинаковых эмбриональных зачатков, что определяется гомологичными группами генов); видоизмененные листья — усики гороха, иглы барбариса, колючки кактуса.

21. Дайте определение вида, назовите критерии вида.

Ответ: вид — это исторически сложившаяся совокупность популяций организмов, обладающих наследственным сходством морфофизиологических и биохимических признаков, свободно скрещивающихся и дающих плодовитое потомство, адаптированных к определённым условиям жизни и занимающих в природе определённый ареал. Критерии вида — совокупность признаков и свойств, характерных для вида и по которым одни виды отличаются от других.

Критерий	Характеристика	Отклонения от критерия
Морфологический	Определяет сходство внешнего и внутреннего строения особей. Например: по внешнему виду, размерам, окраске отличаются кошки и собаки	Этот критерий недостаточен для изучения видов, имеющих значительное морфологическое сходство – это виды-двойники (5% видов насекомых, птиц, рыб, амфибий, рептилий, червей), практически не отличимые внешне
Физиологический	Определяется сходством жизненных процессов, размножением между особями одного вида с образованием плодовитого потомства	Разные виды не скрещиваются и не дают плодовитое потомство, однако между собакой и волком, разными видами канареек и зябликов, разными тополями и разным видами скрещивание происходит, и образуются плодовитые гибриды
Географический	Каждый вид занимает определённую территорию или акваторию (ареал)	Огромное число видов имеют совпадающие ареалы. Например: ареал берёзы совпадает с тополем пушистым и лиственницей даурской
Экологический	Каждый вид существует в определённых условиях, то есть занимает свою экологическую нишу	Однако синантропные виды (живут в непосредственной близости к человеку) не имеют строгой экологической приуроченности — это вши, тараканы, мыши, крысы, сорные растения
Генетический	Основан на различии видов по кариотипам (совокупность признаков (число, размеры, форма) полного набора хромосом, присущая клеткам данного вида или организма)	Исключения: серебристый карась норма – 50 хромосом, но есть 100–150–200 хромосом, всё это один вид
Биохимический	Определяется в различии видов по составу и структуре белков, нуклеиновых кислот и другим веществам	Существуют близкие виды бактерий, грибов, высших растений с почти одинаковым составом ДНК

22. В чём проявляется относительный характер любого приспособления организмов к среде обитания?

Ответ: адаптация — это приспособленность организма к определённой среде. Приспособленность организмов к среде, выработанная в процессе длительного исторического развития под действием естественных причин, не абсолютна,

а относительна, так как условия среды обитания часто изменяются быстрее, чем формируются приспособления. Соответствуя конкретной среде обитания, приспособления теряют своё значение при её изменении. Признаки организмов соответствуют лишь определённым условиям среды. При изменении условий они становятся бесполезными, а иногда и вредными. Примеры: рыбы дышат с помощью жабр, через них из воды в кровь поступает кислород. На суше рыба не может дышать, так как кислород из воздуха не поступает в жабры. Зелёная окраска насекомых спасает их от птиц, только когда они находятся на зелёных частях растения, на другом фоне они становятся заметны и не защищены.

Примеры относительности адаптаций: рыбы, защищённые от хищников шипами, чаще попадают в сети рыболовам; при запоздалом выпадении снега заяц-беляк заметнее на фоне тёмной земли; ядовитых змей едят ежи, мангусты, птицы-секретари; орлы разбивают панцири черепах, бросая их с высоты; проявление инстинкта может оказаться нецелесообразным — мелкие птицы выкармливают кукушонка, который выбросил из гнезда их истинное потомство; яркая окраска павлина привлекает и самок, и хищников; ночные бабочки опыляют белые цветы, но летят на огонь и гибнут; постоянный рост резцов у грызунов при употреблении твёрдой пищи полезен и вреден при употреблении мягкой; скот, как правило, обходит растения, защищённые колючками, но верблюжью колючку охотно едят верблюды.

Значение относительности адаптаций: любая приспособленность помогает выжить лишь в конкретных условиях, в которых она сформировалась под влиянием движущих сил эволюции. Естественный отбор конкретен. Но условия обитания меняются. В популяциях постоянно существующая изменчивость под действием отбора приводит к новым адаптациям. Итог — выживание вида.

23. Откуда берут растения вещества для своего роста и развития?

Ответ: рост и развитие — неотъемлемые свойства всякого живого организма. Процессы роста и развития тесно взаимосвязаны, так как обычно организм и растёт, и развивается. Однако темпы роста и развития могут быть разными, быстрый рост может сопровождаться медленным развитием или быстрое развитие — медленным ростом. Растительный организм поглощает воду и питательные вещества, аккумулирует энергию, в нём происходят бесчисленные реакции обмена веществ, в результате чего он растёт и развивается.

У растений различают воздушное (через листья) и минеральное (корневое) питание, которые обеспечивают растительный организм органическими веществами. Органические молекулы синтезируются растениями в процессе фотосинтеза из неорганических (вода, углекислый газ, макро- и микроэлементы). Минеральное питание — это процесс поглощения и усвоения из почвы воды и химических элементов, необходимых для жизнедеятельности растительного организма. Органом, который обеспечивает минеральное питание, является

корень. Химические элементы и вещества, которые растение поглощает из почвы, необходимы для образования сложных органических соединений, терморегуляции, транспортировки веществ, обеспечения тургора.

Вода, поступившая в растительный организм в процессе минерального питания, используется и для фотосинтеза в качестве исходного неорганического соединения. Под действием света при участии ферментов молекулы воды расщепляются (фотолиз воды) на протоны водорода и молекулярный кислород, который выделяется в атмосферу, то есть вода у растений является донором водорода для протекания реакций фотосинтеза.

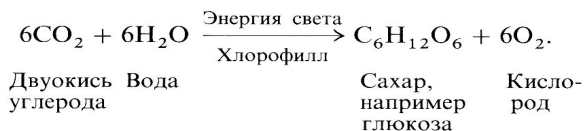
Азот растение берёт из почвы в виде солей азотной кислоты и аммония. Из этих солей и созданных в процессе фотосинтеза углеводов в растении образуются белки — вещества, составляющие основу всего живого. Однако растению нужны соли, содержащие не только азот, но и другие минеральные вещества, в состав которых входят химические элементы: фосфор, сера, калий, железо, кальций, магний. Кроме того, в ничтожных количествах ему нужны и микро-элементы: бор, цинк, медь, молибден, марганец и др.

Воздушное питание — это процесс поглощения и усвоения из воздуха углекислого газа, который является исходным продуктом для фотосинтеза. Фотосинтез — процесс образования органических веществ из неорганических под действием солнечного света. Изучал фотосинтез К.А. Тимирязев. Он определил «космическую» роль растений в 1903 г.

По источнику энергии растения-фототрофы — организмы, синтезирующие энергию с помощью энергии света. Они имеют пигменты (например, хлорофилл). Фотосинтез — фототрофное питание.

По способу питания или источнику углерода растения-автотрофы — это организмы, использующие неорганический источник углерода. Например: фотоавтотрофы — все зелёные растения, цианобактерии.

Фотосинтез осуществляется благодаря поступлению большого количества световой энергии в специализированные структуры — хлоропласты. В хлоропластах сосредоточен пигментный комплекс, образованный хлорофиллом и каротиноидами.



Фотосинтез протекает в две фазы: а) световая фаза проходит на мембранах тилакоидов в присутствии света. Конечные продукты световой фазы: $\text{O}_2 \uparrow$ (в атмосферу), АТФ (в темновую фазу), НАДФН₂ (в темновую фазу); б) темновая фаза проходит в строме хлоропласта. В данных реакциях свет значения не имеет. Происходит восстановление CO_2 до глюкозы с участием АТФ и НАДФН₂.

24. В чём отличие грибов от растений и животных?

Ответ: отличительные признаки

Отличительный признак	Растительная клетка	Животная клетка	Грибная клетка
Пластиды	Хлоропласты, лейкопласты, хромопласты	Отсутствуют	Отсутствуют
Способ питания	Автотрофный	Гетеротрофный	Гетеротрофный
Пиноцитоз. Фагоцитоз	Есть. Отсутствует	Есть. Есть	Есть. Отсутствует
Рост	Не ограничен	Ограничен	Не ограничен
Запасной углевод	Крахмал	Гликоген	Гликоген
Клеточный центр	Отсутствует	Есть	Есть
Вакуоли с клеточным соком	Есть	Отсутствуют, есть сократительные, выделительные, пищеварительные вакуоли	Отсутствуют, есть пищеварительные вакуоли
Клеточная стенка	Состоит из целлюлозы	Отсутствует	Состоит из хитина
Синтез АТФ	Происходит в хлоропластах и митохондриях	Происходит в митохондриях	Происходит в митохондриях
Деление	Образуется перегородка между дочерними клетками	Образуется перегородка между дочерними клетками	Образуется перегородка между дочерними клетками
Размножение	Половое и бесполое (вегетативное)	Половое и бесполое (вегетативное)	Половое и бесполое (вегетативное)

25. В чём отличие прокариотической клетки от эукариотической?

Ответ: сравнительная характеристика

Признак	Прокариоты (бактерии, сине-зелёные водоросли или цианобактерии)	Эукариоты (все остальные водоросли, зелёные растения, грибы и животные)
Ядро	Отсутствует, ДНК в цитоплазме	Есть, содержит ядрышки
Генетический материал	Кольцевая ДНК – нуклеоид	Линейные молекулы ДНК, организованы в хромосомы
Органеллы	Мало. Мембранных нет. Есть рибосомы и специфические впячивания мембраны, реснички, жгутики	Много: мономембранные (вакуоли, лизосомы, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи); бимембранные (ядро, митохондрии, пластиды); немембранные (рибосомы, клеточный центр, реснички, жгутики)

Признак	Прокариоты (бактерии, сине-зелёные водоросли или цианобактерии)	Эукариоты (все остальные водоросли, зелёные растения, грибы и животные)
Рибосомы и синтез белка	Эндоплазматической сети нет, рибосомы 70S	Эндоплазматическая сеть есть, рибосомы 80S
Клеточная стенка	Есть. Упрочивающий компонент – пектин	У животных – нет, у растений – из целлюлозы, у грибов из хитина
Гаметы	Отсутствуют	Есть
Жгутики	Простые, d = 20 нм	Сложные, d = 200 нм
Мезосомы	Есть и на них ферменты дыхания	Нет. Есть митохондрии
Цитоскелет	Отсутствует	Есть
Фотосинтез	Хлоропластов нет, а пигменты расположены в мембране, выступах мембраны	Хлоропласты есть
Эндоцитоз	Есть пиноцитоз	У животных пино- и фагоцитоз, у растений и грибов только пиноцитоз
Фиксация азота	Некоторые способны	Не способны
Деление клетки	Простое пополам (бинарное)	Сложное – не прямое (митоз, мейоз); прямое – амитоз
Размер клетки	0,3–5 мкм	40 мкм и более
Форма клетки	Одноклеточные, нитчатые	Одноклеточные, нитчатые, многоклеточные

Задание 8. Проверка ключевых компетенций в рамках углублённого изучения предмета биология.

1. Как осуществляется регуляция деятельности сердца?

Ответ: сердце — центральный орган кровеносной системы, сокращение которого обеспечивает движение крови по сосудам.

Нервная регуляция		Гуморальная регуляция	
Ускоряет сердечные сокращения	Замедляет сердечные сокращения	Ускоряет сердечные сокращения	Замедляет сердечные сокращения
Участок вазомоторного центра продолговатого мозга. От него отходят	Кардиоингибиторный центр продолговатого мозга. От него отходят парасимпатические нервы	1) мышечная работа; 2) высокая концентрация CO ₂ ; 3) эмоции, возбуждение, боль	1) высокое pH среды (щелочная среда); 2) низкая температура; 3) биологически активные вещества – ацетилхолин, гистамин стенок

Окончание табл.

Нервная регуляция		Гуморальная регуляция	
Ускоряет сердечные сокращения	Замедляет сердечные сокращения	Ускоряет сердечные сокращения	Замедляет сердечные сокращения
симпатические нервы, ускоряющие работу сердца	(блуждающий) и замедляют работу сердца	4) гормоны надпочечников – адреналин, норадреналин, гипофиза — вазопрессин (суживают сосуды); 5) Ca^{2+}	пищеварительного тракта (расширяют сосуды); 4) K^+

2. Каково значение двойной иннервации внутренних органов?

Ответ

Нервная система функционально делится на:			
1. Автономная нервная система (вегетативная) – регулирует метаболизм, работу внутренних органов (дыхательную, выделительную и кровеносную системы, перистальтику кишечника). Не контролируется сознанием человека, его волей. Центр автономной нервной системы находится в гипоталамусе		2. Соматическая нервная система – иннервирует скелетную мускулатуру, что обеспечивает двигательные функции организма, связь организма с внешней средой и быстроту реакции на её изменения. Управляется сознанием человека	
Метасимпатическая	Симпатическая (система аварийных ситуаций)	Парасимпатическая (система отбоя)	
Управляет гладкой мускулатурой и локальным кровотоком	Усиливает работу органов. <i>Строение:</i> 1) центры (ядра) – в грудных и поясничных сегментах спинного мозга; 2) отростки этих ядер – выходят в составе передних корешков спинного мозга и вступают в парные узлы симпатического ствола, идущего вдоль позвоночника. Узлы расположены рядом со спинным мозгом; 3) медиатор – норадреналин . <i>Функции:</i> усиливает работу сердца, повышает артериальное давление, увеличивает концентрацию глюкозы в крови, суживает сосуды – бледность кожи, тормозит пищеварение, частое дыхание, расширение зрачка	Ослабляет работу органов. <i>Строение:</i> 1) центры – в головном мозге (среднем, продолговатом мозге) и крестцовом отделе спинного мозга; 2) нервные узлы в органах или рядом; 3) медиатор – ацетилхолин . <i>Функции:</i> ослабляет работу сердца, снижает артериальное давление, уменьшает концентрацию глюкозы в крови, расширяет сосуды, активизирует пищеварение, дыхание редкое и глубокое, сужение зрачка	

Вывод: симпатическая и парасимпатическая нервная система работают по принципу дополнительности, к каждому органу подходят нервы симпатической и парасимпатической автономной нервной системы — это надёжность регуляции. Например: человек бежит — работает симпатическая нервная система (сосуды сужаются, артериальное давление растёт), а препятствует спазмам сосудов (сильному сужению) парасимпатическая нервная система — сосуды принимают оптимальный просвет.

3. Как осуществляется взаимосвязь между нервной и эндокринной системами?

Ответ: нейрогуморальная регуляция — совместное регулирующее воздействие нервной и гуморальной систем, которые обеспечивают нормальную работу организма.

Схема нейрогуморальной регуляции: гипоталамус (промежуточного мозга) вырабатывает нейрогормоны (либерины — усиливают, статины — тормозят работу органа), которые действуют → гипофиз → железы внутренней секреции → клетки, ткани и органы-мишени.

Различия между нервной и эндокринной регуляцией

Нервная регуляция	Эндокринная регуляция
1. Информация передаётся по аксонам в виде электрических импульсов. 2. Передача быстрая (скорость 120 м/с). 3. Ответ поступает тотчас. 4. Ответ чётко локализован	1. Информация передаётся с помощью химических веществ — гормонов через жидкие среды организма. 2. Передача медленная. 3. Ответ обычно развивается медленно и обобщённый по всему организму. 4. Охватывает сразу больше органов и тканей. Например, адреналин повышает частоту и силу сердечных сокращений, сужает капилляры, повышает уровень глюкозы в крови, замедляет перистальтику кишечника

4. Какие последовательные изменения происходят в крови человека при её свёртывании?

Ответ: для свёртывания крови необходимо 13 факторов. При ранении кровь вытекает на поверхность раны, соприкасается с O_2 и веществами разрушенных тромбоцитов, тканей. Тромбопластин, ферменты и Ca^{2+} катализируют превращение неактивного белка плазмы протромбина в тромбин-фермент, катализирующий расщепление молекулы растворимого белка плазмы фибриногена в фибрин (его нити образуют сеть, в которой запутываются форменные элементы крови и образуется тромб (сгусток), он сжимается, подсыхает и образуются струп.

Важным компонентом системы свёртывания крови является протромбин, белок плазмы крови, который образуется в клетках печени при участии витамина К, синтез которого осуществляется бактериями толстого кишечника. При отсутствии солей Ca^{2+} и витамина К кровь не сворачивается.

5. Какие существуют различия между типами иммунитета?

Ответ: иммунитет — это способность организма избавляться от чужеродных тел, соединений, сохраняя гомеостаз. Фагоцитоз + выработка антител = иммунитет.

Формы иммунитета

Неспецифический	Специфический
Осуществляется лейкоцитами путём фагоцитоза (открыт И. Мечниковым в 1908 г.). Лейкоциты пожирают все микробы независимо от их химического состава. Поэтому данный иммунитет неспецифический. Схема: фагоцит → фагоцитоз → разрушение фагоцитов (воспалительная реакция: отёк, температура, покраснение) → гной (погибшие лейкоциты)	Организм распознаёт и уничтожает чужеродные клетки и вещества. Схема: лимфоциты вырабатывают антитела → антитела соединяются с антигенами (микроорганизмом, ядом) и препятствуют их размножению, нейтрализуют яды

Механизм иммунитета

Клеточный	Гуморальный
Осуществляют Т-лимфоциты: Т-киллеры осуществляют фагоцитоз антигенов; Т-хелперы взаимодействуют с В-лимфоцитами, и те вырабатывают антитела; Т-супрессоры блокируют чрезмерную активность В-клеток	Осуществляют В-лимфоциты, вырабатывают антитела и нейтрализуют антигены. Реакция Антиген–антитело – это иммунная реакция

Виды иммунитета:

- естественный (природный):* а) видовой — для каждого вида характерны свойственные только ему заболевания, так как в их организме нет условий для жизнедеятельности возбудителей заболеваний других видов; б) наследственный — некоторые люди невосприимчивы к заболеваниям других людей; в) приобретённый: пассивный (с молоком матери) и активный (после болезни).
- искусственный (приобретённый):* а) активный (после вакцинации); б) пассивный (после введения лечебной сыворотки).

Вакцина — это препарат из убитых или ослабленных микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности. Слово «вакцина» происходит от противооспенного препарата, изготовленного из коровьих оспинок английским учёным Э. Дженнером. Французский микробиолог Луи Пастер предложил ослаблять вредных микробов, чтобы человек переболел в лёгкой форме.

Прививка — это процедура введения вакцины в организм.

Лечебная сыворотка — это препарат из готовых антител против данной инфекции.

6. Как осуществляется транспорт веществ у животных и растений?

Ответ: транспорт веществ через мембрану может быть:

1. Пассивный — это перемещение веществ по градиенту концентрации без затраты энергии.

А. Диффузия — перемещение веществ из мест их высокой концентрации в низкую. Быстро диффундируют незаряженные и липофильные вещества; медленно — ионы, малые полярные молекулы — глюкоза, аминокислоты, жирные кислоты. Облегчённая диффузия — веществу помогает пройти через мембрану специальная молекула (белок — пермиаза).

Б. Осмос — диффузия воды через полупроницаемую мембрану, вызванная разностью концентрации веществ по обе стороны мембраны. Например, водный раствор с высокой концентрацией растворённого вещества (гипертонический), водный раствор низкой концентрации (гипотонический). Молекулы воды (растворителя) будут переходить из гипотонического в гипертонический раствор путём осмоса до наступления равновесия, и растворы станут изотоническими (равновесными по концентрации).

В растительной клетке наблюдается плазмолиз — отделение протопласта (цитоплазма + мембрана) от клеточной стенки при действии на клетку гипертонического раствора.

В гипотонических растворах клетки растений набухают, возникает внутреннее гидростатическое давление, направленное на клеточную стенку — тургор.

2. Активный — это перемещение веществ, связанное с затратой энергии.

А. Активный транспорт — перемещение веществ против градиента концентрации с затратой энергии (однонаправленное движение). В клетке между сторонами мембраны поддерживается разность потенциалов. 3Na^+ активно выкачивается из клетки, а 2K^+ закачивается. Это обеспечивает Na-K-насос, работающий с затратой АТФ. Он помогает поступлению в клетку сахара, аминокислот, ионов H^+ , K^+ , Na^+ , Ca^{2+} .

Б. Эндоцитоз — это процесс поглощения веществ клеткой. Различают: 1) пиноцитоз — поглощение жидких веществ (характерно для животных, растений, грибов, бактерий); 2) фагоцитоз — поглощение крупных молекул органических веществ — белков, полисахаридов (характерен для животных клеток). Экзоцитоз — процесс, обратный эндоцитозу.

Транспорт веществ у растений осуществляется по проводящим тканям:

1. Ксилема (древесина) — проводящая ткань растений, состоящая из мёртвых сосудов, обеспечивает транспорт воды и минеральных веществ из корней в листья.

2. Флоэма (луб) — проводящая ткань растений, состоящая из живых клеток — ситовидных трубок, проводит органические вещества из листьев к корням.

7. Каково биологическое значение дыхания? Какие дыхательные системы задействованы у животных?

Ответ: дыхание — совокупность процессов, обеспечивающих поступление в организм кислорода, выделение углекислого газа.

Значение дыхания:

— газообмен состоит из четырёх этапов: 1) газообмен между атмосферой и альвеолами лёгких; 2) газообмен между альвеолами и кровью (внешнее или лёгочное дыхание); 3) транспортировка газов кровью; 4) газообмен между кровью и тканями (внутреннее или тканевое дыхание). Любой клетке организма нужна энергия, её источник — непрерывный распад и окисление органических соединений, а в окислении участвует O_2 . В итоге окисления органических веществ образуется CO_2 и H_2O , которые удаляются из организма. Энергия же запасается в форме АТФ (процесс производится в митохондриях);

— терморегуляция — при дыхании с поверхности лёгких испаряется вода, что ведёт к охлаждению крови и всего организма;

— голосообразование — лёгкие создают воздушные потоки, приводящие к колебанию голосовых связок гортани.

Эволюция дыхания:

1. *Диффузное дыхание* — процесс выравнивания концентрации кислорода внутри организма и в окружающей его среде. Кислород проникает через оболочку клетки у одноклеточных организмов.

2. *Кожное дыхание* — обмен газов через кожу у низших червей, позвоночных (рыб, амфибий), которые имеют специальные органы дыхания.

3. *Жаберное дыхание:* а) перистые жабры (выросты кожи по обеим сторонам тела) появляются у морских кольчатых червей, водных членистоногих, моллюсков в мантийной полости; б) жабры — органы водного дыхания позвоночных животных, образующихся как впячивания пищеварительной трубки. У рыб жабры из жаберных дуг с жаберными лепестками, пронизанными капиллярами.

4. *Трахейное и лёгочное.* Более эффективное, так как кислород поглощается сразу из воздуха, а не из воды. Характерно для наземных моллюсков (мешкообразные лёгкие), паукообразных, насекомых, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих. Паукообразные имеют лёгочные мешки (скорпионы), трахеи (клещи), а у пауков и то и другое. Насекомые имеют трахеи — органы дыхания наземных членистоногих — система воздухоносных трубочек, открывающихся дыхательными отверстиями (стигмы) на боковых поверхностях груди и брюшка. Лёгочное дыхание — это дыхание с помощью внутренних специализированных органов — лёгких.

Амфибии имеют на $\frac{2}{3}$ кожное дыхание и на $\frac{1}{3}$ лёгочное. Впервые появляются воздухоносные пути: гортань, трахея, зачатки бронхов, лёгкие — гладкостенные мешки.

Рептилии имеют развитые воздухоносные пути; лёгкие ячеистые, кожного дыхания нет.

Птицы имеют развитые воздухоносные пути; лёгкие губчатые, часть бронхов ветвится за пределами лёгких и образует воздушные мешки.

Воздушные мешки — воздухоносные полости, функцию газообмена не выполняют, соединённые с дыхательной системой, в 10 раз превышающие объём лёгких, служащие для усиления воздухообмена в полёте (двойное дыхание — кислород в лёгких при вдохе и выдохе во время полёта благодаря воздушным мешкам). Двойное дыхание — обмен газами в лёгких на вдохе и выдохе.

Млекопитающие — газообмен почти полностью в лёгких (через кожу и пищеварительный канал — 2%). Воздухоносные пути: *носовая полость* → *носоглотка* → *глотка* → *гортань* → *трахея* → *бронхи* (*бронхи ветвятся на бронхиолы, альвеолярные ходы и заканчиваются альвеолами — лёгочными пузырьками*). Лёгкие губчатого строения состоят из альвеол, оплетённых капиллярами. Дыхательная поверхность увеличена в 50–100 раз по сравнению с поверхностью тела. Тип дыхания альвеолярный. Диафрагма, отделяющая грудную полость от брюшной, а также межрёберные мышцы обеспечивают вентиляцию лёгких.

8. Объясните механизм желудочного сокоотделения.

Ответ: для изучения процессов пищеварения И.П. Павлов накладывал фистулы на слюнные железы, пищевод, желудок. Фистула — это искусственно созданное отверстие для выведения наружу продуктов, находящихся в полостных органах или железах.

Центр слюноотделения и отделения желудочного сока находится в продолговатом мозге. Регуляция процессов пищеварения может быть нервная (происходит рефлекторно) и гуморальная.

Нервная регуляция

Безусловно-рефлекторная	Условно-рефлекторная
Отделение желудочного сока при попадании пищи в рот (эксперимент «Мнимое кормление»); отделение желудочного сока при раздражении рецепторов желудка пищей	Выделение желудочного сока («запальный сок») на вид и запах пищи

Безусловные рефлексы — это врождённые рефлексы.

Условные рефлексы — это приобретённые в течение жизни рефлексы, обеспечивающие лучшее приспособление к среде.

Гуморальная регуляция доказана опытом с малым желудком. Биологически активные вещества гидролиза белков из отваров овощей, мяса, рыбы, всосавшиеся в кровь, стимулируют секрецию пищеварительных желёз. Они действуют на железы желудка, вызывая желудочную секрецию в течение 4–8 часов, а при механическом раздражении стенок желудка пищей желудочный сок выделяется всего 2 часа.

9. Какое значение для человека имеет разнообразие пищи? Каковы особенности норм питания растущего организма?

Ответ: нормы питания устанавливаются с учётом энергозатрат, здоровья, пола, возраста, работы. Например, работа средней тяжести требует в сутки: 100 г белка, 80 г жира, 500 г углеводов. При тяжёлой работе затраты питательных веществ в 1,5 раз больше, а для ребёнка на 30% больше затрат организма, так как организм растёт.

Для составления суточного рациона используют специальные таблицы, содержащие информацию о химическом и энергетическом составе ряда продуктов питания на 100 граммов съедаемого продукта и суточные нормы потребления энергии в зависимости от возраста.

Суточная норма потребления энергии в зависимости от возраста

Мальчики (12–15 лет), масса тела 45,5 кг	2800 ккал энергии в сутки
Девочки (12–15 лет), масса тела 48,6 кг	2300 ккал

Помимо энергоёмкости, необходимо учитывать её качественный состав, особенно содержание незаменимых аминокислот, которые печенью не синтезируются. Незаменимые аминокислоты, в большей степени содержащиеся в мясе, твороге и яйцах, составляют полноценные белки. Полноценные жиры содержат ненасыщенные жирные кислоты (способные присоединять другие элементы), их много в подсолнечном, оливковом, конопляном масле. В сливочном масле ненасыщенных жирных кислот больше, чем в бараньем жире.

Человеку необходима смешанная пища на $\frac{1}{3}$ из животных белков (они усваиваются на 97%) + $\frac{1}{3}$ растительных белков (усваиваются на 85%). Чем разнообразнее пища, тем лучше она усваивается (на 92%). Режим питания у взрослого человека — 3 раза в день, ребёнка — 4 раза. На завтрак — 35% от суточного рациона, обед — 45%, ужин — 20%, полдник или второй завтрак — 10–12%.

10. Чем отличаются процессы терморегуляции в летние и зимние периоды?

Ответ: *терморегуляция* — способность живых организмов поддерживать температуру тела в определённых границах, даже если температура внешней среды значительно отличается. Центр терморегуляции располагается в промежуточном мозге (гипоталамусе).

При высокой температуре окружающей среды теплоотдача возрастает (через кожу человек теряет 85–90% образующейся в организме энергии), а при низкой — уменьшается. Человек мёрзнет при нарушении работы механизмов терморегуляции. У здорового закалённого человека и в холод, и в жару температура тела остаётся постоянной. Для человека нежелательно не только переохлаждение, но и перегревание. Отдача тепла с поверхности кожи резко возрастает, когда он потеет. Испарение воды в свою очередь требует затраты энергии. Оно зависит от насыщенности воздуха водяными парами. Если воздух влажный, вода испаряется плохо. Если при этом ещё и жарко, то человек мало потеет и слегка перегревается. Поэтому влажный и жаркий климат мы переносим гораздо хуже, чем жаркий и сухой. В сухом воздухе, несмотря на жару, тело интенсивно потеет, пот испаряется с поверхности кожи и таким образом теряется много тепла, за счёт чего восстанавливается нормальная температура. При слабом морозе приток крови к коже возрастает, и кожа краснеет, обогревается. При обморожении кровь притекает к внутренним органам для экономии тепла. Всё это происходит из-за рефлекторного расширения и сужения сосудов. На холоде человек дрожит и покрывается «гусиной кожей», так как рецепторы кожи воспринимают разницу температур, и срабатывает два рефлекса: 1) быстрое сокращение и расслабление мышц у поверхности кожи. При этом расходуется энергия, превращающаяся в тепло, обогревающее организм; 2) ведёт к появлению «гусиной кожи», является атавизмом: у предков он вёл к поднятию шерсти на холоде и уменьшению потери тепла, а у современного человека он бесполезен, так как тело человека покрыто редкой шерстью без подшёрстка.

11. Каков механизм образования условного рефлекса? Какую роль играет условный рефлекс в жизни человека и животных?

Ответ: условные рефлексы — это рефлексы, приобретённые организмом в процессе жизни, приспособительные реакции, основанные на образовании временной связи между условным раздражителем и безусловным.

И.П. Павлов изучал условные рефлексы слюноотделения на собаках с фистулами выводных протоков слюнных желез. Условными раздражителями были звук метронома, вспыхивание лампочки, звук звонка. Условный раздражитель подкреплялся безусловным — пищей (мясо-сухарный порошок или отвергаемых веществ — кислое, горькое).

Условия выработки условного рефлекса:

1. Сочетание двух раздражителей: а) безразличного (свет), который впоследствии станет условным; б) безусловного (пища).
2. Отсутствие других раздражителей.
3. Многократное повторение сочетания условного и безусловного раздражителя.
4. Предшествие условного раздражителя безусловному.

Методика выработки условного рефлекса: безразличный раздражитель — звонок подкрепляют безусловным — пищей. В результате в корковом представительстве пищевого центра возникает более мощный очаг возбуждения, который привлекает возбуждение из слухового центра. Между очагами устанавливается временная связь. После частого повторения данных действий звук превращается в условный раздражитель. Оба очага возбуждения (слухового центра и центра слюноотделения) образуют функциональную систему.

Значение условных рефлексов: сохранение жизнедеятельности, приспособление к условиям среды.

Условные и безусловные рефлексы — это основа ВНД (высшей нервной деятельности). ВНД обеспечивает наиболее совершенное приспособление человека и животных к условиям среды: запоминание признаков опасности у животных или возможностей добывать пищу, способность приобретать опыт; у человека — обучение и формирование сознания.

12. Каково биологическое значение полового размножения? Почему оно получило в эволюции преимущество над бесполом?

Ответ: *размножение* — это свойство живых организмов воспроизводить себе подобных, обеспечивающее непрерывность и преемственность жизни. Виды размножения: бесполое и половое.

Характеристика полового размножения:

1. Участвуют две родительские особи (женская ♀ и мужская ♂).
2. Образуются гаплоидные гаметы, которые сливаются с образованием зиготы, а затем зародыша.
3. Потомки неидентичны родительской особи. У них в результате генетической рекомбинации (объединение в зиготе двух наборов хромосом) возникает генетическая изменчивость.
4. Менее быстрое увеличение числа особей.
5. В основе лежит мейоз.

Преимущества: оно позволяет объединять генетический материал от двух родительских организмов и получить потомков с комбинацией свойств, отсутствующей у родительских форм. Комбинативная изменчивость источник бесконечно большого наследственного разнообразия живых организмов.

Основные причины:

1. Рекомбинация генов вследствие кроссинговера в профазу I мейоза. Возникают рекомбинантные хромосомы с новой комбинацией генов, которых не было у матери и отца.
2. Независимое расхождение хромосом в анафазу I мейоза. В клетках каждого человека содержится 23 материнских и 23 отцовских хромосомы. В каждую гамету попадёт только 23, и сколько их будет от матери и сколько от отца — дело случая.
3. Случайное сочетание хромосом во время оплодотворения.

В результате набор генов, а следовательно, и признаков у потомков всегда отличается от набора генов и признаков у родителей. Комбинативная изменчивость создаёт новые сочетания генов и обеспечивает как всё разнообразие организмов, так и неповторимую генетическую индивидуальность каждого из них.

13. Какие существуют факторы среды? Как влияют на онтогенез?

Ответ: онтогенез — индивидуальное развитие организма от зиготы до смерти. Самые чувствительные периоды онтогенеза — овогенез и сперматогенез, имплантация зародыша в матку и плацентация.

Примеры влияния факторов среды на онтогенез:

1. Гормоны — аномалии развития, вызывает рак у женщин спустя много лет.
2. Ионизирующее излучение — вызывает мутации в гаметях. Облучение беременной женщины рентгеном при обследовании приводит к микроцефалии плода, дефектам черепа, позвоночника и глаз.
3. Химические мутагены — тяжёлые металлы (хром, свинец, кадмий) вызывают генные и хромосомные мутации. В Японии из-за загрязнения воды кадмием появилась болезнь — «Итай-Итай» (хрупкость костей). Гербициды провоцируют возникновение у детей патологии — «заячья губа», «волчья пасть». Лекарство — аспирин — поражает лёгкие и печень в первые 3 месяца развития, особенно при углеводной еде беременной.
4. Табачный дым включает никотин, бензопирен, изотопы свинца, висмута, стронция, полония. Главная опасность — радиоактивность. Вызывает мертворождение, отклонения в психике, сниженные интеллектуальные способности. В постэмбриональный период: длительно курящие в 13 раз чаще заболевают стенокардией, в 12 раз чаще — инфарктами, в 10 раз — язвой желудка.
5. Алкоголь — дети с алкогольным синдромом плода (умственная и физическая задержка развития, сокращённый объём мозга, уродства черепа и конечностей, карликовость, пороки сердца).
6. Стрессы — ускоряют процесс образования мутаций.
7. Свалки мусора — в радиусе 2 км население страдает от врождённых дефектов нервной системы и органов брюшной полости.

Вывод: знания о чувствительных периодах в онтогенезе важны для установления дозировки лекарств, особенно беременным женщинам; в сельском хозяйстве — для разработки мер по борьбе с вредителями и паразитами.

14. Чем отличаются между собой митоз и мейоз?

Ответ: митоз — это процесс непрямого деления соматических клеток эукариот, объединяющий две стадии: деление ядра — кариокинез и деление цитоплазмы — цитокинез.

Значение митоза: генетическая стабильность, так как образуются две клетки с тем же набором хромосом, что и в материнской клетке; рост за счёт увеличения числа клеток и регенерация; бесполое размножение.

Фаза митоза	Характеристика
Профаза	Спирализация хромосом, их укорочение, утолщение (каждая хромосома после интерфазы состоит из двух нитей ДНК – сестринских хроматид или дочерних хромосом); разрушение ядерной оболочки и ядрышек; формирование митотического аппарата: центриоли расходятся к полюсам, и формируется веретено деления
Метафаза	Пары хроматид расположены на экваторе веретена деления и образуют метафазную пластинку; нити веретена прикрепляются к центромерам
Анафаза	Центромеры делятся, и к полюсам клетки расходятся хроматиды, превращающиеся в хромосомы
Телофаза	Телофаза обратна профазе: хромосомы деспирализуются; образование ядерной оболочки и ядрышек; проходит цитокинез (у животных путём перетяжки; у растений путём образования клеточной перегородки). Образуется две клетки с $(2n)$ набором хромосом

Мейоз — это форма ядерного деления, сопровождающаяся уменьшением числа хромосом с диплоидного ($2n$) до гаплоидного (n). Это особый тип деления клеток, приводящий к образованию половых клеток.

Значение мейоза: в результате мейоза образуется 4 гаплоидные половые клетки — гаметы; генетическая изменчивость из-за новых генных комбинаций, возникших в процессе кроссинговера и независимого расхождения хромосом в анафазу I деления мейоза.

Фаза мейоза	Характеристика	
	I деление мейоза (редукционное) приводит к уменьшению числа хромосом	II деление мейоза (уравнительное, так как сколько хромосом было, столько и остаётся)
Профаза	Самая длительная фаза: спирализация хромосом, гомологичные хромосомы начинают объединяться друг с другом – конъюгировать; пары конъюгировавших хромосом – биваленты – они состоят из четырех хроматид; происходит кроссинговер – обмен участками (генами) между гомологичными хромосомами, и его следствие – рекомбинация – образование новых сочетаний генов хромосом. Отталкивание гомологов начинается с зоны центромеры. Зоны контакта хромосом – хиазмы. В хиазмах продолжается обмен генами. Разрушение ядерной оболочки и ядрышек, формируется веретено деления	Набор хромосом (n). Спирализация хромосом, состоящих из сестринских хроматид; разрушение ядерной оболочки и ядрышек; формирование веретена деления

Метафаза	Хромосомы на экваторе клетки, нити веретена деления присоединяются к центромерам	Набор хромосом (n). Пары хроматид расположены на экваторе веретена деления и образуют метафазную пластинку; нити веретена прикрепляются к центромерам
Анафаза	Центромеры не делятся, и к полюсам клетки расходятся целые хромосомы, состоящие из двух сестринских хроматид	Набор хромосом (n). Центромеры делятся и к полюсам клетки расходятся хроматиды, превращающиеся в хромосомы
Телофаза	Проходит у животных и некоторых растений. Телофаза обратна профазе: хроматиды деспирализуются; образование ядерной оболочки и ядрышек; проходит цитокинез и образуется две клетки с (n) набором хромосом. Интерфаза короткая и ДНК не удваивается	Телофаза обратна профазе: хромосомы деспирализуются; образование ядерной оболочки и ядрышек; проходит цитокинез, и образуется четыре клетки с (n) набором хромосом

15. Каковы основные физиологические свойства структур нервной ткани?

Ответ: нервная ткань образована нейронами и вспомогательными клетками-спутниками.

Нейрон — структурно-функциональная единица нервной системы, способная принимать, обрабатывать и передавать информацию. Нейроны генерируют электрические разряды и передают их с помощью синапсов.

Клетки-спутники (глиальные) — клетки нервной ткани, заполняющие пространство между нейронами, их функция — опорная, транспортная, трофическая, участвует в миелинизации аксонов.

Строение нейрона:

1. Перикарион — тело нейрона, отвечающее за обработку информации.
2. Аксон — один длинный отросток нейрона для передачи импульсов от тела нейрона к другому нейрону или рабочему органу.
3. Дендриты — ветвящиеся короткие отростки нервных клеток, которые воспринимают импульсы и передают их к телу нейрона.
4. Терминали — разветвления аксона с митохондриями и секреторными пузырьками, участвующие в передаче нервного импульса.
5. Синапс — клеточные контакты между нейронами или клетками исполнительных органов, через которые передается нервный импульс только в одном направлении.
6. Аксонный холмик — место выхода аксона из тела нейрона.

Раздражимость — способность клеток реагировать изменением обмена веществ в ответ на действие раздражителя. **Возбудимость** — свойство клеток отвечать на раздражение возбуждением.

К возбудимым относят: нервные, мышечные, некоторые секреторные клетки. В ответ на раздражение нервная ткань проводит нервный импульс, мышца сокращается, железы выделяют секрет.

Общий принцип работы нервной системы — рефлекторный.

Рефлекс — ответная реакция организма на раздражение, осуществляемая с помощью центральной нервной системы. Рефлексы бывают моносинаптические (один синапс в центральной нервной системе) и полисинаптические (2 и более синапса); условные (приобретённые в течение жизни) и безусловные (врождённые).

Рефлекторная дуга — это путь, по которому проходят нервные импульсы от рецептора до рабочего органа при осуществлении рефлекса.

Рефлекторная дуга состоит из 5 отделов:

1. Рецептор — воспринимает раздражение и преобразует его в нервный импульс.
2. Чувствительный (центrostремительный) нерв — передаёт возбуждение в центральную нервную систему.
3. Центральная нервная система — возбуждение переключается с чувствительных нейронов на двигательные (в трёхнейронной рефлекторной дуге есть вставочный нейрон).
4. Двигательный (центробежный) нерв — передаёт возбуждение от центральной нервной системы к рабочему органу.
5. Рабочий орган — эффектор (железa, орган, мышца) — реагирует на полученное раздражение.

16. Какие типы питания существуют в природе? В чём их принципиальное различие?

Ответ: живые организмы — открытые системы для поступления вещества и энергии.

Питание — совокупность процессов поступления, переваривания, всасывания и усвоения пищи.

По источнику энергии организмы делят:

- 1) на **фототрофы** — организмы, синтезирующие энергию с помощью энергии света. Они имеют пигменты. Например: фотосинтез — фототрофное питание;
- 2) на **хемотрофы** — организмы, синтезирующие энергию с помощью энергии химических реакций. Например: хемосинтез.

По способу питания или источнику углерода организмы делят:

- 1) на *автотрофы* — это организмы, использующие неорганический источник углерода. Например: фотоавтотрофы — все зелёные растения, цианобактерии; хемоавтотрофы — бактерии, участвующие в круговороте азота;
- 2) на *гетеротрофы* — это организмы, использующие органический источник углерода. Например: фотогетеротрофы — пурпурные несерные бактерии; хемогетеротрофы — животные, грибы, большинство бактерий, хищные и паразитические растения;
- 3) на *миксотрофы* — например, эвглена зелёная на свету автотроф, а в темноте — гетеротроф.

По источнику питательных веществ гетеротрофов делят:

- 1) на *сапротиты* — организмы, питающиеся мёртвыми органическими остатками. Например: бактерии, грибы;
- 2) на *паразиты* — организмы, существующие за счёт живых организмов, нанося им вред. Например: болезнетворные бактерии, грибы-паразиты растений, животных, человека;
- 3) на *голозои* — поедают, переваривают и всасывают пищу. Например: многоклеточные животные с пищеварительной системой (растительоядные, плотоядные, всеядные).

17. Каковы причины господства покрытосеменных растений на Земле?

Ответ: характеристика Отдела Покрытосеменные (Цветковые) растения:

1. Спорофит доминирует над гаметофитом, гаметофитное поколение крайне редуцировано.
2. Разноспоровые (есть микроспоры и макроспоры). Микроспора — пыльцевое зерно, мегаспора — зародышевый мешок.
3. Зародышевый мешок закрыт в мегаспорангии (семязачатке); семя — оплодотворённый семязачаток; оплодотворение двойное.
4. Семена спрятаны в завязи.
5. Образуют цветки, в которых образуются спорангии и споры.
6. После оплодотворения из завязи образуется плод.
7. Для полового размножения вода не нужна, так как мужские гаметы способны плавать. Чтобы оплодотворить яйцеклетку, они проникают в завязь через пыльцевую трубку.
8. Сложные по строению проводящие ткани в корнях, стеблях, листьях. Ксилема состоит из сосудов, флоэма содержит клетки-спутницы. Например: Семейства Бобовые, Сложноцветные, Крестоцветные, Паслёновые, Розоцветные, Злаковые, Лилейные.

Ароморфозы цветковых растений: образование цветков, двойное оплодотворение, образование пыльцевой трубки освободило процесс оплодотворения от необходимости водной среды, запас питательных веществ для зародыша в семени, защита зародыша околоплодником.

18. Каковы отличия между условными рефлексам человека и условными рефлексам животных?

Ответ: условные рефлексы — это рефлексы, приобретённые организмом в процессе жизни, приспособительные реакции, основанные на образовании временной связи между условным раздражителем и безусловным.

Характеристика условных рефлексов: являются приобретёнными; индивидуальными, так как каждый организм приобретает свой опыт; возникают при определённых условиях и исчезают при их отсутствии; действия, позволяющие избежать опасности (обнаружение капкана по запаху металла); связаны с корой головного мозга, передним и промежуточным мозгом.

Условные и безусловные рефлексы — это основа ВНД (высшей нервной деятельности). ВНД обеспечивает наиболее совершенное приспособление человека и животных к условиям среды: запоминание признаков опасности у животных или возможностей добывать пищу, способность приобретать опыт; у человека — обучение и формирование сознания.

Особенности ВНД человека:

1. *Высокоразвитая психическая деятельность.* Психика — субъективный образ объективного мира, отражение действительности в мозге.
2. *Мышление или рассудочная деятельность* — сложный вид мозговой деятельности организма в процессе приспособления к новым условиям и решения новых жизненных задач.
3. *Сознание* — высшая форма отражения действительности, свойственная человеку. Сознание включает все формы психической деятельности человека: ощущение, восприятие, представление, мышление, внимание, чувство, волю.
4. *Речь* — высшая функция центральной нервной системы, важный механизм интеллектуальной деятельности, форма общения людей.

Главное различие высшей нервной деятельности человека и животных заключается в их сигнальных системах. Опираясь на особенности ВНД человека и животных, И.П. Павлов разработал учение о I и II сигнальных системах.

I сигнальная система	II сигнальная система
Система условнорефлекторных связей, формирующихся в коре головного мозга при воздействии на рецепторы раздражений, исходящих из внешней и внутренней среды. Основа отражения действительности в форме ощущений и восприятий	Система условнорефлекторных связей, формирующихся в коре головного мозга, работающая на основе первой сигнальной системы. Это особая форма высшей нервной деятельности – система речевых сигналов (произносимых, слышимых и видимых)

I сигнальная система	II сигнальная система
Имеется у животных и человека	Имеется у человека
Анализ и синтез сигналов, явлений внешнего мира, идущих от рецепторов органов чувств, за исключением слова	Получение информации, поступающей в виде символов (слов, знаков, формул)

Это сказалось на строении и работе мозга. У животных левое и правое полушария головного мозга выполняют сходные функции. У человека одно из полушарий, чаще левое, доминантное. В нём находятся центры, управляющие речью. Второе полушарие оказывается подчинённым. Механизмы символического обмена развиты у человека больше, чем у зверей.

Язык животных — язык жестов (например: обезьяны). Способность к научению свойственна животным. При помощи палок обезьяны (шимпанзе) извлекают труднодоступную пищу (термитов из термитника, съедобные корни из земли), охотятся и даже измеряют глубину.

19. Почему за речь у человека отвечает не один, а несколько нервных центров?

Ответ: *нервный центр* — совокупность нервных клеток (нейронов), необходимая для регуляции деятельности других нервных центров или исполнительных органов.

Речь — высшая функция центральной нервной системы, важный механизм интеллектуальной деятельности, форма общения людей. Чтобы организовать речь, требуется сложнейшая согласованная работа миллионов нейронов мозга, включенных в разные его отделы.

Речь бывает: видимая (письменная) — связана с височной и теменной долей головного мозга; слышимая (устная) — связана с лобной долей левого полушария головного мозга; произносимая (вслух или про себя) — связана с лобной и височной долей левого полушария головного мозга.

В мозге есть несколько центров речи. Повреждение одного или нескольких из них может вызвать речевые затруднения. У большинства людей эти центры находятся в левом полушарии мозга.

1) двигательный центр речи Брока (его повреждение вызывает нарушение устной речи — *афазия*). Через несколько месяцев после разрушения центра Брока речь частично может быть восстановлена; 2) акустический (центр Вернике) — в средней части нижней височной извилины (его повреждение приводит к непониманию смысла слов — *слуховая агнозия*).

Правое полушарие играет ведущую роль в эмоциональной окраске речи. Кооперация различных областей происходит по следующей схеме: вначале

акустическая информация, заключенная в слове, обрабатывается в слуховой сенсорной системе мозга; затем она передаётся в центр речи Вернике, где обеспечивается понимание смысла слова.

20. Почему в различных клетках какого-либо организма «работает» только часть генов?

Ответ: известно, что набор хромосом, то есть набор молекул ДНК, одинаков во всех клетках одного организма. Следовательно, каждая клетка тела способна синтезировать любое количество каждого белка, свойственного данному организму. Но клетки той или иной ткани должны иметь определённый набор белков, необходимый для выполнения их функций в многоклеточном организме, и ни в коем случае не синтезировать «посторонних» белков, которые свойственны клеткам других тканей. Такие механизмы лучше изучены в клетках прокариот.

Регуляция трансляции открыта в 1961 г. Ф. Жакобом, Ж. Моно, А. Львовым (Пастеровский институт в Париже, Нобелевская премия). Эксперимент проводился на кишечной палочке — *E. coli*. Она быстро растёт на среде с глюкозой, а на среде с лактозой — не сразу, так как ей необходим фермент β -галактозидаза, гидролизующий лактозу до глюкозы.

Схема регуляции транскрипции у прокариот: *E. coli* находится на среде с лактозой → происходит синтез белка-репрессора → лактоза-индуктор. Она присоединяется к репрессору и возникает комплекс индуктора с репрессором → репрессор не может связаться с геном-оператором → в результате структурные гены активны. С них происходит транскрипция м-РНК → в цитоплазме клетки проходит трансляция β -галактозидазы, которая расщепляет лактозу до глюкозы + галактозы.

Структурные гены — это гены, определяющие последовательность аминокислот в белке.

Ген-регулятор — ген, препятствующий переходу структурных генов в активное состояние. Он содержит информацию о синтезе белка-репрессора.

Белок-репрессор — белок, который действует на оператор, подавляя его активность, либо не связывается с ним, позволяя ему проявить активность. В молекуле репрессора два активных участка: к одному присоединяется индуктор (молекула, включающая оперон), другой участок для присоединения молекулы-репрессора к оператору (выключает оперон).

Оператор — участок, примыкающий к структурным генам.

Оперон — генетическая единица механизма регуляции трансляции. Состоит из оператора + структурные гены.

Промотор — «посадочная площадка» для фермента РНК-полимеразы, расположенная между геном-регулятором и оператором.

21. Чем селекция растений отличается от селекции животных?

Ответ: особенности селекции животных: у них только половое размножение; потомство немногочисленно и каждая особь ценна; учёт экстерьерных признаков. Экстерьер — внешний вид животных; породы по-разному реагируют на изменение условий среды и кормление.

Основные направления селекции растений	Основные направления селекции животных
1. На продуктивность сортов. 2. На качество продукции (химический состав зерна). 3. На физиологические свойства (засухоустойчивость, зимостойкость, иммунитет). 4. На интенсивный тип. У растений – отзывчивость на удобрения, полив	1. На продуктивность пород. 2. На качество продукции (жирномолочности, качества меха). 3. На физиологические свойства (иммунитет). 4. На интенсивный тип («оплата» корма)

22. По каким тканям и как осуществляется транспорт веществ у покрытосеменных растений?

Ответ: внутреннее строение стебля (начиная снаружи): составная часть коры → луб (флоэма) → камбий → древесина (ксилема) → сердцевина.

Транспорт веществ у растений по проводящим тканям осуществляется в двух направлениях. Восходящий ток минеральных веществ наблюдается от корня вверх по побегу, а нисходящий ток питательных элементов отмечается от листьев вниз к корням. Выделяют два типа проводящих тканей: флоэму и ксилему. По флоэме передвигаются питательные вещества, синтезируемые в листьях, по ксилеме — минеральные соединения, растворённые в воде.

К собственно проводящим тканям покрытосеменных растений относят ситовидные трубки и сосуды (трахеи) древесины. Ситовидные трубки (флоэма) — это вертикальный ряд живых клеток, у которых поперечные стенки пронизаны перфорациями (ситовидными пластинками) и отсутствует ядро. Ситовидные трубки служат для проведения органических веществ из листьев к корням. Сосуды (ксилема) — это пустотелые трубки, состоящие из вертикального ряда мёртвых клеток с утолщёнными, одревесневшими оболочками, с одной или несколькими перфорациями на поперечных стенках. По сосудам осуществляется передвижение воды и растворённых в ней минеральных веществ из корней в листья.

23. Чем отличаются гормоны от других биологически активных веществ?

Ответ: отличие биологически активных веществ

Ферменты	Гормоны	Витамины
Белковые вещества, катализируют химические	Вещества разного химического состава, вырабатываемые железами внутренней	Органические вещества, поступающие с пищей, регулирующие метаболизм и процессы жизнедеятельности

Окончание табл.

Ферменты	Гормоны	Витамины
реакции, есть во всех живых организмах, осуществляют превращение веществ, регулируя метаболизм	секреции, действуют через кровь и по-разному на органы-мишени в малых количествах, после действия разрушаются, при необходимости синтезируются вновь. Они влияют на рост, развитие, метаболизм, гомеостаз	(входят в состав активных центров ферментов). Человек и животные не синтезируют большинство витаминов. Их недостаток – гиповитаминоз, отсутствие – авитаминоз, избыток – гипervитаминоз. Есть витамины группы А, Е, D, К – жирорастворимые; С, В, РР – водорастворимые

Сходство: все они биологически активные вещества, необходимые для жизни организма.

24. Каким образом в организм человека могут попасть животные-паразиты (простейшие или черви)?

Ответ: глистные заболевания: черви — аскариды, печёночный сосальщик, бычий цепень, острицы. Попадают в организм через плохо прожаренное, проваренное мясо, рыбу, невымытые овощи, фрукты, зелень, сырую воду из водоёмов, а также при несоблюдении правил гигиены. Проявления: исхудание, высокая или низкая потребность в еде, общая слабость, кишечные расстройства, боли в животе, зуд.

Например, жизненный цикл человеческой аскариды: личинка в яйцах с невымытыми овощами, фруктами и с грязных рук попадает через рот в кишечник → с током крови попадает в лёгкие → подросшая личинка аскариды с мокротой повторно заглатывается и попадает в кишечник → из личинки развивается взрослый червь → яйцо с фекалиями выходит во внешнюю среду.

Простейшие-паразиты: дизентерийная амёба, лямблии, малярийный плазмодий.

Дизентерийная амёба — вид паразитических простейших. Вызывает амёбиаз (амёбную дизентерию, амёбный колит). Заражение наступает при несоблюдении правил гигиены и попадании цист в верхний отдел толстого кишечника. Здесь из цист выходят амёбы и внедряются в ткань кишечника, что сопровождается воспалением и формированием язв. Болезнь характеризуется кровавым поносом, изнурением организма.

Лямблии — жгутиковые простейшие, паразитирующие в организме человека, кошек, собак, мышевидных грызунов в тонкой кишке, иногда в жёлчном пузыре — лямблиоз, они питаются продуктами расщепления пищи, особенно углеводной (сладости и мучные изделия) и оказывают сильное токсическое воздействие на организм. В организм новых хозяев паразит попадает фекально-оральным путём (с заражённой водой или пищей).

25. Какой пол называют гомогаметным, а какой — гетерогаметным? Приведите примеры.

Ответ

Гомогаметный пол у организмов, производящих один тип гамет (XX)		Гетерогаметный пол у организмов, производящих два типа гамет (XY)	
Женский	Мужской	Женский	Мужской
XX – у человека, млекопитающих, червей, ракообразных, земноводных, рыб	XX – у птиц, бабочек, некоторых рыб; моли, живородящей ящерицы	XY – у птиц, бабочек, некоторых рыб. XO – у моли, живородящей ящерицы	XY – у человека, млекопитающих, червей, ракообразных, земноводных, рыб

10 КЛАСС

Задание 1. Принципы организации жизни на Земле, химическая организация живого, общие принципы организации живых организмов, обмен веществ и превращение энергии.

1. *Передача наследственной информации происходит на уровне жизни:*

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1) молекулярном; | 3) тканевом; |
| 2) организменном; | 4) биогеоценотическом. |

Молекулярный уровень представлен разнообразными молекулами, находящимися в живой клетке, и с этого уровня начинаются важнейшие процессы жизнедеятельности: обмен веществ, превращение энергии, передача наследственной информации.

2. *К частным биологическим методам исследования относится метод:*

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1) экспериментальный; | 3) наблюдения; |
| 2) генеалогический; | 4) моделирования. |

Существуют общие методы исследования: эксперимент, наблюдение, описание, сравнение, моделирование. А есть частные, относящиеся к конкретному разряду. Например, метод генетики человека — генеалогический — находит применение при составлении родословных, нужен для понимания наследования конкретных признаков.

3. *АТФ в клетках эукариот образуются:*

- | | | | |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------|
| 1) в митохондриях; | 2) в лизосомах; | 3) в рибосоме; | 4) в ЭПС. |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------|

АТФ образуется в процессе энергетического обмена. В клетках эукариот этот процесс происходит в митохондриях и хлоропластах.

4. Синтез белка в прокариотических клетках осуществляется:

- 1) в цитоплазме; 2) в лизосомах; 3) в рибосомах; 4) в ЭПС.

В прокариотических клетках так же, как и у эукариотических, синтез белков осуществляется в рибосомах.

5. На каком уровне организации живой природы идёт пластический обмен:

- 1) на организменном; 3) на клеточном;
2) на молекулярном; 4) на популяционном?

Пластический обмен (ассимиляция, анаболизм) — это совокупность реакций синтеза, идущих с затратой энергии. Пластический обмен протекает на клеточном уровне организации живого.

6. Назовите структуру клетки, где находится информация о наследственности:

- 1) клеточная оболочка; 3) зернистые включения цитоплазмы;
2) хромосомы; 4) ядрышко.

Каждая хромосома образована одной молекулой ДНК. Гены — участки молекулы ДНК, которые кодируют структуру какого-либо белка. **Ген** — структурная и функциональная единица наследственности живых организмов.

7. Метаболизм организма идёт на уровне организации живого:

- 1) на клеточном; 2) на биосферном; 3) на видовом; 4) на молекулярном.

Обмен веществ, или метаболизм — это совокупность всех видов превращений веществ и энергии в организме, обеспечивающие его жизнедеятельность и взаимодействие с окружающей средой. Процессы обмена веществ и превращения энергии идут на клеточном уровне.

8. На каком уровне организации живого происходит синтез белка:

- 1) на молекулярном; 2) на клеточном; 3) на органном; 4) на биосферном?

Биосинтез белка (пластический обмен) — это многостадийный процесс синтеза и созревания белков, протекающий в живых организмах, идущий с затратой энергии. Синтез белков протекает на клеточном уровне организации живого.

9. Одним из признаков, отличающих живое от неживого, считают способность тел:

- 1) к перемещениям; 3) к потере массы;
2) к растворению в воде; 4) к саморегуляции.

Любой живой организм подвергается воздействию непрерывно меняющихся условий окружающей среды. В то же время для протекания процессов жизнедеятельности в клетках необходимы определённые условия. Благодаря механизмам саморегуляции, сохраняется относительное постоянство внутренней среды организма.

10. Уровень жизни, на котором происходит обмен веществ у бактерии, называется:

- 1) бактериальным;
- 2) доклеточным;
- 3) клеточным;
- 4) биоценотическим.

Процессы обмена веществ и превращения энергии у бактерий идут на клеточном уровне.

11. В лизосомах происходит:

- 1) синтез белков;
- 2) фотосинтез;
- 3) расщепление органических веществ;
- 4) синтез глюкозы.

Лизосома — это маленький одномембранный пузырьрёк, содержащий разные пищеварительные ферменты, способные расщеплять органические вещества (белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты).

12. Наследственный аппарат вирусов представлен:

- 1) только ДНК;
- 2) только РНК;
- 3) ДНК или РНК;
- 4) белком.

Вирус состоит из нуклеиновой кислоты ДНК или РНК (в сердцевине) + белковая оболочка (капсид).

13. Больше всего энергии выделяется при расщеплении одного грамма:

- 1) глюкозы;
- 2) нуклеиновой кислоты;
- 3) белка;
- 4) жира.

При расщеплении одного грамма белка или углевода выделяется 17,6 кДж энергии, а при расщеплении одного грамма жира — 38,9 кДж энергии.

14. Наиболее существенным отличием прокариот от эукариот является:

- 1) неспособность к фотосинтезу;
- 2) образование спор;
- 3) гетеротрофное питание;
- 4) безъядерность.

Прокариоты — клетки без оформленного ядра, их ДНК в цитоплазме (бактерии, сине-зелёные водоросли или цианобактерии). Эукариоты — клетки с оформленным ядром (все остальные водоросли, зелёные растения, грибы и животные).

15. Структурной единицей живого считают:

- 1) ген;
- 2) организм;
- 3) вид;
- 4) клетку.

Клетка является универсальной структурой и функциональной единицей живого.

16. Какое из свойств воды обеспечивает её участие в терморегуляции организма?

- 1) способность растворять вещества;
- 2) теплоёмкость;
- 3) электропроводность;
- 4) полярность.

Терморегуляция — способность живых организмов поддерживать температуру тела в определённых границах. Вода обладает высокой теплоёмкостью, то есть способностью поглощать тепловую энергию при минимальном повышении собственной температуры. Большая теплоёмкость воды защищает ткани организма от быстрого и сильного повышения температуры.

17. Между остатками аминокислот в молекуле белка возникает связь:

- | | |
|----------------|------------------|
| 1) водородная; | 3) дисульфидная; |
| 2) пептидная; | 4) неполярная. |

Две аминокислоты в молекуле белка соединяются между собой ковалентной, или пептидной, связью за счёт карбоксильной группы одной аминокислоты и аминогруппы другой с выделением воды — образуется пептид.

18. Основу клеточной мембраны составляют:

- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| 1) углеводы и белки; | 3) белки и нуклеиновые кислоты; |
| 2) белки и липиды; | 4) липиды и нуклеиновые кислоты. |

Современная модель клеточной мембраны жидкостно-мозаичная, которая образована двойным слоем молекул липидов (билипидный слой) и молекулами белков.

19. Органоиды, встречающиеся только в растительных клетках, — это:

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1) пластиды; | 3) митохондрии; |
| 2) рибосомы; | 4) аппарат Гольджи. |

Только в растительной клетке встречаются двумембранные органоиды — пластиды, которые делятся на хлоропласты (зелёные), хромопласты (красные, жёлтые, оранжевые) и лейкопласты (бесцветные).

20. К полисахаридам клетки относится:

- | | | | |
|-------------|-------------|--------------|------------|
| 1) глюкоза; | 2) крахмал; | 3) фруктоза; | 4) рибоза. |
|-------------|-------------|--------------|------------|

Полисахариды являются полимерами и состоят из неопределённо большого (до нескольких сотен или тысяч) числа остатков молекул моносахаридов, соединённых ковалентными связями. К ним относятся крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин.

21. В состав хромосом входят органические вещества:

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1) АТФ и глюкоза; | 3) р-РНК и протеины; |
| 2) ДНК и белки; | 4) и-РНК и липиды. |

Хромосомы — структуры клетки, хранящие и передающие наследственную информацию. Хромосома состоит из ДНК и белка. Белки играют важную роль в упаковке молекул ДНК в ядре.

22. Глюкоза в организме человека выполняет функцию:

- 1) ферментативную;
- 2) главного источника энергии;
- 3) транспорта кислорода и углекислого газа;
- 4) транспорта питательных веществ.

23. В лизосомах клетки, как и в митохондриях, происходит:

- 1) фотосинтез;
- 2) энергетический обмен;
- 3) хемосинтез;
- 4) пластический обмен.

В лизосомах клетки происходит подготовительный этап энергетического обмена, а в митохондриях — этап клеточного дыхания или полного кислородного расщепления.

24. В комплексе Гольджи происходит:

- 1) образование АТФ;
- 2) синтез молекул белка;
- 3) накопление синтезируемых в клетке веществ;
- 4) окисление органических веществ.

Комплекс Гольджи — одномембранный органоид — система внутриклеточных цистерн, в которых накапливаются вещества, синтезированные клеткой, происходит их дальнейшее превращение, упаковка и перенос в те места цитоплазмы, где они необходимы или за пределы клетки.

25. В животной клетке отсутствуют:

- 1) пластиды;
- 2) лизосомы;
- 3) элементы комплекса Гольджи;
- 4) центриоли клеточного центра.

Только в растительной клетке встречаются двумембранные органоиды — пластиды.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	1	3	3	2	1	2	4	3	3	3	4

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
4	4	2	2	2	1	2	2	2	2	3	1

Задание 2. Размножение организмов, индивидуальное развитие организмов.

1. В интерфазе жизненного цикла клетки происходит:

- 1) кроссинговер;
- 2) удвоение ДНК;
- 3) расхождение хроматид;
- 4) конъюгация хромосом.

Часть жизненного цикла клетки от её возникновения и до начала следующего деления называется интерфазой. Именно в интерфазу происходит подготовка к делению. Важнейшим процессом при этом является удвоение ДНК (репликация).

2. В анафазе митоза происходит:

- 1) выстраивание хромосом по экватору;
- 2) деление цитоплазмы;
- 3) образование веретена деления;
- 4) расхождение хроматид к полюсам клетки.

Митоз — это процесс непрямого деления соматических клеток эукариот. Он включает 4 фазы: профазу, метафазу, анафазу и телофазу. Во время анафазы происходит расхождение хроматид к полюсам клетки.

3. Какой из способов размножения приводит к разнообразию генотипов потомства:

- 1) почкование;
- 2) партеногенез;
- 3) половое, с участием двух типов гамет;
- 4) митотическое деление клеток?

В результате комбинативной изменчивости набор генов, а следовательно, и признаков у потомков всегда отличается от набора генов и признаков у родителей. Основные причины: мейоз и половое размножение с участием двух типов гамет.

4. Какое размножение используют для быстрого получения урожая плодово-ягодных культур:

- 1) половое;
- 2) с помощью спор;
- 3) вегетативное;
- 4) почкование?

Для быстрого получения урожая плодово-ягодных культур часто используют способ бесполого размножения — вегетативное размножение. При таком способе размножения целое растение развивается из какого-либо вегетативного органа или даже части органа растения.

5. Каким способом делятся клетки пресноводной гидры в процессе почкования:

- 1) митозом;
- 2) сначала митозом, затем мейозом;
- 3) мейозом;
- 4) простым делением пополам?

Почкование — это образование новой особи в виде почки (выроста) на теле родительской особи, которая отделяется от него и превращается в самостоятельный организм (у дрожжей, гидры). **Почкование** — это одна из форм бесполого размножения, в основе которого лежит митоз.

6. Чем эндосперм цветкового растения отличается от зародыша семени по своей ploидности:

- 1) эндосперм и зародыш диплоидны;
- 2) эндосперм гаплоиден, а зародыш диплоиден;
- 3) эндосперм не имеет ploидности, а зародыш гаплоиден;
- 4) эндосперм триплоиден, а зародыш диплоиден?

Для покрытосеменных растений характерно двойное оплодотворение, так как один спермий (n — гаплоидный) сливается с центральной клеткой ($2n$ — диплоидной) и возникает $3n$ (триплоидная) клетка, из которой формируется эндосперм (запас питательных веществ), второй спермий (n) сливается с яйцеклеткой (n) и образуется зигота, из которой развивается диплоидный зародыш семени ($2n$).

7. Клеточным циклом называется период:

- 1) жизни клетки в течение интерфазы;
- 2) от профазы до телофазы;
- 3) деления клетки;
- 4) от возникновения клетки до её деления или смерти.

Жизнь клетки от момента её появления в процессе деления материнской клетки и до её собственного деления, включая это деление, или гибели получила название **клеточного**, или **жизненного**, **цикла**.

8. Митозу ядра соматической клетки предшествует:

- 1) расхождение хромосом к полюсам клетки;
- 2) образование веретена деления;
- 3) интерфаза;
- 4) мейоз.

Митоз — это процесс непрямого деления соматических клеток эукариот, объединяющий две стадии: деление ядра — кариокинез и деление цитоплазмы — цитокинез. Подготовка клетки к делению получила название интерфазы.

9. Что происходит в интерфазе жизненного цикла клетки:

- 1) образование новых ядер в дочерних клетках;
- 2) удвоение ДНК;
- 3) расхождение хромосом к полюсам клетки;
- 4) выстраивание хромосом по экватору клетки?

Интерфаза — это подготовка клетки к делению, во время которой происходит синтез веществ, рост и удвоение молекулы ДНК.

10. Эмбриональное развитие млекопитающего начинается:

- 1) с гастрюляции;
- 2) с формирования бластулы;
- 3) с образования зиготы;
- 4) с формирования гамет.

Эмбриональный период — это период онтогенеза, протекающий от образования зиготы до рождения (при внутриутробном типе развития) или выхода из яйцевых оболочек (при яйцекладном и личиночном типе развития).

11. Развитие признаков у потомков зависит:

- 1) от набора хромосом, полученных от родителей;
- 2) от скорости дробления зиготы;
- 3) от последовательности стадий эмбриогенеза;
- 4) от уровня обмена веществ.

12. К половому способу размножения относят:

- 1) партеногенез; 2) почкование; 3) спорообразование; 4) клонирование.

При половом размножении особи каждого следующего поколения возникают в результате слияния двух специализированных гаплоидных клеток — гамет. К половому способу размножения относится партеногенез — развитие организма из неоплодотворённой яйцеклетки.

13. Половое размножение, в отличие от бесполого, способствует:

- 1) появлению мутаций;
- 2) быстрому росту численности особей;
- 3) повышению адаптаций к новым условиям жизни;
- 4) закреплению признаков одного из родителей.

Половое размножение позволяет объединять генетический материал от двух родительских организмов и получить потомков с комбинацией свойств, отсутствующей у родительских форм. Это даёт возможность лучше адаптироваться к новым условиям жизни.

14. Какое число хромосом имеют вегетативная клетка пыльцевого зерна:

- 1) n ; 2) $3n$; 3) $4n$; 4) $8n$?

Вегетативная и генеративная клетки пыльцевого зерна образуются из микроспоры путём митоза. Спермии образуются из генеративной клетки путём митоза. Все эти клетки гаплоидные (n).

15. Частота кроссинговера между двумя генами в хромосоме определяется:

- 1) доминантностью одного из генов; 3) различием в доминантности генов;
- 2) доминантностью обоих генов; 4) расстоянием между генами.

Кроссинговер — обмен участками (генами) между гомологичными хромосомами, протекающий в профазу I мейоза. Частота кроссинговера между генами в хромосоме определяется расстоянием между генами. Чем дальше друг от друга расположены на хромосоме два гена, тем чаще они будут расходиться в разные хромосомы в процессе кроссинговера.

16. Только в живых клетках могут размножаться:

- 1) бактерии; 2) простейшие; 3) дрожжи; 4) вирусы.

Вирусы не размножаются клеточным делением, поскольку не имеют клеточного строения. Вместо этого они используют ресурсы клетки-хозяина для образования множественных копий самих себя.

17. Нервная трубка закладывается у зародыша хордовых на стадии:

- 1) зиготы; 2) нейрулы; 3) бластулы; 4) гастролы.

В результате дробления зиготы сначала образуется бластула, затем гастрולה. Следующая за гастролой стадия развития зародыша — нейрула. На этой стадии происходит формирование таких важных частей зародыша, как нервная трубка и хорда.

18. Из мезодермы у человека образуются:

- 1) лёгкие; 2) кишечник; 3) кости; 4) эпидермис.

Между **энто-** и **эктодермой** развивается средний зародышевый листок, или **мезодерма**. Из мезодермы у человека образуются мышцы, хрящевой и костный скелет, кровеносная, выделительная и половая системы.

19. Что общего между яйцеклеткой и сперматозоидом:

- 1) форма; 2) подвижность; 3) размеры; 4) гаплоидность?

Яйцеклетка и **сперматозоид** — это половые клетки (гаметы), содержащие гаплоидный набор хромосом.

20. Какой стадией заканчивается дробление зиготы:

- 1) гастролой; 2) нейрулой; 3) бластолой; 4) органогенезом?

После оплодотворения и образования зиготы начинается процесс дробления, в результате которого образуются бластомеры. После нескольких делений, когда число бластомеров достигает 32, они образуют полый шарик со стенками в один ряд клеток — бластолу.

21. В эмбриональном развитии хордового животного органогенез начинается:

- 1) с митотического деления зиготы;
2) с формирования однослойного зародыша;
3) с возникновения первой борозды деления;
4) с образования нервной трубки.

Первичный органогенез — образование комплекса осевых органов зародыша: нервной трубки, хорды, кишечной трубки.

22. Какое размножение характерно для хвойных растений:

- 1) спорами; 2) почками; 3) семенами; 4) черенками?

Голосеменные образуют семена, с помощью которых размножаются и распространяются. Из современных голосеменных наиболее известны хвойные. Семена образуются в шишках.

23. *Сохранение постоянного числа хромосом в клетках при вегетативном размножении обеспечивается:*

- 1) мейотическим делением;
- 2) митотическим делением;
- 3) движением цитоплазмы;
- 4) оплодотворением.

Вегетативное размножение — это способ бесполого размножения, при котором новые особи образуются из вегетативных органов, их частей или их видоизменений, а также групп клеток. Сохранение при этом постоянного числа хромосом в клетках обеспечивается митотическим делением.

24. *Определите число хромосом в телофазе митоза в клетках эндосперма семени лука (в клетках эндосперма триплоидный набор хромосом), если клетки корешков лука содержат 16 хромосом:*

- 1) 8;
- 2) 16;
- 3) 24;
- 4) 48.

Если клетки корешка лука содержат 16 хромосом ($2n$ — диплоидные), а гаплоидный (n) набор = 8, то число хромосом в телофазе митоза в клетках эндосперма семени лука (в клетках эндосперма триплоидный ($3n$) набор хромосом) будет $16 + 8 = 24$ хромосомы или $3 \cdot 8 = 24$.

25. *Из какого зародышевого листка образуется нервная трубка и эпидермис кожи животного:*

- 1) мезодермы;
- 2) энтодермы;
- 3) эктодермы;
- 4) бластомера?

Наружный зародышевый листок — **эктодерма**, из которого образуется нервная трубка, органы чувств, кожный эпителий.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	4	3	3	1	4	4	3	2	3	1	1	3

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	4	4	2	3	4	3	4	3	2	3	3

Задание 3. Генетика как наука о наследственности и изменчивости, закономерности изменчивости.

1. *Генотип гемофилика обозначают:*

- 1) $X^H X^H$; 2) $X^H Y^h$; 3) $X^h Y$; 4) $X^H X^h$.

Гемофилия — болезнь несвёртываемости крови, связанная с рецессивным аллелем гена **h**, сцепленного с X-хромосомой. Таким образом, генотип гемофилика будет $X^h Y$.

2. *Какой из приведённых генотипов даст 8 типов гамет:*

- 1) AABbCc; 2) aaBbCc; 3) AaBbCc; 4) AaBBcc?

Согласно формуле 2^n , где n — число гетерозигот, можно рассчитать число типов гамет. Так как в приведённом генотипе должно быть 8 типов гамет, что соответствует 2^3 , следовательно, нужный генотип AaBbCc.

3. *Болезнь Дауна у человека связана с появлением лишней хромосомы в 21-й паре, поэтому подобное изменение относят:*

- 1) к хромосомной перестройке; 3) к геномной мутации;
2) к кроссинговеру; 4) к модификационной изменчивости.

Геномные мутации — изменения числа хромосом в клетке. Возникновение лишней хромосомы в 21-й паре, приводящее к болезни Дауна у человека является геномной мутацией.

4. *Какие виды гамет образуются у организма с генотипом BbCcDD при независимом наследовании:*

- 1) BCD и bcd; 2) BcD, bcd, BbCD; 3) BbCcD и bcd; 4) BCD, bCD, BcD, bcD?

Согласно формуле 2^n , где n — число гетерозигот, можно рассчитать число типов гамет. Так как в приведённом генотипе $BbCcDD$ 2^2 (2 гетерозиготы) = 4 типа гамет, то нужные нам гаметы — это BCD, bCD, BcD, bcD.

5. *Закон независимого распределения генов был установлен Г. Менделем при скрещивании особей, отличающихся:*

- 1) по одному признаку; 3) по двум признакам;
2) по трём признакам; 4) по множеству признаков.

Закон независимого распределения генов (III закон) был установлен Г. Менделем при скрещивании особей гороха, отличающихся по двум признакам: форма семян (гладкие и морщинистые) и цвет семян (жёлтые и зелёные).

6. *Если признак не проявляется у гибридов первого поколения при моногибридном скрещивании, то его называют:*

- 1) альтернативным; 3) рецессивным;
2) не полностью доминирующим; 4) доминантным.

Моногибридное скрещивание — скрещивание особей, отличающихся по одной паре признаков. Согласно I закона Г. Менделя (закона доминирования) у гибридов первого поколения будет проявляться только один признак — доминантный, а второй признак — рецессивный — не будет наблюдаться.

7. Доминантный аллель — это:

- 1) пара одинаковых по проявлению генов;
- 2) ген, подавляющий действие другого гена;
- 3) один из двух аллельных генов;
- 4) подавляемый ген.

Аллель — разные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках (локусах) гомологичных хромосом. Аллели определяют противоположные варианты развития одного и того же признака. Доминантный аллель — это ген, подавляющий действие другого гена.

8. В соответствии с гипотезой чистоты гамет гомологичные хромосомы попадают в процессе мейоза:

- 1) в одну гамету;
- 2) в разные гаметы;
- 3) в зиготу;
- 4) только в соматические клетки.

Связь между поколениями обеспечивается через половые клетки — гаметы. Значит, каждая гамета содержит только один «элемент наследственности» (ген) из двух имеющихся в соматических клетках. Закон чистоты гамет гласит, что при образовании гамет в каждую из них попадает только один из двух аллельных генов. Значит, при мейозе гомологичные хромосомы попадают в разные гаметы.

9. В опытах Г. Менделя растения гороха, дающие только семена жёлтого цвета, представляют собой:

1) гибриды; 2) полиплоиды; 3) гетерозиготы; 4) чистую линию. Растения гороха в опытах Г. Менделя, которые давали только семена жёлтого цвета, представляли собой чистую линию. Чистая линия (**AA** и **aa**) — это группа генетически однородных гомозиготных организмов.

10. Примером записи дигибридного скрещивания служит:

- 1) $AA \times BB$;
- 2) $AaBb \times AABb$;
- 3) $Aa \times aa$;
- 4) $AaBbCc \times AABbCc$.

Дигибридное скрещивание — это скрещивание родительских особей, отличающихся по двум парам признаков. Примером записи дигибридного скрещивания является **AaBb** × **AABb**.

11. Какой из методов науки позволяет выявить хромосомные мутации у человека:

- 1) генеалогический;
- 2) популяционно-генетический;
- 3) близнецовый;
- 4) цитогенетический?

Хромосомной мутацией называется значительное изменение в структуре хромосомы, затрагивающее несколько генов в пределах этой хромосомы. Для диагностики хромосомных заболеваний у человека применяется цитогенетический метод.

12. В каком случае гены наследуются сцеплено:

- 1) если гены находятся в гомологичных хромосомах;
- 2) при неполном доминировании;
- 3) если гены расположены в одной хромосоме;
- 4) если оба доминантны или оба рецессивны?

Сцепленное наследование — это совместное наследование разных генов, находящихся в одной хромосоме. Эти гены образуют группу сцепления.

13. К заболеваниям людей, обусловленным геном, сцепленным с полом, относится:

- 1) рыжие волосы;
- 2) гемофилия;
- 3) синдром Дауна;
- 4) кареглазость.

Гемофилия — болезнь несвёртываемости крови, связанная с рецессивным аллелем гена **h**, сцепленного с X-хромосомой.

14. Укажите пример модификационной изменчивости организма:

- 1) у сосен, растущих на морском побережье, развиваются «флаговые кроны»;
- 2) рождение тигра-альбиноса;
- 3) появление устойчивых к антибиотику бактерий;
- 4) белые овцы отравляются травой зверобоя, чёрные — нет.

Такие изменения признаков организма, которые не затрагивают его гены и не могут передаваться следующим поколениям, называются модификационными, а этот вид изменчивости — модификационной. Примером может служить развитие «флаговых крон» у сосен, растущих на морском побережье.

15. Укажите пример наследственной изменчивости организма:

- 1) ягнят воспитывали в холоде, и у них стала гуще шерсть;
- 2) среди белоглазых дрозофил появились красноглазые;
- 3) человек загорел на пляже;
- 4) при хорошем уходе удоиность коров повышается.

Наследственная изменчивость обусловлена изменениями в генетическом материале. Она является основой разнообразия живых организмов, а также главной причиной эволюционного процесса, так как она предоставляет материал для естественного отбора. Примером наследственной изменчивости может быть появление среди белоглазых дрозофил красноглазых.

16. Мутации генов, произошедшие в половых клетках:

- 1) не наследуются;
- 2) наследуются;
- 3) одинаковы у всех особей вида;
- 4) передаются только с соматическими клетками.

Мутации — это наследуемые изменения генетического материала. Поэтому мутации, произошедшие в половых клетках, передаются по наследству.

17. Укажите пример геномной мутации:

- 1) полиплоидия у картофеля;
- 2) альбинизм у тигров;
- 3) бесхвостость у бульдога;
- 4) возникновение серповидно-клеточной анемии.

Геномные мутации — это такие мутации, которые приводят к изменению числа хромосом. Различают полиплоидию и анеуплоидию. *Полиплоидия* — кратное увеличение числа хромосом в клетках в результате нарушений их расхождения в митозе или в мейозе. *Анеуплоидия* — изменение числа хромосом в кариотипе, не кратное гаплоидному набору на одну, две и т. д.

18. Какой из перечисленных признаков человека обладает широкой нормой реакции:

- 1) строение глаза;
- 2) масса тела;
- 3) строение вестибулярного аппарата;
- 4) количество позвонков в шейном отделе?

Норма реакции — это степень варьирования признака или предел модификационной изменчивости какого-либо признака. Широта нормы реакции определяется генотипом. Широкой нормой реакции обладает масса тела человека.

19. Увеличение продуктивности кур при смене режима кормления — это пример изменчивости:

- 1) модификационной;
- 2) комбинативной;
- 3) мутационной;
- 4) соотносительной.

Увеличение продуктивности кур при смене режима кормления — это результат изменения признака под воздействием среды обитания. Такие изменения признаков организма, которые не затрагивают его гены и не могут передаваться следующим поколениям, называются модификационными, а этот вид изменчивости — модификационной.

20. Укажите пример модификационной изменчивости:

- 1) белая «звёздочка» на лбу жеребёнка;
- 2) повышение удойности коровы после улучшения кормления;
- 3) возникновение альбинизма у тигра;
- 4) различия в росте у новорождённых братьев.

Изменения признаков организма, которые не затрагивают его гены и не могут передаваться следующим поколениям, называются модификационными, а этот вид изменчивости — модификационной. Примером модификационной изменчивости может служить повышение удойности коровы после улучшения кормления.

21. Сочетание разных аллелей одного гена характерно для генотипов:

- 1) гетерозиготных; 2) полиплоидных; 3) рецессивных; 4) гомогаметных.

Генотип — это совокупность всех генов организма. Сочетание разных аллелей одного гена характерно для гетерозиготного генотипа.

22. Какой генотип у дальтоника:

- 1) $X^D Y$; 2) $X^D X^d$; 3) $X^d Y$; 4) $X^D X^D$?

Дальтонизм — это особенность зрения человека, выражающаяся в сниженной или полной неспособности различать цвета. У человека рецессивный ген дальтонизма локализован в X-хромосоме, поэтому генотип дальтоника будет $X^d Y$.

23. Сколько типов гамет формируется у родительского организма с генотипом **aaBb** при сцепленном наследовании:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4?

Сцепленное наследование — это совместное наследование разных генов, находящихся в одной хромосоме. У родительского организма с генотипом **aaBb** при полном сцеплении генов формируется 2 типа гамет.

24. Отдалённые гибриды обычно бесплодны, так как у них:

- 1) клетки не делятся митозом;
2) в клетках не происходит репликация ДНК;
3) гаметы различаются по размерам;
4) нарушена конъюгация хромосом в мейозе.

Отдалённые гибриды обычно бесплодны, так как хромосомы родительских видов отличаются настолько, что невозможен процесс конъюгации, в результате чего нарушается мейоз.

25. В диплоидном наборе мягкой пшеницы 42 хромосомы. Полученный на её основе новый сорт имеет 84 хромосомы вследствие:

- 1) изменения нормы реакции; 3) хромосомных перестроек;
2) цитоплазматической мутации; 4) геномной мутации.

Новый сорт имеет 84 хромосомы, то есть он получен в результате полиплоидии — кратного увеличения числа хромосом в клетках.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	3	3	4	3	3	2	2	4	2	4	3	2

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	2	2	1	2	1	2	1	3	2	4	4

Задание 4. Сопоставление биологических объектов, процессов, явлений, проявляющихся на клеточно-организменном уровне организации жизни.

1. Установите соответствие между особенностями строения и свойств вещества и веществом, имеющим эти особенности:

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВА	ВЕЩЕСТВА
1) неполярны, нерастворимы в воде	А) белки
2) в состав входит остаток глицерина	Б) углеводы
3) мономером является глюкоза	В) липиды
4) мономеры связаны пептидной связью	
5) обладают ферментативными функциями	
6) входят в состав клеточных стенок растительных клеток	

2. Установите соответствие между особенностями нуклеиновой кислоты и её видом:

ОСОБЕННОСТИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ	ВИД НУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ
1) хранит и передаёт наследственную информацию	А) ДНК
2) включает нуклеотиды АТГЦ	Б) и-РНК
3) обеспечивает доставку аминокислот в рибосомы	В) т-РНК
4) молекула состоит из двух цепей	
5) передаёт информацию на рибосомы	
6) триплет молекулы называется антикодоном	

3. Установите соответствие между процессами, происходящими при размножении организмов, и типом размножения:

ПРОЦЕСС	ТИП РАЗМНОЖЕНИЯ
1) участвует всегда один организм	А) половое
2) в размножении участвуют гаметы	Б) бесполое
3) потомки могут отличаться от родителей только в результате случайных мутаций	
4) изменения появляются у потомства в результате генетических комбинаций	
5) как правило, организм развивается из зиготы	
6) клетки размножаются путём митоза	

4. Установите соответствие между названием вещества и строением и функциями его молекулы:

СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ВЕЩЕСТВА	ВЕЩЕСТВО
1) состоит из аминокислотных остатков	А) белок
2) состоит из нуклеотидов	Б) ДНК

- 3) хранит наследственную информацию
- 4) способна к самоудвоению
- 5) является катализатором
- 6) может обладать сократительными функциями

5. Установите соответствие между особенностями строения и функций клеточного органоида с его видом:

- | ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ | ВИД ОРГАНОИДА |
|--|--------------------|
| 1) имеет внутренние складки — кристы | А) аппарат Гольджи |
| 2) обеспечивает клеточное дыхание | Б) митохондрия |
| 3) мембраны образуют пакеты уплощённых цистерн | |
| 4) внутреннее полужидкое вещество — матрикс | |
| 5) «синтезирует» АТФ | |
| 6) участвует в образовании лизосом | |

6. Установите соответствие между примером изменчивости и её видом:

- | ПРИМЕР ИЗМЕНЧИВОСТИ | ВИД ИЗМЕНЧИВОСТИ |
|---|--------------------|
| 1) увеличение числа эритроцитов в крови человека при подъёме в горы | А) комбинативная |
| 2) нос у сына как у отца, а глаза как у матери | Б) модификационная |
| 3) линька у зайцев | |
| 4) у кошки серый мраморный окрас, у кота рыжие полосы, а в потомстве есть котята с серыми полосками | |
| 5) наличие различий в подводных и надводных листьях стрелолиста | |
| 6) появление новых генетических комбинаций в процессе размножения | |

7. Установите соответствие между особенностями строения, функциями нуклеиновых кислот и их названиями:

- | ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИИ | НУКЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА |
|--|---------------------|
| 1) содержит тимидиловый нуклеотид | А) ДНК |
| 2) состоит из одной полинуклеотидной цепи | Б) РНК |
| 3) содержит углевод — дезоксирибозу | |
| 4) одна из функций — транспорт аминокислот к месту сборки полипептидной цепи | |
| 5) способна к репликации | |
| 6) образует основную часть хромосом | |

8. Установите соответствие между типами клеток и образующими их органоидами:

ОРГАНОИДЫ КЛЕТКИ

- 1) ядро
- 2) ядрышки
- 3) нуклеоид
- 4) лизосомы
- 5) митохондрии
- 6) мезосомы

ТИП КЛЕТКИ

- А) прокариотическая
- Б) эукариотическая

9. Установите соответствие между способами деления эукариотических клеток и их характерными особенностями:

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕЛЕНИЯ

СПОСОБ ДЕЛЕНИЯ

- 1) в результате деления образуются половые клетки
- 2) в результате деления образуются диплоидные клетки
- 3) в ходе процесса происходит конъюгация
- 4) образуются биваленты
- 5) обеспечивается процесс роста организма
- 6) в ходе процесса происходит кроссинговер

- А) митоз
- Б) мейоз

10. Установите соответствие между веществами, их свойствами и строением:

СВОЙСТВА И СТРОЕНИЕ

ВЕЩЕСТВА

- 1) нерастворимы в воде, растворяются в органических растворителях (бензин, хлороформ, эфир)
- 2) полимеры
- 3) мономерами являются аминокислоты
- 4) соединения жирных кислот и глицерина
- 5) большое количество содержится в подкожной жировой клетчатке
- 6) характерно образование пептидных связей

- А) белки
- Б) липиды

11. Установите соответствие между фазами гаметогенеза и их характеристиками:

ХАРАКТЕРИСТИКА

**ФАЗА
ГАМЕТОГЕНЕЗА**

- 1) в результате деления образуются диплоидные клетки
- 2) в результате деления образуются гаплоидные клетки
- 3) осуществляется мейоз
- 4) происходит митотическое деление
- 5) образуются направительные тельца

- А) размножения
- Б) созревания

12. Установите соответствие между видами изменчивости и их характеристиками:

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ

- 1) возможна в пределах нормы реакции
- 2) называется фенотипической
- 3) передаётся по наследству
- 4) проявляется у многих особей вида
- 5) приводит к внезапному изменению генетического материала
- 6) проявляется у отдельных особей

ВИД ИЗМЕНЧИВОСТИ

- А) модификационная
- Б) мутационная

13. Установите соответствие между признаками обмена веществ и его видами:

ПРИЗНАКИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ

- 1) вещества синтезируются
- 2) энергия освобождается
- 3) энергия поглощается
- 4) в процессе участвуют рибосомы
- 5) в процессе участвуют митохондрии
- 6) вещества окисляются

ВИД ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ

- А) пластический
- Б) энергетический

14. Установите соответствие между этапами энергетического обмена и их особенностями:

ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА

- 1) происходит без участия кислорода
- 2) глюкоза расщепляется до пировиноградной кислоты
- 3) происходит в митохондриях
- 4) участвует кислород
- 5) образуется 2 молекулы АТФ
- 6) образуется 36 молекул АТФ

ЭТАПЫ ОБМЕНА

- А) гликолиз
- Б) клеточное дыхание

15. Установите соответствие между способами питания и их особенностями:

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ

- 1) могут сами синтезировать органические вещества
- 2) не могут синтезировать органические вещества, получают их из окружающей среды
- 3) источником энергии служит солнечный свет
- 4) источник энергии — энергия, высвобождающаяся в ходе химических превращений веществ
- 5) относятся животные, грибы, бактерии
- 6) относятся зелёные растения

СПОСОБЫ ПИТАНИЯ

- А) автотрофы
- Б) гетеротрофы

16. Установите соответствие между фазами фотосинтеза и процессами:

ПРОЦЕССЫ	ФАЗЫ ФОТОСИНТЕЗА
1) происходит на мембранах хлоропластов	А) световая
2) происходит фотолиз воды	Б) темновая
3) не зависит от света	
4) происходит на свету	
5) выделяется кислород	
6) происходит с затратами энергии АТФ	

17. Установите соответствие между видом генотипа и его характеристикой:

ХАРАКТЕРИСТИКА	ВИД ГЕНОТИПА
1) не даёт расщепления признаков в потомстве	А) гомозиготный
2) образует гаметы разного типа	Б) гетерозиготный
3) зигота содержит доминантный и рецессивный аллели гена	
4) даёт расщепление признаков в потомстве	
5) образует гаметы одного типа	
6) зигота содержит два рецессивных аллеля гена	

18. Установите соответствие между процессами и их особенностями:

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ	ПРОЦЕССЫ
1) происходит за счёт энергии солнечного света	А) фотосинтез
2) источник энергии — реакции окисления неорганических соединений	Б) хемосинтез
3) есть световая и темновая фазы	
4) побочным продуктом является кислород	
5) является неперенным звеном природного круговорота важных элементов: серы, железа, азота и др.	
6) обогащает почву нитратами и нитритами	

19. Установите соответствие между этапами биосинтеза белка и их особенностями:

ОСОБЕННОСТИ	ЭТАП
1) происходит в ядре	А) транскрипция
2) происходит в рибосомах	Б) трансляция
3) информация переписывается с ДНК на и-РНК	
4) аминокислоты доставляются с помощью т-РНК	
5) участвует фермент РНК-полимераза	
6) перевод последовательности нуклеотидов молекулы и-РНК в последовательность аминокислот молекулы белка	

20. Установите соответствие между веществами, их строением и свойствами:

СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА	ВЕЩЕСТВА
1) являются непериодическими полимерами	А) белки
2) встречаются периодические полимеры	Б) углеводы
3) мономерами являются аминокислоты	
4) хорошо растворимы в воде	
5) сладкие на вкус	
6) при определённых условиях происходит денатурация	

21. Установите соответствие между характеристикой автотрофного питания и его типом:

ХАРАКТЕРИСТИКА	ТИП АВТОТРОФНОГО ПИТАНИЯ
1) используется энергия окисления неорганических веществ	А) фотосинтез
2) источник энергии — солнечный свет	Б) хемосинтез
3) осуществляется фиксация атмосферного азота	
4) происходит в клетках цианобактерий	
5) выделяется в атмосферу кислород	
6) используется кислород для окисления	

22. Установите последовательность между характеристикой обмена и его видом:

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБМЕНА	ВИД ОБМЕНА
1) окисляются органические вещества	А) пластический
2) образуются сложные органические вещества из менее сложных	Б) энергетический
3) используется энергия АТФ	
4) запасается энергия в молекулах АТФ	
5) происходит в митохондриях	
6) происходит в рибосомах	

23. Установите соответствие между свойством или функцией органических веществ и их видом:

СВОЙСТВО ИЛИ ФУНКЦИЯ	ВИД ВЕЩЕСТВА
1) растворимы в воде	А) липиды
2) гидрофобны	Б) моносахариды
3) составляют основу клеточных мембран	
4) состоят из остатков глицерина и жирных кислот	
5) образуются в результате расщепления крахмала	
6) накапливаются в клетке животных	

24. Установите соответствие между характеристикой и видом изменчивости:

ХАРАКТЕРИСТИКА	ВИД ИЗМЕНЧИВОСТИ
1) связана с изменением генов и хромосом	А) наследственная
2) не затрагивает генотипа	Б) модификационная
3) проявляется у отдельных особей	
4) изменения проявляются у всех особей вида	
5) изменения имеют случайный характер	
6) изменения имеют приспособительный характер	

25. Установите соответствие между функцией и органоидом растительной клетки, для которого она характерна:

ФУНКЦИЯ	ОРГАНОИД
1) накапливает воду	А) вакуоль
2) содержит кольцевую ДНК	Б) хлоропласт
3) обеспечивает синтез органических веществ	
4) содержит клеточный сок	
5) поглощает энергию солнечного света	
6) синтезирует молекулы АТФ	

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВВБААБ	ААВАБВ	БАБААБ	АБББАА	ББАББА	БАБАБА	АБАБАА	ББАББА	БАББАБ

10	11	12	13	14	15	16	17	18
БААББА	АББАБ	ААБАБВ	АБААБВ	ААББАБ	АБАББА	ААБААБ	АБББАА	АБААБВ

19	20	21	22	23	24	25
АБАБАБ	АБААБА	БАБААБ	БААББА	БАААБА	АБАБАБ	АББАБВ

Задание 5. Установление последовательности биологических процессов.

1. Установите последовательность этапов эмбрионального развития хордовых:

- | | | |
|-------------|-----------------|----------------------------|
| 1) зигота; | 3) дробление; | 5) формирование мезодермы; |
| 2) нейрула; | 4) гастрюляция; | 6) образование бластулы. |

Эмбриональный период (эмбриогенез) длится с момента образования зиготы до рождения (например, у млекопитающих) или выхода из яйцевых оболочек (например, у птиц).

2. Установите правильную последовательность событий, происходящих в процессе энергетического обмена:

- 1) окисление ПВК в митохондриях;
- 2) образование мономеров в пищеварительном тракте;
- 3) синтезируются 36 молекул АТФ;
- 4) расщепление глюкозы в цитоплазме;
- 5) образование ПВК и 2 молекул АТФ.

Энергетический обмен (диссимиляция, катаболизм) — это совокупность реакций распада веществ, идущих с образованием энергии.

3. Установите правильную последовательность оседания частей и органоидов клетки в процессе центрифугирования с учётом их плотности и массы:

- 1) рибосомы;
- 2) ядро;
- 3) лизосомы;
- 4) митохондрии.

Центрифугирование — это метод применяется в том случае, когда необходимо какую-либо смесь разложить на составляющие части при помощи центробежной силы.

4. Установите последовательность процессов при биосинтезе белка в клетке:

- 1) образование пептидной связи между аминокислотами;
- 2) взаимодействие кодона и-РНК и антикодона т-РНК;
- 3) выход т-РНК из рибосомы;
- 4) соединение и-РНК с рибосомой;
- 5) выход и-РНК из ядра в цитоплазму;
- 6) синтез и-РНК.

Биосинтез белка — это многостадийный процесс синтеза и созревания белков, протекающий в живых организмах.

5. Установите последовательность событий, происходящих во время деления клетки:

- 1) удвоение ДНК;
- 2) образование новых ядер;
- 3) появление веретена деления;
- 4) расхождение хромосом;
- 5) образование новых клеток.

6. Установите последовательность процессов, происходящих при синтезе белка:

- 1) на одной из цепей ДНК синтезируется и-РНК;
- 2) участок молекулы ДНК под воздействием ферментов расщепляется на две цепи;
- 3) и-РНК перемещается в цитоплазму;
- 4) на и-РНК, служащей матрицей, происходит синтез белка.

7. Установите последовательность процессов, происходящих в ходе мейоза:

- 1) расположение пар гомологичных хромосом в экваториальной плоскости;
- 2) конъюгация, кроссинговер гомологичных хромосом;
- 3) расхождение сестринских хромосом;
- 4) образование четырёх гаплоидных ядер;
- 5) расхождение гомологичных хромосом.

Мейоз — особый способ деления первичных половых клеток, ведущий к образованию гамет с уменьшением вдвое числа хромосом (гаплоидным набором хромосом).

8. Установите, в какой последовательности происходит процесс редупликации ДНК:

- 1) раскручивание спирали молекулы;
- 2) воздействие специальных белков на молекулу;
- 3) отделение одной цепи от другой на части молекулы ДНК;
- 4) присоединение к каждой цепи ДНК комплементарных нуклеотидов;
- 5) образование двух молекул ДНК из одной.

Репликация ДНК — это процесс удвоения ДНК в живых клетках, обеспечивающий возможность передачи следующему поколению точной копии ДНК материнской клетки.

9. Установите последовательность процессов эмбрионального развития позвоночных животных:

- 1) образование бластомеров в процессе дробления зиготы;
- 2) закладка зачатков органов зародыша;
- 3) слияние яйцеклетки и сперматозоида и образование зиготы;
- 4) развитие нервной пластинки;
- 5) формирование зародышевых листков.

Эмбриональный период — это период онтогенеза, протекающий от зиготы до рождения при внутриутробном типе развития, или выхода из яйцевых оболочек при яйцекладном и личиночном типе развития.

10. Установите, в какой последовательности в первом делении мейоза протекают процессы:

- 1) сближение гомологичных хромосом;
- 2) разделение хромосом и перемещение их к полюсам;
- 3) образование дочерних клеток;
- 4) расположение гомологичных хромосом в экваториальной плоскости.

Мейоз представляет собой два следующих одно за другим деления генетического материала и цитоплазмы, перед которыми репликация происходит только один раз.

11. Установите последовательность жизненного цикла вируса в клетке-хозяине:

- 1) прикрепление вируса к оболочке клетки-хозяина;
- 2) проникновение ДНК вируса в клетку;
- 3) растворение оболочки клетки в месте прикрепления вируса;
- 4) встраивание ДНК вируса в ДНК клетки-хозяина;
- 5) формирование новых вирусов.

Вирус — сложный нуклеопротеид (неклеточная форма жизни), использующий заражённую им клетку для собственного размножения (облигатный паразит).

12. Установите правильную последовательность процессов, протекающих при фотосинтезе:

- 1) возбуждение электронов хлорофилла;
- 2) поглощение квантов света молекулами хлорофилла;
- 3) фиксация CO_2 ;
- 4) синтез АТФ.

Фотосинтез — процесс образования органических веществ из неорганических под действием солнечного света. Происходит в клетках, содержащих хлорофилл.

13. Установите последовательность расположения структур в эукариотической клетке (начиная снаружи):

- 1) плазматическая мембрана;
- 2) клеточная стенка;
- 3) ядро;
- 4) цитоплазма;
- 5) хромосомы.

Клетка — это структурная и функциональная единица живого организма. **Эукариотическая клетка** — это клетка с оформленным ядром.

14. Установите, в какой последовательности происходят процессы эмбриогенеза у ланцетника:

- 1) образование однослойного зародыша;
- 2) образование мезодермы;
- 3) образование энтодермы;
- 4) дифференцировка органов;
- 5) образование бластомеров.

15. Укажите последовательность процессов при биосинтезе белка в клетке:

- 1) образование пептидной связи между аминокислотами;
- 2) взаимодействие кодона и-РНК и антикодона т-РНК;
- 3) выход т-РНК из рибосомы;
- 4) выход и-РНК из ядра в цитоплазму;
- 5) соединение и-РНК с рибосомой;
- 6) синтез и-РНК.

16. Установите последовательность этапов фагоцитоза:

- 1) плазматическая мембрана углубляется внутрь клетки и окружает частичку пищи;
- 2) фагоцитозный пузырь сливается с лизосомой и образует пищеварительную вакуоль;
- 3) частичка пищи в мембранной упаковке погружается в цитоплазму;
- 4) сложные органические вещества расщепляются ферментами и поступают в цитоплазму.

Фагоцитоз — процесс захвата клеточной поверхностью и поглощение твёрдых пищевых частиц (характерен для клеток животных).

17. Установите, в какой последовательности происходит половое размножение и развитие пресноводной гидры, начиная с образования половых клеток:

- 1) появление в водоёмах молодых гидр нового полового поколения;
- 2) образование зиготы и развитие защитной оболочки;
- 3) образование осенью половых клеток у взрослой гидры;
- 4) зимовка зародыша и его развитие весной;
- 5) оплодотворение сперматозоидами яйцеклеток других особей.

Размножение — это свойство живых организмов воспроизводить себе подобных, обеспечивающее непрерывность и преемственность жизни. Виды размножения: бесполое и половое. Половое размножение осуществляется с помощью гамет.

18. Установите последовательность процессов, происходящих при фагоцитозе:

- 1) поступление мономеров в цитоплазму;
- 2) захват клеточной мембраной питательных частиц;
- 3) гидролиз полимеров до мономеров;
- 4) образование фагоцитозного пузырька внутри клетки;
- 5) слияние фагоцитозного пузырька с лизосомой.

19. Установите последовательность процессов, протекающих в интерфазной клетке:

- 1) на одной из цепей ДНК синтезируется и-РНК;
- 2) участок цепи ДНК под воздействием ферментов расщепляется на две цепи;
- 3) и-РНК перемещается в цитоплазму;
- 4) на и-РНК, служащей матрицей, происходит синтез белка.

Интерфаза — это подготовка клетки к делению, во время которой происходит синтез веществ, рост и удвоение ДНК.

20. Укажите, в какой последовательности при митотическом делении клетки происходят указанные процессы:

- 1) хромосомы располагаются по экватору клетки;
- 2) хроматиды расходятся к полюсам клетки;
- 3) образуются две дочерние клетки;
- 4) хромосомы спирализуются, каждая состоит из двух хроматид.

21. Установите последовательность этапов работы селекционера при создании новой породы животных:

- 1) скрещивание производителей для создания новой породы;
- 2) скрещивание потомков и индивидуальный отбор по породным признакам;
- 3) методический отбор среди особей полученного потомства;
- 4) индивидуальный подбор родительских пар для скрещивания;
- 5) оценка производителей по экстерьеру.

Порода — это популяция животных, искусственно созданная человеком, которая характеризуется определённым генофондом, наследственно закреплёнными морфологическими и физиологическими признаками, определённым уровнем и характером продуктивности.

22. Установите последовательность этапов жизненного цикла бактериофага:

- 1) встраивание ДНК бактериофага в ДНК бактерии;
- 2) синтез вирусных ДНК и белков в клетке бактерии;
- 3) прикрепление бактериофага к оболочке бактерии;
- 4) проникновение ДНК бактериофага в клетку бактерии;
- 5) выход бактериофага из клетки, заражение других клеток.

Бактериофаги — вирусы, избирательно поражающие бактериальные клетки.

23. Установите последовательность появления в фенотипе потомства с рецессивной мутацией:

- 1) случайная встреча гамет;
- 2) изменение последовательности соединения нуклеотидов в триплете ДНК гамет;
- 3) реализация генотипа в онтогенезе;
- 4) формирование гомозиготы.

Фенотип — совокупность внешних и внутренних признаков организма.

24. Укажите, в какой последовательности при митотическом делении клетки происходят указанные процессы:

- 1) расхождение хроматид к полюсам клетки;
- 2) спирализация хромосом;

- 3) прикрепление нитей веретена деления к центромерам;
- 4) расположение хромосом в районе экватора;
- 5) удвоение числа хромосом.

Митоз — это процесс непрямого деления соматических клеток эукариот, в результате которого наследственный материал равномерно распределяется между дочерними клетками, и они получают диплоидный набор хромосом.

25. Установите последовательность этапов работы селекционера при создании нового сорта растений:

- 1) гибридизация;
- 2) подбор пар для скрещивания;
- 3) индивидуальный отбор среди особей полученного потомства;
- 4) скрещивание потомков с последующим отбором.

Сорт — это популяция растений, искусственно созданная человеком, которая характеризуется определённым генофондом, наследственно закреплёнными морфологическими и физиологическими признаками, определённым уровнем и характером продуктивности.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
136452	24513	2431	654213	13425	2134	21534	21345	31542	1423	13245	2143	21435

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
51324	645213	1324	35241	24531	2134	4123	54132	34125	2143	52341	2134

Задание 6. Обобщение и применение знаний о процессах и явлениях, проявляющихся на клеточно-организменном уровне.

1. Что такое множественный аллелизм? Приведите примеры признаков, наследующихся подобным образом.

Ответ: развитие признака определяется двумя аллелями одного гена (**A** и **a**), которые занимают идентичные локусы гомологичных хромосом. Иногда ген имеет не два, а большее число аллелей, которые возникают в результате мутации. Многократное мутирование одного и того же гена образует серию множественных аллелей, а само явление называется множественный аллелизм. При множественном аллелизме за определённый признак отвечает не одна пара аллельных генов, а несколько. Гены, находящиеся в нескольких аллельных состояниях, представляют серию множественных аллелей, в которой каждый

предыдущий аллель доминирует над последующим. Оно имеет широкое распространение: окраска шерсти у кроликов, цвет глаз у дрозофилы, система групп крови АВО у человека. Например: у кроликов сплошная чёрная окраска обусловлена доминантным геном **A**, гомозиготные рецессивные формы (**aa**) белые. Но в этом же локусе есть ещё два гена — шиншилловой (**a^{ch}**) и гималайской (**a^h**) окраски. Шиншилловые кролики имеют сплошную серую масть. У гималайских кроликов основная масть белая, но кончики ушей, хвоста, ног и носа окрашены. При скрещивании гималайских кроликов с белыми ген гималайской окраски (**a^h**) ведёт себя по отношению к гену белой окраски (**a**) как доминантный, следовательно, животные с гималайской окраской могут быть двух генотипов: **a^ha^h** (гомозиготные) и **a^ha** (гетерозиготные). Но при скрещивании гомозиготного гималайского кролика (**a^ha^h**) с шиншилловым ген гималайской окраски оказывается рецессивным, точно так же ген шиншилловой окраски (**a^{ch}**) проявляет доминантность в отношении не только гималайской, но и белой окраски. Следовательно, шиншилловый кролик может быть трёх генотипов: **a^{ch}a^{ch}**; **a^{ch}a^h**; **a^{ch}a**. Чёрная окраска доминирует над всеми другими генами по этой серии множественных аллелей, отсюда чёрной окраске могут соответствовать четыре генотипа: **AA**, **Aa^{ch}**, **Aa^h**, **Aa**. Вся серия аллелей может быть записана в виде ряда: **чёрный** > **шиншилла** > **гималайский** > **белый** или в виде символов: **A** > **a^{ch}** > **a^h** > **a**.

2. Какое значение для клетки имеет буферность? Какие вещества обуславливают буферные свойства клетки?

Ответ: большая часть неорганических веществ организма находится в виде солей или диссоциированных на ионы, или в твёрдом состоянии. Из катионов важны K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , которые обеспечивают важнейшее свойство живых организмов — раздражимость. Из анионов важными являются: $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} .

От концентрации солей внутри клетки зависит буферность — способность клетки поддерживать слабощелочную реакцию (рН 7,2) своего содержимого на постоянном уровне. Буферными называют растворы, содержащие смесь слабой кислоты и её растворимой соли.

Буферные растворы характеризуются тем, что внесение в них или образование в процессе обмена веществ небольших количеств кислоты или щёлочи не оказывает существенного влияния на состояние внутренней среды организма. Цитоплазма клетки имеет слабощелочную реакцию.

Нерастворимые в организме соли, например, фосфат кальция, который входит в состав межклеточного вещества костной ткани, в раковины моллюсков, панцири губок, обеспечивая прочность этих образований.

3. Приведите примеры взаимодействия неаллельных генов.

Ответ: неаллельные гены — это гены, расположенные в различных участках хромосом и кодирующие неодинаковые белки. Неаллельные гены также могут взаимодействовать между собой.

Формы взаимодействия неаллельных генов:

1. *Комплементарность* — развитие признака зависит от взаимодействия нескольких неаллельных генов. Например, при скрещивании двух чистых линий душистого горошка, имеющих белые цветки, у гибридов первого поколения (F_1) все цветки будут иметь пурпурную окраску. Оказывается, доминантные неаллельные гены **A** и **B**, каждый в отдельности, не могут обеспечить синтез красного пигмента антоциана для окраски цветка. И только при наличии обоих неаллельных доминантных генов **A** и **B**, которые, видимо, кодируют структуры различных ферментов, необходимых для синтеза антоциана, цветки окрашиваются в красный цвет.

2. *Эпистаз* — это такое взаимодействие генов, когда один из них подавляет проявления другого, неаллельного ему. Например, доминантный ген **W** определяет у тыквы белую окраску, а рецессивный ген этой аллели **w** — окрашенные плоды. В другой аллели доминантный ген **Y** определяет жёлтую окраску, а рецессивный ген **y** — зелёную окраску плода. При скрещивании тыкв с белыми (**WWYY**) и зелёными (**wwyy**) плодами все гибриды первого поколения будут иметь белые плоды (**WwYy**), так как ген **W** подавляет ген **Y**.

3. *Полимерное действие генов*. Многие признаки в организме могут быть выражены слабее или сильнее — рост, вес, плодовитость, удоинность и т. п. Эти признаки определяются несколькими генами. Действие их суммируется, и чем больше в генотипе доминантных генов из тех пар, которые влияют на этот количественный признак, тем сильнее он проявляется. Например, красный цвет зерна пшеницы обусловлен доминантными генами из двух пар аллелей — **A₁** и **A₂**. Так вот, у растений с генотипом **a₁a₁a₂a₂** зерно не окрашено, очень слабо окрашены зёрна с одним доминантным геном: **A₁a₁a₂a₂** или **a₁a₁A₂a₂**. Самый яркий цвет будут иметь зёрна с четырьмя доминантными генами.

4. *Плейотропность* — *множественное действие гена*. Иногда один ген, кодируя структуру белка, необходимого для нормального обмена веществ во многих видах клеток организма, влияет сразу на несколько признаков. Например, патология одного определённого гена приводит у человека к развитию синдрома Марфана. У таких людей очень длинные и тонкие («паучьи») пальцы, вывих хрусталика глаза, пороки клапанов сердца, страдают сосуды. Дело в том, что этот ген контролирует развитие соединительной ткани и его патология сказывается сразу на многих признаках.

4. Перечислите свойства мутации.

Ответ: *мутационная изменчивость* (2%) — наследственная изменчивость, затрагивающая генетический аппарат клетки. *Мутации* — это наследуемые изменения генетического материала, происходящие под влиянием факторов внешней или внутренней среды и приводящие к изменению тех или иных признаков организма. Мутации бывают: а) генные, б) хромосомные, в) геномные.

Свойства мутаций:

- 1) мутации возникают внезапно, скачкообразно;
- 2) мутации затрагивают генотип и наследуются, то есть стойко передаются из поколения в поколение;
- 3) свойственны всем и затрагивают все функции и строение организма;
- 4) мутации индивидуальны и возникают у единичных особей в популяции;
- 5) происходят под влиянием мутагенных факторов (факторов, вызывающих мутацию);
- 6) мутации не имеют направленного характера: под действием одного и того же фактора среды мутировать может любой ген, вызывая изменения как незначительных, так и жизненно важных признаков;
- 7) мутации не являются приспособительными. Могут быть нейтральными, полезными, но чаще всего вредными, а также доминантными и рецессивными;
- 8) одни и те же мутации могут возникать повторно.

5. Каковы функции белков в клетке?

Ответ: белки — это высокомолекулярные, неперiodические органические полимеры, мономерами которых являются аминокислоты.

Функции белков:

1. Структурная (строительная) — входят в состав мембран клеток и органоидов, образуют цитоскелет клеток, входят в состав сухожилий, волос и кожи.
2. Каталитическая — ферменты (вещества белковой природы) являются биологическими катализаторами, ускоряющими химические реакции в клетке (каталаза, ДНК-полимераза, пепсин и др.).
3. Сократительная (двигательная) — сократительные белки участвуют во всех видах движений клетки: биение ресничек и жгутиков, в сокращении мышечных волокон у многоклеточных животных (актин, миозин).
4. Транспортная — некоторые белки присоединяют и переносят различные вещества. В крови имеются белки-транспортёры, которые узнают и связывают определённые гормоны и несут их к тканям и органам. Так же гемоглобин, содержащийся в эритроцитах, переносит O_2 и частично CO_2 . В наружных клеточных мембранах имеются белки-переносчики, которые обеспечивают активный и строго избирательный транспорт внутрь и наружу клетки сахаров, аминокислот, различных ионов.

5. Защитная — обеспечивают иммунные реакции организма — белки антитела, вырабатываемые лейкоцитами, блокируют чужеродные белки (антигены), фибрин и тромбин препятствуют кровопотере при ранениях.

6. Энергетическая — при полном расщеплении одного грамма белка выделяется 17,6 кДж энергии. Обычно белки расходуются на энергетические нужды в крайних случаях, когда исчерпаны запасы жиров и углеводов.

7. Регуляторная (гормональная) — многие гормоны являются белками — например, все гормоны гипофиза, гипоталамуса, поджелудочной железы и др. Гормоны действуют на клетку, связываясь со специфическими рецепторами. Каждый рецептор узнает только один гормон. Рецепторы всех гормонов являются белками.

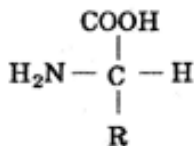
6. Какое скрещивание называется анализирующим? Для чего применяется анализирующее скрещивание?

Ответ: анализирующее скрещивание — это тип скрещивания с гомозиготой по рецессивному признаку, используемый для проверки чистоты линии в селекции. Чистые линии (**AA** и **aa**) — это группа генетически однородных гомозиготных организмов.

По фенотипу не всегда можно понять, какие гены содержит данная особь. Например, у растения гороха, имеющего жёлтые семена, генотип может быть или **AA**, или **Aa**. А вот рецессивный признак проявляется только у гомозиготных растений с генотипом **aa**. Иными словами, мы всегда знаем, каков генотип у особи с рецессивным признаком. Для установления генотипа особей, которые не различаются по фенотипу, используют так называемое анализирующее скрещивание. Например, для того чтобы выяснить, какие из растений гороха с жёлтыми семенами содержат генотип **AA**, а какие **Aa**, их следует скрестить с растениями, имеющими зелёные горошины (**aa**). Если исследуемое растение имеет генотип **AA**, то всё полученное потомство будет иметь жёлтые семена. Если же исследуемый организм гетерозиготен (**Aa**), то в потомстве при анализирующем скрещивании будут наблюдаться растения и с жёлтыми, и с зелёными горошинами в соотношении 1 : 1.

7. Какие вещества являются мономерами белка? Каково их строение? Как образуется первичная структура белка?

Ответ: белки — это высокомолекулярные, неперiodические органические полимеры, мономерами которых являются аминокислоты.



В клетках разных живых организмов встречается свыше 170 различных аминокислот, но бесконечное разнообразие белков создается за счет различного сочетания всего 20 аминокислот. Белки организмов животных, растений и микроорганизмов включают несколько сотен, а иногда и тысяч комбинаций аминокислот.

В состав аминокислоты входит аминогруппа ($-\text{NH}_2$), обладающая основными свойствами и карбоксильная группа ($-\text{COOH}$), обладающая кислотными свойствами. У большей части аминокислот имеется одна кислотная и одна основная группы. Эти кислоты называют нейтральными. Таким образом, аминокислоты — амфотерные соединения, совмещающие свойства кислоты и основания. Аминокислоты отличаются только своими радикалами (R), в роли которых могут быть самые разные соединения.

Две аминокислоты соединяются между собой ковалентной, или пептидной, связью за счёт карбоксильной группы одной аминокислоты и аминогруппы другой с выделением воды вследствие образуется пептид. К свободным карбоксильной и аминогруппе могут присоединяться другие аминокислоты, удлиняя «цепь», называемую полипептидной.

Линейная последовательность аминокислот в составе полипептидной цепи представляет первичную структуру белка. Она уникальна для любого белка и определяет его форму, свойства и функции.

8. Деятельность каких регуляторных систем организма обеспечивает постоянство его внутренней среды?

Ответ: внутренней средой организма называют совокупность биологических жидкостей (кровь, лимфа, тканевая жидкость), омывающих клетки и структуры тканей и принимающих участие в процессах обмена веществ. Постоянство внутренней среды в организме (гомеостаз) обеспечивают регуляторные системы — эндокринная, иммунная и нервная, объединяющие и координирующие все системы организма. Регуляторные механизмы сложились в процессе эволюции и наследственно закреплены.

Нервная регуляция — это тип регуляции функций организма с участием нервных импульсов, передаваемых нервными путями и имеющих направленное кратковременное влияние. У человека нервная регуляция, как и у животных, имеет рефлекторный характер. Её основой являются безусловные и условные рефлексы.

Гуморальная регуляция — это регуляция с помощью химических соединений, которые распространяются в организме жидкостями внутренней среды для обеспечения длительного и общего воздействия на клетки, ткани и органы.

Иммунная регуляция — это регуляция с помощью химических соединений и клеток, которые распространяются в организме жидкостями внутренней среды для обеспечения защитного воздействия на клетки, ткани и органы.

Сигналом для включения той или иной системы регуляции может быть изменение концентрации какого-либо вещества или состояния какой-либо системы. Например, понижение концентрации АТФ в клетке служит сигналом, запускающим процесс его синтеза, и, наоборот, восполнение запасов АТФ прекращает интенсивный синтез этого вещества. Уменьшение числа клеток

в ткани (в результате травмы) вызывает усиленное размножение оставшихся клеток; восстановление их нормального числа служит сигналом о прекращении интенсивного клеточного деления.

9. Что такое генетический код? Объясните основные свойства генетического кода.

Ответ: *генетический код* — это выражение последовательности аминокислот в белке через последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК (или и-РНК).

Свойства генетического кода:

1. Код триплетен — каждая аминокислота кодируется тремя нуклеотидами, называемыми триплет или кодон. Всего таких сочетаний — 64 кодона.
2. Код однозначен — каждый триплет соответствует только одной аминокислоте.
3. Код вырожден — каждая аминокислота имеет больше чем один кодон. Например, аминокислоту глицин кодирует 4 кодона — ЦЦА, ЦЦГ, ЦЦТ, ЦЦЦ.
4. Код универсален — все живые организмы имеют один и тот же генетический код аминокислот.
5. Код непрерывен — между кодами нет промежутков.
6. Код непрерываем — концевой нуклеотид одного кодона не служит началом другого.

10. В чём заключается роль АТФ в обмене веществ в клетке?

Ответ: АТФ — это нуклеотид, содержащий азотистое основание аденин, сахар — рибозу и три фосфатные группы. АТФ — универсальный источник энергии в биологических системах. Находится в цитоплазме. При отделении третьего и второго остатков фосфорной кислоты освобождается большое количество энергии (до 40 кДж). Именно поэтому связь между этими остатками фосфорной кислоты называют макроэргической (высокоэнергетической). Отщепление третьей фосфатной группы АТФ даёт 13,8 кДж.

Фосфорилирование — это процесс образования АТФ. АТФ синтезируется в процессе клеточного дыхания в митохондриях и в процессе фотосинтеза в хлоропластах. Отсюда молекулы АТФ поступают в разные участки клетки, обеспечивая энергией процессы жизнедеятельности.

Именно АТФ обеспечивает энергией все виды клеточных функций: биосинтез, механическую работу (деление клетки, сокращение мышц), активный перенос веществ через мембрану, поддержание мембранного потенциала в процессе проведения нервного импульса, выделение различных секретов. Благодаря богатой энергией связям в молекулах АТФ, клетка может накапливать большое количество энергии в очень небольшом пространстве и расходовать её по мере надобности.

11. Какие основные методы селекции вы знаете?

Ответ: селекция — наука о выведении новых и совершенствовании существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов с необходимыми человеку свойствами.

К методам селекции традиционно относят искусственный отбор, гибридизацию, мутагенез. Во второй половине XX в. стали применять принципиально новые методы экспериментальной биологии — клеточную и генную инженерии. Это направление легло в основу новой области биологии — биотехнологии — использование живых организмов и биологических процессов в промышленном производстве с целью получения полезных для человека веществ.

Методы селекции:

1. *Искусственный отбор* — процесс создания новых пород, сортов, штаммов путём систематического сохранения особей с ценными для человека признаками и содействия им в размножении. Его виды: а) бессознательный — люди сохраняли потомство от лучших представителей и употребляли в пищу худших без сознательного намерения вывести более совершенную породу или сорт; б) методический — человек сознательно систематически отбирает представителей с определёнными качествами и стремится к выведению нового сорта или породы.

Различают два вида методического искусственного отбора: а) массовый — выделяют группу особей с желаемыми признаками. Потомство при таком отборе генетически неоднородно и поэтому даёт расщепление признаков при размножении. В связи с этим отбор проводят в ряде поколений; б) индивидуальный — выделяют единичные особи с ценными качествами и отдельно выращивают их потомство. При последующем самоопылении у растений или близкородственных скрещиваниях у животных выводят чистые линии.

2. *Гибридизация*. Она бывает двух видов: а) близкородственная (*инбридинг*) — позволяющая перевести рецессивные гены в гомозиготное состояние. При близкородственном скрещивании часто появляется потомство с усиленным признаком, по которому вёлся отбор, но при этом другие признаки могут резко ухудшиться (снижение плодовитости, уменьшение устойчивости к неблагоприятным факторам среды). Инбридинг применяется в селекции с целью закрепления хозяйственно ценных признаков. Многократный инбридинг может привести к резкому ослаблению или вырождению потомков; б) отдалённая (*аутбридинг*) — помогающая объединить в одном организме гены, ответственные за ценные признаки разных особей. Удаётся получить гетерозиготные гибриды, превосходящие по своим качествам родительские формы. В этом случае проявляется эффект гетерозиса — гибридной силы, основной причиной которого является отсутствие проявления вредных рецессивных аллелей в гетерозиготном состоянии. Эффект гетерозиса широко применяют для получения высокоурожайных гибридов кукурузы, огурцов, сахарной

свёклы и других культурных растений. Межвидовые (межродовые) гибриды часто оказываются бесплодными вследствие нарушения процессов гаметогенеза. В то же время отдалённая гибридизация может привести к возникновению форм, представляющих хозяйственную ценность из-за ярко выраженного гетерозиса. Так, например, при скрещивании лошади с ослом получается выносливый, сильный и долгоживущий гибрид — мул.

3. *Искусственный мутагенез*. В естественных условиях частота мутирования генов сравнительно невелика. Повышения количества мутаций можно достичь, действуя на организм различными мутагенами (радиация, ультрафиолетовые лучи, некоторые химические вещества). Мутации не носят направленного характера, но они поставляют материал, из которого селекционер отбирает организмы с интересующими его признаками.

4. *Клеточная инженерия* основана на культивировании отдельных клеток или тканей на искусственных питательных средах. Таким путём можно получать клетки, выделяющие необходимые человеку лекарства.

5. *Генная инженерия* — это целенаправленный перенос нужных генов от одного вида живых организмов в другой, часто очень далёких по своему происхождению.

12. Что более подвержено изменениям при неблагоприятных условиях среды — фенотип или генотип? Ответ обоснуйте.

Ответ: совокупность всех генов одного организма называется *генотипом*. Генотип определяют как систему взаимодействующих генов. Возможность проявления гена и форма его проявления зависят от условий среды. В понятие среды входят не только условия, в которых живёт данный организм, условия, окружающие клетку, но и другие гены. Гены взаимодействуют друг с другом и, оказавшись в одном генотипе, могут сильно влиять на проявление действия соседних генов.

Фенотип — весь комплекс внешних и внутренних признаков и свойств организма, проявляющийся в течение его онтогенеза. К ним относятся не только внешние, видимые признаки (цвет глаз, волос, форма уха или носа, окраска цветков), но и биохимические (форма молекулы структурного белка или фермента, концентрация глюкозы или мочевины в крови и т. д.), гистологические (форма и размеры клеток, строение тканей и органов), анатомические и т. д. Гены определяют возможность развития признака, а его проявление и степень выраженности во многом определяется условиями среды. Например, степень выраженности окраски растений зависит от интенсивности света. Таким образом, развитие признака у любого организма есть результат взаимодействия генотипа с внешней средой, или, другими словами, развитие фенотипа организма определяется взаимодействием генотипа с условиями внешней среды. Генотип и среда, взаимодействуя, определяют развитие признака. Наследуется

не признак, а способность организма (его генотипа) в результате взаимодействия с условиями развития давать определенный фенотип. Изменения в организме, вызванные влиянием окружающей среды, носят в большинстве случаев адаптивный характер. При этом изменяется фенотип, но не изменяется генотип.

13. Как осуществляется обмен веществ между ядром и цитоплазмой?

Ответ: во всех эукариотических клетках есть ядро, которое связано с цитоплазмой, что обеспечивает единство клетки. Ядро регулирует все процессы в клетке. Оно состоит из ядерной оболочки, ядерного сока, ядрышка и хроматина. Ядро отграничено от цитоплазмы ядерной оболочкой, которая состоит из двух мембран: наружной и внутренней, имеющих такое же строение, как и плазматическая мембрана. Между ними находится узкое пространство, заполненное полужидким веществом.

Выросты наружной ядерной мембраны соединяются с каналами эндоплазматической сети, образуя единую систему сообщающихся каналов. Эндоплазматическая сеть представляет собой совокупность мембранных каналов и полостей, пронизывающих цитоплазму клетки. По каналам происходит транспорт веществ через ядерную оболочку. Обмен веществ между ядром и цитоплазмой осуществляется через множество пор в ядерной оболочке, обеспечивающих избирательную проницаемость. Например: выход в цитоплазму и-РНК и рибосомных субчастиц или поступление в ядро рибосомных белков, нуклеотидов, ферментов. Различают активный транспорт веществ, который требует энергии, а также специальных белков-рецепторов, и пассивный — протекающий путём простой диффузии молекул через ядерные поры. Вещества из ядра в цитоплазму и обратно могут попадать вследствие отшнуровывания впячиваний и выростов ядерной оболочки.

Несмотря на активный обмен веществ между ядром и цитоплазмой, ядерная оболочка отграничивает ядерное содержимое от цитоплазмы, делая возможным существование особой внутриядерной среды, отличной от окружающей цитоплазмы.

14. Каковы могут быть последствия проникновения вируса для клетки?

Ответ: вирусы не имеют клеточного строения. Вирус состоит из двух частей: сердцевинки, в которой содержится нуклеиновая кислота (ДНК или РНК), и капсида, состоящего из белка. Проникнув в клетку, вирус изменяет в ней обмен веществ, направляя всю её деятельность на производство вирусной нуклеиновой кислоты и вирусных белков. Таким образом, вирусы являются внутриклеточными паразитами. Основной путь проникновения вируса в клетку-хозяина — рецепторный эндоцитоз. Сначала вирус взаимодействует с поверхностью клетки, на которой есть особые рецепторы. Вирусы попадают

внутри клетки вместе с капельками межклеточной жидкости. При этом каждый вирус ищет именно «своего» хозяина, то есть клетки строго определённого вида. Так, вирус — возбудитель гепатита, называемого иначе желтухой, проникает и размножается только в клетках печени, а вирус эпидемического паротита, в просторечии свинки, — только в клетках околоушных слюнных желёз человека. Проникнув внутрь клетки-хозяина, вирусная ДНК или РНК взаимодействует с хозяйским генетическим аппаратом таким образом, что клетка, сама того не желая, начинает синтезировать специфические белки, закодированные в вирусной нуклеиновой кислоте. Последняя тоже реплицируется, и в цитоплазме клетки начинается сборка новых вирусных частиц. Начинается инфекционный процесс. До момента гибели в клетке успевает синтезироваться огромное число вирусных частиц. Поражённая вирусами клетка может буквально «лопнуть», и из неё выйдет большое число вирусных частиц, но иногда вирусы выделяются из клетки постепенно, по одному, и заражённая клетка живёт долго. Поселяясь в клетках живых организмов, вирусы вызывают многие опасные заболевания: у человека — оспу, грипп, корь, полиомиелит, свинку, бешенство, СПИД и многие другие; у растений — мозаичную болезнь табака, томатов, огурцов, скручивание листьев и др.; у животных — ящур, чуму свиней и птиц.

Некоторые вирусы участвуют в злокачественном перерождении клеток и тем самым провоцируют онкологические заболевания.

15. Объясните суть явления кодоминирования.

Ответ: кодоминирование — это взаимодействие двух доминантных аллельных генов в определении признака у гетерозиготной особи. Кодоминирование — явление, когда в формировании признака у гетерозиготного организма участвуют обе аллели. Именно такое взаимодействие генов мы наблюдаем при наследовании групп крови у человека. Кодоминирование — тип взаимодействия аллельных генов, при котором оба аллеля в полной мере проявляют своё действие. В результате, так как проявляются оба родительских признака, фенотипически гибрид получает не усреднённый вариант двух родительских признаков, а новый вариант, отличающийся от признаков обеих гомозигот.

Широко известным примером кодоминирования является наследование групп крови системы АВО у человека. Так, группа крови у человека определяется геном, который может быть представлен тремя аллелями — **0**, **A** и **B**. При этом **A** и **B** — доминантные аллели, а **0** — рецессивная. Таким образом, человек может наследовать эти аллели в следующих комбинациях: J^0J^0 — первая группа крови, J^AJ^A и J^AJ^0 — вторая, J^BJ^B и J^BJ^0 — третья, J^AJ^B (когда два доминантных гена определяют признак вместе, не подавляя друг друга) — четвёртая группа крови. Такой вид взаимодействия аллельных генов, когда они вместе определяют какой-либо признак, получил название кодоминирования.

16. Какие типы нуклеиновых кислот вы знаете? В чём их сходство и отличия?

Ответ: нуклеиновые кислоты — природные высокомолекулярные органические соединения, обеспечивающие хранение и передачу наследственной информации в живых организмах. Различают два типа нуклеиновых кислот — дезоксирибонуклеиновые (ДНК) и рибонуклеиновые (РНК).

Нуклеиновые кислоты — биополимеры, состоящие из мономеров — нуклеотидов. Каждый нуклеотид состоит из трех компонентов, соединённых прочными химическими связями. Это азотистое основание, углевод (рибоза или дезоксирибоза) и остаток фосфорной кислоты. Молекула ДНК имеет сложное строение. Она состоит из двух спирально правосторонне закрученных цепей, которые по всей длине соединены друг с другом водородными связями. Такую структуру, свойственную только молекулам ДНК, называют двойной спиралью. Нуклеотиды, входящие в состав ДНК, содержат дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты и одно из четырёх азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин и тимин. Каждая цепь ДНК представляет собой полинуклеотид, состоящий из нескольких десятков тысяч нуклеотидов. Нуклеотиды, входящие в состав одной цепи, последовательно соединяются за счёт образования ковалентных связей между дезоксирибозой одного и остатком фосфорной кислоты другого нуклеотида.

В двойной спирали ДНК азотистые основания одной цепи располагаются в строго определенном порядке напротив азотистых оснований другой. При этом обнаруживается важная закономерность: против аденина одной цепи всегда располагается тимин другой цепи, против гуанина — цитозин, и наоборот. Это объясняется тем, что пары нуклеотидов аденин и тимин, а также гуанин и цитозин строго соответствуют друг другу и являются дополнительными, или комплементарными. Между аденином и тимином всегда возникают две, а между гуанином и цитозином — три водородные связи.

Молекулы ДНК в основном находятся в ядрах клеток, но небольшое их количество содержится в митохондриях и пластидах. Функции ДНК: хранение и передача наследственной информации.

Молекула РНК — полимер, состоящий из одной цепочки значительно меньших размеров. Мономерами РНК являются нуклеотиды, состоящие из рибозы, остатка фосфорной кислоты и одного из четырех азотистых оснований. Три азотистых основания — аденин, гуанин и цитозин — такие же, как и у ДНК, а четвёртым является урацил. Образование полимера РНК происходит так же, как и у ДНК, через ковалентные связи между рибозой и остатком фосфорной кислоты соседних нуклеотидов. Типы РНК: а) рибосомные РНК (р-РНК) синтезируются в основном в ядрышке и составляют примерно 85% всех РНК клетки. Они входят в состав рибосом и участвуют в формировании активного центра рибосомы, где происходит процесс биосинтеза белка; б) транспортные РНК (т-РНК) образуются в ядре на ДНК, затем переходят в цитоплазму. Они

составляют около 10% клеточной РНК. Каждая т-РНК присоединяет определённую аминокислоту и транспортирует её к месту сборки полипептида в рибосоме; в) информационные, или матричные, РНК (и-РНК) составляют около 5% всей клеточной РНК. Они синтезируются на участке одной из цепей молекулы ДНК и передают информацию о структуре белка из ядра клеток к рибосомам, где эта информация реализуется.

Молекулы РНК находятся в ядре, цитоплазме, рибосомах, митохондриях и пластидах клетки. Таким образом, различные типы РНК представляют собой единую функциональную систему, направленную на реализацию наследственной информации через синтез белка.

17. Замораживание ферментов, в отличие от действия высоких температур, не приводит к потере активности ферментов в нормальных условиях. Чем это объясняется?

Ответ: утрата белковой молекулой своей природной структуры называется денатурацией. Она может возникать под воздействием температуры, химических веществ, обезвоживания, облучения и других факторов. Если при денатурации не нарушена первичная структура, то при восстановлении нормальных условий белок способен воссоздавать свою структуру. Ферменты являются белками, поэтому нагревание приводит к их необратимой денатурации и потере активности. Низкие температуры вызывают обратимую денатурацию белков, и в нормальных условиях они восстанавливают свою структуру и активность.

18. В чём заключаются сходство и различия между мутационной и комбинативной изменчивостью?

Ответ: наследственная изменчивость обусловлена изменениями в генетическом материале и является основой разнообразия живых организмов, а также главной причиной эволюционного процесса, так как она поставляет материал для естественного отбора.

Наследственная изменчивость проявляется в двух формах — комбинативной и мутационной.

Комбинативная изменчивость — это появление новых признаков и свойств организма вследствие рекомбинации генов в процессе полового размножения. Первый источник комбинативной изменчивости — независимое расхождение хромосом в первом делении мейоза. В клетках каждого человека содержится 23 материнских и 23 отцовских хромосомы. При образовании гамет в каждую из них попадут лишь 23 хромосомы, и сколько из них будет от отца и сколько от матери, дело случая. Вторая причина комбинативной изменчивости — рекомбинация генов вследствие кроссинговера в профазу I мейоза. Возникают рекомбинантные хромосомы с новой комбинацией генов, которых не было у матери и отца. Наконец, третья причина — случайный характер

встреч тех или иных гамет в процессе оплодотворения. Все три процесса, лежащие в основе комбинативной изменчивости, действуют независимо друг от друга, создавая огромное разнообразие всевозможнейших генотипов. В результате набор генов, а следовательно, и признаков у потомков всегда отличается от набора генов и признаков у родителей. Комбинативная изменчивость создаёт новые сочетания генов и обеспечивает как всё разнообразие организмов, так и неповторимую генетическую индивидуальность каждого из них.

Мутационная изменчивость (2%) — наследственная изменчивость, затрагивающая генетический аппарат клетки. Мутационная изменчивость — результат мутаций. Мутации — это наследуемые изменения генетического материала, происходящие под влиянием факторов внешней или внутренней среды и приводящие к изменению тех или иных признаков организма. Мутации бывают: а) генные, б) хромосомные, в) геномные.

19. Почему появление третьего зародышевого листка в типе Плоские черви оказалось прогрессивным событием для всех многоклеточных животных? Объясните ответ и подтвердите его примерами.

Ответ: зародышевый листок — группа клеток, занимающих определённое положение в зародыше, из которых образуются определённые органы и их системы. Наружный слой — эктодерма (наружный зародышевый листок), внутренний — энтодерма (внутренний зародышевый листок). Затем между энто- и эктодермой образуется третий зародышевый листок — мезодерма.

Появление третьего слоя — мезодермы — обеспечило развитие мышечных, костных, хрящевых тканей у животных. Из мезодермы развиваются кровеносная и выделительная системы. Появление третьего зародышевого листка обеспечило развитие новых систем органов, которых у двуслойных животных нет.

20. Что общего между митохондриями и хлоропластами? Каков биологический смысл сходного устройства этих органоидов?

Ответ: митохондрии — органоиды клетки, участвующие в процессе клеточного дыхания и запасующие для клетки энергию в виде АТФ. Митохондрии встречаются практически во всех клетках эукариот, за исключением некоторых паразитических простейших и эритроцитов млекопитающих. Особенно много митохондрий в тех клетках, которые нуждаются в больших количествах энергии (у животных — клетки печени, мышечные клетки). Чаще всего митохондрии имеют шарообразную, овальную или палочковидную формы.

Митохондрии образованы двумя мембранами. Внешняя мембрана гладкая, а внутренняя образует многочисленные выступы и перегородки — кристы, за счёт которых площадь поверхности внутренней мембраны существенно увеличивается. В мембраны крист встроены ферменты, синтезирующие за счёт энергии питательных веществ, поглощённых клеткой, молекулы АТФ. АТФ —

это универсальный источник энергии для всех процессов, происходящих в клетке. Внутреннее полужидкое содержимое митохондрии — матрикс. Органоиды, характерные только для растительных клеток, — это пластиды, которые подразделяют на хлоропласты, хромопласты и лейкопласты. Хлоропласты — органоиды фотосинтеза — имеют форму двояковыпуклых линз. Под наружной гладкой мембраной находится внутренняя, складчатая. Из её складок формируются плоские мешочки, называемые тилакоидами, между которыми располагается внутренняя среда хлоропласта — строма. Часто тилакоиды собираются в стопки — граны. На мембранах тилакоидов находится хлорофилл, необходимый для превращения энергии света в химическую энергию АТФ (световая стадия). Реакции использования запасённой энергии для синтеза органических веществ протекают в строме пластид (темновая фаза). Таким образом, хлоропласты и митохондрии являются клеточными органоидами с двумя мембранами. Наружной мембраной они ограждаются от цитоплазмы клетки, а внутренняя формирует многочисленные складки, что способствует увеличению площади поверхности. В хлоропластах и в митохондриях происходит синтез АТФ. Только митохондрии и пластиды, в отличие от других органоидов клетки, имеют собственную генетическую систему, обеспечивающую их самовоспроизводство. В митохондриях и хлоропластах содержатся кольцевые молекулы ДНК, все типы РНК, рибосомы, белки, в том числе ферменты.

21. Чем бактерии отличаются от организмов других царств?

Ответ: древнейшие на Земле организмы не имеют клеточного ядра и называются *прокариотами (доядерными)*. Они объединяются в отдельное Царство Дробянки (бактерии и сине-зелёные водоросли). Эукариоты — организмы, клетки которых имеют оформленное ядро. Это Царства Растения, Животные и Грибы.

Сравнительная характеристика

Признак	Прокариоты	Эукариоты
Ядро	Отсутствует, ДНК в цитоплазме	Есть, содержит ядрышки
Генетический материал	Кольцевая ДНК – нуклеоид	Линейные молекулы ДНК, организованы в хромосомы
Органеллы	Мембранных нет. Есть мелкие рибосомы и специфические впячивания мембраны, реснички, жгутики	Одномембранные (вакуоли, лизосомы, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи); двумембранные (ядро, митохондрии, пластиды); немембранные (рибосомы, клеточный центр, реснички, жгутики, микротрубочки, миофибриллы)
Клеточная стенка	Обычно образована пектином и мурамином	У животных нет, у растений образована целлюлозой, у грибов – хитином

Окончание табл.

Признак	Прокариоты	Эукариоты
Гаметы	Отсутствуют	Есть
Мезосомы	Впячивания клеточной мембраны внутрь клетки. На них располагаются ферменты, обеспечивающие реакции обмена веществ	Мезосом нет, но процессы энергетического обмена происходят в митохондриях
Цитоскелет	Отсутствует	Есть
Фотосинтез	Хлоропластов нет, а пигменты локализованы в выростах мембраны	Хлоропласты есть у растений
Эндоцитоз	Есть пиноцитоз	У животных пино- и фагоцитоз, у растений и грибов только пиноцитоз
Фиксация азота	Некоторые способны	Неспособны
Деление клетки	Простое пополам (бинарное)	Сложное – не прямое (митоз, мейоз); прямое – амитоз
Размер клетки	0,3–5 мкм	40 мкм и более
Форма клетки	Одноклеточные	Одноклеточные, многоклеточные

22. Какова природа большинства ферментов? Почему они теряют свою активность при повышении уровня радиации?

Ответ: ферменты — биологические катализаторы белковой природы.

Субстрат — вещество, на которое действует фермент.

Белковые молекулы ферментов способны ускорять течение биохимических реакций в клетке в сотни миллионов раз. К настоящему времени выделено и изучено более тысячи ферментов.

Молекулы одних ферментов состоят только из белков, другие включают белок и небелковое соединение, или кофермент. В качестве коферментов выступают различные вещества, как правило, витамины и неорганические — ионы различных металлов. Ферменты участвуют как в процессах синтеза, так и распада. При этом ферменты действуют в строго определённой последовательности, они специфичны для каждого вещества и ускоряют только определённые реакции.

Под действием радиации происходит денатурация — утрата белковой молекулой своей структурной организации. Форма молекулы белка изменяется, белок перестаёт подходить к субстрату, как «ключ к замку», скорость катализируемой ферментом реакции уменьшается.

23. Для установления причины наследственного заболевания исследовали клетки больного и обнаружили изменение длины одной хромосомы. Какой метод исследования позволил установить причину данного заболевания? С каким видом мутации оно связано?

Ответ: причину данного заболевания позволяет установить цитогенетический метод. Суть этого метода заключается в изучении строения отдельных хромосом, а также особенностей набора хромосом клеток человека в норме и патологии. В первую очередь выясняются аномалии в самом наборе хромосом, а также наличие разнообразных структурных перестроек. Такое цитогенетическое исследование чаще всего применяется для своевременной диагностики врождённых и опасных приобретённых заболеваний.

Само заболевание связано с хромосомной мутацией — это значительное изменение в структуре хромосомы, затрагивающее несколько генов в пределах этой хромосомы. Изменение длины одной хромосомы может происходить в результате утраты дупликации или транслокации.

Утрата — отрывается концевая часть хромосомы, и все гены, находившиеся в этой части, теряются.

Дупликация — вид хромосомных мутаций, при которой происходит удвоение какого-либо участка хромосомы. При этом часть генов будет встречаться в хромосоме два раза.

Транслокация — вид хромосомной мутации, при которой участок хромосомы прикрепляется к другой хромосоме, негомологичной ей.

Хромосомные мутации чаще всего возникают при нарушениях процесса деления клеток, например, при неравном кроссинговере, когда хромосомы обмениваются неравными участками и одна из гомологичных хромосом вообще лишается каких-то генов, а другая, наоборот, приобретает «лишние» гены, ответственные за какой-либо признак.

24. Какое значение имеет для человека искусственное получение мутаций у сельскохозяйственных растений?

Ответ: в естественных условиях частота мутирования генов сравнительно невелика. Повышения количества мутаций можно достичь, действуя на организм различными мутагенами (радиация, ультрафиолетовые лучи, некоторые химические вещества). Это метод искусственного мутагенеза. Мутации не носят направленного характера, но они поставляют материал, из которого селекционер отбирает организмы с интересующими его признаками.

С помощью ионизирующих излучений и химических мутагенов можно создавать формы с хозяйственно полезными признаками: неполегающие, морозостойкие, холодостойкие, скороспелые, с повышенным содержанием белка и клейковины. Путём воздействия мутагенами в растениеводстве получают и полиплоидные растения, отличающиеся более крупными размерами, высокой

урожайностью и более активным синтезом органических веществ. Широко распространены полиплоидные сорта клевера, сахарной свёклы, ржи, гречихи, масличных растений.

25. Что такое наследование признаков, сцепленных с полом? Приведите примеры наследования гена, сцепленного с полом.

Ответ: в половых хромосомах расположен целый ряд генов, которые никак не связаны с признаками, имеющими отношение к полу. Признаки, гены которых расположены в половых хромосомах, получили название сцепленных с полом. Характер их наследования зависит от принципа генетического определения пола. У человека женский пол является гомогаметным (XX), а мужской — гетерогаметным (XY). У человека Y-хромосома маленькая, но в ней, кроме гена, отвечающего за развитие мужских половых желёз, присутствует значительное число других генов, например, ген, определяющий размер зубов. А вот X-хромосома содержит не менее 200 генов. В соматических клетках женщины по две X-хромосомы, поэтому за каждый признак отвечает по два гена, а в клетках организма мужчины всего одна X-хромосома, и все полторы сотни генов, расположенных в ней, — и доминантные, и рецессивные, — обязательно проявляются в фенотипе. Предположим, что в организм мальчика попала от матери «бракованная» X-хромосома с каким-нибудь мутантным геном, приводящим к развитию болезни. Так как второй X-хромосомы в его клетках нет (есть только Y-хромосома), то болезнь обязательно проявится. Если же такая X-хромосома с мутантным геном попала в яйцеклетку, из которой разовьётся девочка, то она не заболеет, так как получит от отца нормальную X-хромосому с геном, который подавит действие мутантного. По описанной схеме у человека наследуется гемофилия — заболевание, при котором в организме не хватает одного из веществ, необходимого для свёртывания крови. Эта болезнь может передаваться мальчику от здоровой матери в том случае, если она является носителем патологического гена в одной из X-хромосом, а парный ему аллельный ген второй X-хромосомы — нормальный. В этом случае вероятность рождения больного мальчика составляет 50%. Девочки болеют гемофилией чрезвычайно редко, так как для этого здоровая женщина — носительница гена гемофилии — должна родить девочку от мужчины-гемофилика, и даже в этом случае вероятность того, что дочь будет больна гемофилией, составит 50%.

Задание 7*. Решение задач по цитологии и генетике.

1. Задача на энергетический обмен.

В процессе гликолиза образовалось 68 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось при полном окислении глюкозы в клетках.

Решение:

- 1) в процессе гликолиза при расщеплении одной молекулы глюкозы образуется 2 молекулы ПВК, следовательно, гликолизу подверглось $68/2 = 34$ молекулы глюкозы;
- 2) при полном окислении одной молекулы глюкозы образуется 38 молекул АТФ;
- 3) при полном окислении 34 молекул глюкозы образуется: $34 \cdot 38 = 1292$ молекул АТФ.

Ответ: 34 молекулы глюкозы; 1292 молекулы АТФ.

2. Задача на наследование групп крови.

Группа крови контролируется тремя аллелями одного гена — i^0 , I^A , I^B . Аллели I^A и I^B доминантны по отношению к аллелю i^0 . Первую группу (0) определяют рецессивные гены i^0 , вторую группу (A) определяет доминантный аллель I^A , третью группу (B) определяет доминантный аллель I^B , а четвертую (AB) — два доминантных аллеля $I^A I^B$. У матери первая группа крови, а у отца — третья группа. Могут ли дети унаследовать группу крови своей матери?

Дано:

♀ $i^0 i^0$ — первая группа крови
 ♂ $I^B I^B$ или $I^B i^0$ — третья группа крови

F_1 — ?

Решение:

Человек с третьей группой крови может иметь генотип $I^B I^B$ или $I^B i^0$, поэтому возможны два варианта:

1) P: ♀ $i^0 i^0$ × ♂ $I^B I^B$

♀/♂	I^B
i^0	$I^B i^0$

2) P: ♀ $i^0 i^0$ × ♂ $I^B i^0$

♀/♂	I^B	i^0
i^0	$I^B i^0$	$i^0 i^0$

Ответ: у детей возможна первая группа крови, если генотип отца с третьей группой крови — $I^B i^0$.

3. Задача на кодирование участка белка.

Полипептид состоит из 20 аминокислот. Определите число нуклеотидов на участке гена, который кодирует первичную структуру этого полипептида, число кодонов на и-РНК, соответствующее этим аминокислотам, число молекул т-РНК, участвующих в биосинтезе полипептида.

Решение:

- 1) генетический код триплетен, поэтому участок гена ДНК, кодирующего 20 аминокислот, содержит $20 \cdot 3 = 60$ нуклеотидов;
- 2) молекула и-РНК содержит 20 кодонов — триплетов;
- 3) для биосинтеза этого полипептида понадобятся 20 молекул т-РНК.

4. Задача на вероятность рождения потомства с искомыми признаками.

У человека ген полидактилии (шестипалость) доминирует над геном нормального строения кисти. Оба родителя гетерозиготны. Определите вероятность рождения шестипалых детей.

Дано:

A — ген шестипалости
a — ген нормального строения кисти
♀Aa, ♂Aa

Определите вероятность рождения шестипалых детей.

Решение:

P: ♀Aa × ♂Aa

♀/♂	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Ответ: вероятность рождения шестипалых детей составляет $\frac{3}{4}$ или 75%.

5. Задача на выяснение генотипов организмов по генотипам и фенотипам родителей и потомков.

У человека альбинизм — аутомомный рецессивный признак. Мужчина-альбинос женился на женщине с нормальной пигментацией. У них родилось двое детей — нормальный и альбинос. Определите генотипы всех указанных членов семьи.

Дано:

A — ген нормальной пигментации
a — ген альбинизма
♀Aa или AA, ♂aa

Определите генотипы всех указанных членов семьи.

Решение:

Генотип мужчины и ребёнка альбиносов — **aa**, так как оба они несут рецессивный признак. Женщина и здоровый ребёнок имеют в своём генотипе доминантный ген **A**, потому что у них проявляется доминантный

признак. Генотип ребёнка с нормальной пигментацией — **Aa**, поскольку его отец гомозиготен по рецессивному признаку (**aa**) и мог передать ему только ген **a**. Один из детей имеет генотип **aa**. Один аллельный ген ребёнок получает от матери, а другой — от отца. Поэтому мать должна нести рецессивный ген **a**. Её генотип — **Aa**.

P: ♀Aa × ♂aa

♀/♂	a
A	Aa
a	aa

Ответ: генотип мужа — **aa**, жены — **Aa**, ребёнка с нормальной пигментацией — **Aa**, ребёнка-альбиноса — **aa**.

6. Задача, выясняющая количественные отношения при биосинтезе белка. Молекулярная масса полипептида составляет 40 000. Определите длину кодирующего его гена, если молекулярная масса одной аминокислоты в среднем равна 100, а длина нуклеотида в цепи ДНК составляет 0,34 нм.

Дано:

Молекулярная масса белка — 40 000

Молекулярная масса аминокислоты — 100

$L_{\text{нуклеотида}}$ — 0,34 нм

$L_{\text{гена}}$ — ?

Решение:

Так как белок (полипептид) состоит из аминокислот, найдём количество аминокислот $40\,000/100 = 400$.

Каждая аминокислота кодируется одним триплетом (3 нуклеотида). Найдём количество нуклеотидов $400 \cdot 3 = 1200$. $L_{\text{гена}} = 1200 \cdot 0,34 \text{ нм} = 408 \text{ нм}$.

Ответ: $L_{\text{гена}} = 408 \text{ нм}$.

7. Задача на моногибридное скрещивание, наследование отдельного признака.

У томатов ген, обеспечивающий красный цвет плодов, доминирует над геном жёлтой окраски. Какие по цвету плоды окажутся у растений, полученных от скрещивания гетерозиготных красноплодных растений с желтоплодными? Каковы их генотипы?

Дано:

A — ген красных плодов

a — ген жёлтых плодов

$\text{♀}Aa, \text{♂}aa$

F_1 — ?

Решение:

P: $\text{♀}Aa \times \text{♂}aa$

$\text{♀}/\text{♂}$	a
A	Aa
a	aa

Ответ: гибриды F_1 демонстрируют расщепление по фенотипу в соотношении 1 : 1 — 50% красноплодных, 50% желтоплодных томатов. По генотипу расщепление в соотношении 1 : 1 — 50% гетерозиготных особей (Aa), 50% гомозиготных особей (aa).

8. Задача на наследование признаков, за развитие которых отвечают гены, локализованные в Y-хромосоме.

Ген, ответственный за развитие такого признака, как гипертрихоз (оволосение края мочки уха), — один из немногих рецессивных генов, локализованных в Y-хромосоме. Если мужчина с гипертрихозом женится на женщине, у которой, естественно, гипертрихоза нет, то каков реальный процент появления в этой семье детей с гипертрихозом как мальчиков, так и девочек?

Дано: Y^B — ген отсутствия гипертрихоза Y^b — ген гипертрихоза $\text{♀}XX, \text{♂}XY^b$ F_1 — ?**Решение:**P: $\text{♀}XX \times \text{♂}XY^b$

$\text{♀}/\text{♂}$	X	Y^b
X	XX	XY^b

Ответ: все 100% девочек, рождённых от этого мужчины, здоровы, а все мальчики — с гипертрихозом.

9. Задача на наследование признаков, сцепленных с полом.

В семье, где родители имеют нормальное цветовое зрение, сын — дальтоник. Гены нормального цветового зрения (**D**) и дальтонизма (**d**) располагаются в X-хромосоме. Определите пол и вероятность рождения детей-носителей гена дальтонизма.

Дано: X^D — ген нормального цветового зрения X^d — ген дальтонизмаP: $\text{♀}X^DX^-, \text{♂}X^DY$ (нормальное цветовое зрение) F_1 : X^dY — дальтонизм

Определите пол и вероятность рождения детей-носителей гена дальтонизма.

Решение:

Родители с нормальным цветовым зрением — X^DX^- и X^DY . Сын-дальтоник X^dY получил от отца Y, следовательно, X^d он получил от матери, поэтому генотип матери X^DX^d .

P: $\text{♀}X^DX^d \times \text{♂}X^DY$

$\text{♀}/\text{♂}$	X^D	Y
X^D	X^DX^D	X^DY
X^d	X^DX^d	X^dY

Ответ: носителем гена дальтонизма может быть девочка X^DX^d , вероятность её рождения $\frac{1}{4}$ (25%).

10. Задача на дигибридное скрещивание.

У человека тёмный цвет волос (**A**) доминирует над светлым цветом (**a**), карий цвет глаз (**B**) — над голубым (**b**). Определите генотипы родителей, возможные фенотипы и генотипы детей, родившихся от брака светловолосого голубоглазого мужчины и гетерозиготной кареглазой светловолосой женщины.

Дано:

A — ген тёмного цвета волос

a — ген светлого цвета волос

B — ген кареглазости

b — ген голубоглазости

 $\text{♀}aaBb, \text{♂}aabb$

Определите генотипы родителей, возможные фенотипы и генотипы детей.

Решение:P: $\text{♀}aaBb \times \text{♂}aabb$

$\text{♀}/\text{♂}$	ab
aB	aaBb
ab	aabb

Ответ: возможные генотипы и фенотипы детей: **aabb** — светлые волосы, голубой цвет глаз; **aaBb** — светлые волосы, карий цвет глаз.

11. Задача на промежуточное наследование признаков.

У человека ген мелковьющихся волос является геном неполного доминирования по отношению к гену прямых волос. От брака женщины с прямыми волосами и мужчины, имеющего волнистые волосы, рождается ребёнок с прямыми, как у матери, волосами. Может ли появиться в этой семье ребёнок с волнистыми волосами? С мелковьющимися волосами? Известно, что у гетерозигот волосы волнистые.

Дано:

A — ген мелковьющихся волос (генотип AA)

a — ген прямых волос (генотип aa)

Aa — волнистые волосы

♀aa, ♂Aa

F₁ — ?

Решение:

P: ♀aa × ♂Aa

♀/♂	A	a
a	Aa	aa

Ответ: в этой семье есть равный шанс рождения ребёнка как с волнистыми волосами, подобного отцу, так и с прямыми волосами, похожего на мать (1 : 1). Вероятность появления ребёнка с мелковьющимися волосами равна нулю.

12. Задача на наследование признаков, сцепленных с полом.

Гены окраски шерсти кошек расположены в X-хромосоме. Чёрная окраска определяется геном X^B, рыжая — геном X^b, гетерозиготы имеют черепаховую окраску. От чёрной кошки и рыжего кота родились: один черепаховый и один чёрный котёнок. Определите генотипы потомства, возможный пол котят.

Дано:

X^B — ген чёрной окраски шерсти

X^b — ген рыжей окраски шерсти

X^BX^b — черепаховая окраска шерсти

♀X^BX^B, ♂X^bY

Определите генотипы потомства и пол котят.

Решение:

P: ♀X^BX^B × ♂X^bY

♀/♂	X ^b	Y
X ^B	X ^B X ^b	X ^B Y

Ответ: генотипы котят: X^BX^b — черепаховая окраска, X^BY — чёрная окраска шерсти; пол котят: черепаховая — самка, чёрный — самец.

13. Задача на дигибридное скрещивание.

Фенилкетонурия (ФКУ) — заболевание, связанное с нарушением обмена веществ (b), и альбинизм (a) наследуются у человека как рецессивные аутосом-

ные несцепленные признаки. В семье отец альбинос и болен ФКУ, а мать дигетерозиготна по этим генам. Определите генотипы родителей, фенотипы и генотипы возможного потомства.

Дано:

A — ген нормальной пигментации
 a — ген альбинизма
 B — ген нормального обмена веществ
 b — ген фенилкетонурии
 $\text{♀AaBb}, \text{♂aabb}$

Определите генотипы родителей, фенотипы и генотипы возможного потомства.

Решение:

P: $\text{♀AaBb} \times \text{♂aabb}$

♀/♂	ab
AB	AaBb
Ab	Aabb
aB	aaBb
ab	aabb

Ответ: генотипы родителей: мать — **AaBb**, отец — **aabb**; генотипы и фенотипы возможного потомства: **AaBb** — норма по двум парам признаков, **Aabb** — нормальная пигментация, ФКУ, **aaBb** — альбинизм, ФКУ отсутствует, **aabb** — альбинизм, ФКУ.

14. Задача на наследование групп крови.

Группа крови контролируется тремя аллелями одного гена — i^0 , I^A , I^B . Аллели I^A и I^B доминантны по отношению к аллелю i^0 . Первую группу (0) определяют рецессивные гены i^0 , вторую группу (A) определяет доминантный аллель I^A , третью группу (B) определяет доминантный аллель I^B , а четвертую (AB) — два доминантных аллеля $I^A I^B$. Родители имеют II (гетерозигота) и III (гомозигота) группы крови. Определите генотипы групп крови родителей. Укажите возможные генотипы и фенотипы групп крови детей.

Дано:

Родители:
 $\text{♀}I^A i^0$ — II группа крови (гетерозигота)
 $\text{♂}I^B I^B$ — III группа крови (гомозигота)

F_1 — ?

Решение:

P: $\text{♀}I^A i^0 \times \text{♂}I^B I^B$

♀/♂	I^B
I^A	$I^A I^B$
i^0	$I^B i^0$

Ответ: генотипы групп крови родителей: $I^A i^0$ и $I^B I^B$. Возможные группы крови у детей: четвертая — $I^A I^B$ и третья — $I^B i^0$.

15. Задача на кодирование участка молекулы белка.

В трансляции участвовало 75 молекул т-РНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует данный белок.

Решение: одна молекула т-РНК доставляет к рибосоме одну аминокислоту. В трансляции участвовали 75 молекул т-РНК, следовательно, в состав синтезированного белка входит 75 аминокислот.

Каждой аминокислоте белка соответствует последовательность из трёх расположенных друг за другом нуклеотидов ДНК — триплет, или кодон, поэтому участок ДНК, кодирующий данный белок, содержит 75 триплетов; $75 \cdot 3 = 225$ нуклеотидов.

Ответ: 75 аминокислот, 75 триплетов ДНК, 225 нуклеотидов ДНК.

16. Задача на вероятность рождения потомства с искомыми признаками.

В семье, где родители хорошо слышали, и один из них имел голубые глаза, а другой — карие, родился один ребёнок глухой с карими глазами, а второй — хорошо слышал и имел голубые глаза. Какова вероятность дальнейшего появления глухих детей с карими глазами в семье, если известно, что ген карих глаз доминирует над голубыми, глухота — признак рецессивный, и обе пары генов находятся в разных хромосомах?

Дано:

A — ген нормального слуха

a — ген глухоты

B — ген кареглазости

b — ген голубоглазости

P: ♀A₁bb, ♂A₂B₁

F₁: aaB₁, A₁bb

F₁ — ?

Решение:

Поскольку появился глухой ребёнок, то оба родителя гетерозиготны по гену глухоты (**Aa**), а так как появился ребёнок с голубыми глазами, то родитель, имеющий карие глаза, также гетерозиготен (**Bb**), а родитель с голубыми глазами, соответственно, рецессивная гомозигота (**bb**) по данному признаку. ♀Aabb (слышит с голубыми глазами), ♂AaBb (слышит с карими глазами).

P: ♀Aabb × ♂AaBb

♀/♂	AB	Ab	aB	ab
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb

Ответ: вероятность появления второго ребёнка с генотипом **aaBb** (глухой с карими глазами) — $\frac{1}{8}$ (12,5%) (появление первого ребёнка с данным сочетанием признаков никак не влияет на вероятность появления второго с таким же сочетанием).

17. Задача на выяснение генотипов организма по генотипам и фенотипам родителей.

В брак вступают голубоглазая женщина-правша, отец которой был левшой, и кареглазый мужчина-правша, мать которого была голубоглазой левшой.

Определите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей в этом браке. Гены обоих признаков не сцеплены.

Дано:

A — ген кареглазости
 a — ген голубоглазости
 B — ген праворукости
 b — ген леворукости
 ♀aaB₋, ♂A₋B₋

Определите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей.

Решение:

Генотип голубоглазой женщины-правши **aaBb**, так как отец-левша отдал дочери рецессивный ген **b**.
 Генотип матери мужчины — **aabb** (голубоглазая левша). Она отдала сыну рецессивные гены — **a** и **b**, кареглазый мужчина-правша имеет генотип **AaBb**.

P: ♀aaBb × ♂AaBb

♀/♂	AB	Ab	aB	ab
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Ответ: генотипы родителей: **aaBb**, **AaBb**; возможные генотипы и фенотипы детей в этом браке: кареглазый, праворукий — **AaBB** и **AaBb**; кареглазый, леворукий — **Aabb**; голубоглазый, праворукий — **aaBB** и **aaBb**; голубоглазый, леворукий — **aabb**.

18. Задача на моногибридное скрещивание.

У человека ген полидактилии (шестипалая конечность) доминирует над нормальной пятипалой рукой. В семье, где у одного родителя шестипалая кисть, а у второго — нормальное строение кисти, родился ребёнок с нормальным строением кисти. Определите вероятность рождения второго ребёнка без аномалии.

Дано:

A — ген шестипалости
 a — ген нормального строения кисти
 ♀A₋, ♂aa
 F₁ — aa

Определите вероятность рождения второго ребёнка без аномалии.

Решение:

Генотип родителя с шестипалой рукой — **Aa**, так как родился ребёнок с нормальным строением кисти (генотип **aa**), следовательно, ребёнку родитель передал рецессивный ген **a**.

P: ♀Aa × ♂aa

♀/♂	a
A	Aa
a	aa

Ответ: вероятность рождения второго ребёнка без аномалии — 50% (генотип **aa**).

19. Задача на дигибридное скрещивание.

У родителей со свободной мочкой уха и треугольной ямкой на подбородке родился ребёнок со сросшейся мочкой уха и гладким подбородком. Определите генотипы родителей первого ребёнка, фенотипы и генотипы других возможных потомков. Признаки наследуются независимо.

Дано:

A — ген свободной мочки уха

a — ген сросшейся мочки уха

B — ген треугольной ямки на подбородке

b — ген гладкого подбородка

P: ♀A_B_, ♂A_B_

F₁: aabb

Определите генотипы родителей, фенотипы и генотипы детей.

Решение:

Ребёнок с генотипом **aabb** (сросшаяся мочка уха и гладкий подбородок) получил один рецессивный ген **a** от отца, другой — от матери; один рецессивный ген **b** от отца, другой — от матери, следовательно, родители **AaBb**.

P: ♀AaBb × ♂AaBb

♀/♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Ответ: генотипы родителей — **AaBb**; генотип первого ребёнка: **aabb**. Фенотипы и генотипы других возможных потомков: свободная мочка уха, треугольная ямка на подбородке (**AaBb, AaBB, AABB, AABb**); свободная мочка уха, гладкий подбородок (**Aabb, AAbb**); сросшаяся мочка уха, треугольная ямка на подбородке (**aaBb, aaBB**); сросшаяся мочка уха, гладкий подбородок (**aabb**).

20. Задача на сцепленное наследование признаков.

Скрестили дигетерозиготных самцов мух дрозофил с серым телом и нормальными крыльями (признаки доминантные) с самками с чёрным телом и укороченными крыльями (рецессивные признаки). Определите генотипы родителей, а также возможные генотипы и фенотипы потомства F₁, если доминантные и рецессивные гены данных признаков попарно сцеплены, а кроссинговер при образовании половых клеток не происходит. Объясните полученные результаты.

Дано:

A — ген серого тела

a — ген чёрного тела

B — ген нормальных крыльев

b — ген укороченных крыльев

Решение:

Если кроссинговер не происходит, то у дигетерозиготного родителя образуется только два вида гамет (полное сцепление).

$$\text{♀} \frac{ab}{ab}, \text{♂} \frac{AB}{ab}$$

$$P: \text{♀} \frac{ab}{ab} \times \text{♂} \frac{AB}{ab}$$

Определите генотипы родителей, а также возможные генотипы и фенотипы потомства.

♀/♂	AB	ab
ab	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{ab}{ab}$

Ответ: генотипы родителей: $\text{♀} \frac{ab}{ab}, \text{♂} \frac{AB}{ab}$, генотипы и фенотипы потомства:

AaBb (серые, с нормальными крыльями), **aabb** (чёрные, с укороченными крыльями).

21. Задача на биосинтез белка.

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: Г-Т-Г-Ц-Ц-Г-Т-Ц-А-А-А-А. Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны т-РНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

Решение: по принципу комплементарности определяем последовательность и-РНК (с ДНК) и т-РНК (с и-РНК).

1) последовательность на и-РНК (по принципу комплементарности):

ДНК: Г-Т-Г-Ц-Ц-Г-Т-Ц-А-А-А-А,

и-РНК: Ц-А-Ц-Г-Г-Ц-А-Г-У-У-У-У;

2) антикодоны на т-РНК: ГУГ, ЦЦГ, УЦА, ААА;

3) аминокислотная последовательность: гис – гли – сер – фен.

22. Задача на моногибридное скрещивание.

У человека ген длинных ресниц доминирует над геном коротких ресниц. Женщина с длинными ресницами, у отца которой были короткие ресницы, вышла замуж за мужчину с короткими ресницами. Какова вероятность рождения в данной семье ребёнка с длинными ресницами? Сколько разных генотипов и фенотипов может быть среди детей данной супружеской пары?

Дано:

A — ген длинных ресниц

a — ген коротких ресниц

♀A_—, ♂aa

Определите вероятность рождения ребёнка с длинными ресницами, генотипы и фенотипы детей данной супружеской пары.

Решение:

По условию задачи отец женщины имел короткие ресницы, значит, его генотип **aa**, следовательно, генотип женщины **Aa**.

P: ♀Aa × ♂aa

♀/♂	a
A	Aa
a	aa

Ответ: вероятность рождения детей с длинными ресницами 50%; среди детей данной супружеской пары может быть 2 разных генотипа (гомозиготы и гетерозиготы) и 2 разных фенотипа (дети с короткими и длинными ресницами).

23. Задача на дигибридное скрещивание.

У кур чёрная окраска перьев определяется геном **A**, бурая — **a**; наличие хохла — **B**, отсутствие хохла — **b**. Бурого хохлатого петуха скрестили с чёрной курицей без хохла. В потомстве половина цыплят чёрных хохлатых и половина бурых хохлатых. Каковы генотипы родителей и потомства?

Дано:

A — ген чёрной окраски
a — ген бурой окраски
B — ген наличия хохла
b — ген отсутствия хохла
P: ♀A_bb, ♂aaB_
F₁: 50% чёрные хохлатые и
50% бурые хохлатые

Определите генотипы родителей и потомства.

Решение:

Так как в потомстве есть бурые особи, то курица гетерозиготна по признаку окраски перьев — ♀ (**Aabb**), петух гомозиготен по доминантному признаку наличия хохла, так как всё потомство хохлатые — ♂ (**aaBB**).

P: ♀Aabb × ♂aaBB

♀/♂	aB
ab	aaBb
Ab	AaBb

Ответ: генотипы родителей: **Aabb** и **aaBB**; генотипы потомства — **AaBb** и **aaBb**.

24. Задача на соотношение нуклеотидов в молекуле ДНК.

Участок одной из двух цепей молекулы ДНК содержит 300 нуклеотидов с аденином (А), 100 нуклеотидов с тиминном (Т), 150 нуклеотидов с гуанином (Г) и 200 нуклеотидов с цитозином (Ц). Какое число нуклеотидов с А, Т, Г и Ц содержится в двухцепочечной молекуле ДНК? Сколько аминокислот должен содержать белок, кодируемый этим участком молекулы ДНК? Ответ поясните.

Решение:

1) согласно принципу комплементарности во второй цепи ДНК содержится нуклеотидов: А — 100, Т — 300, Г — 200, Ц — 150;

2) в двух цепях ДНК содержится нуклеотидов:

А — 400, Т — 400, Г — 350, Ц — 350;

3) информацию о структуре белка несёт одна из двух цепей, число нуклеотидов в одной цепи ДНК = 300 + 100 + 150 + 200 = 750, одну аминокислоту кодирует триплет нуклеотидов, поэтому в белке должно содержаться 750/3 = 250 аминокислот.

25. Задача на определение длины молекулы ДНК.

Сколько остатков сахара и азотистых оснований содержится в молекуле ДНК, если количество Т-нуклеотидов — 8000, Ц-нуклеотидов — 1200? Найти длину ДНК.

Дано:

Т — 8000

Ц — 1200

 $A + T + Ц + Г = ?$

Кол-во дезоксирибоз — ?

 $L_{\text{ДНК}} = ?$ **Решение:**

1) определяем количество комплементарного нуклеотида: Т = А = 8000; Ц = Г = 1200.

Количество всех нуклеотидов:

 $A + T + Ц + Г = 8000 \cdot 2 + 1200 \cdot 2 = 18\,400;$

2) остатков сахара (дезоксирибоз) столько, сколько и азотистых оснований, так как в одном нуклеотиде одно азотистое основание связано с одним остатком сахара;

3) в данном фрагменте 18 400 нуклеотидов, то есть 9200 пар. Длина комплементарной пары нуклеотидов — 0,34 нм.

 $L_{\text{ДНК}} = 9200 \cdot 0,34 \text{ нм} = 3128 \text{ нм}.$ **Ответ:** $A + T + Ц + Г = 18\,400;$

количество дезоксирибоз = 18 400;

 $L_{\text{ДНК}} = 3128 \text{ нм}.$

11 КЛАСС

1. К каким изменениям в экосистеме озера может привести сокращение численности хищных рыб?

Ответ:

- 1) к увеличению численности растительноядных организмов;
- 2) к уменьшению численности растений;
- 3) к последующему снижению численности растительноядных организмов вследствие нехватки корма и распространению заболеваний.

2. Укажите основные способы пищевых отношений, в которые вступают бактерии в биоценозах.

Ответ:

Бактерии-гетеротрофы: бактерии-сапрофиты — разлагают органику; бактерии-паразиты — питаются за счёт живых организмов, наносят вред; бактерии-симбионты — питаются живой органикой, помогая организму.

Бактерии-автотрофы: хемотрофы и фотосинтетики — как продуценты могут быть начальным звеном в цепи питания, так как продуцируют органическое вещество.

3. Что произойдёт в биоценозе смешанного леса, если из него исчезнут все виды насекомых?

Ответ:

- 1) насекомоядные птицы останутся без корма;
- 2) резко снизится численность насекомоядных, а затем и хищных птиц;
- 3) резко упадёт плодовитость насекомоопыляемых растений;
- 4) нарушится пищевая цепь в ряду продуценты–консументы 2–3-го порядков.

4. Под пологом берёзы поселился еловый подрост. Какова судьба будущего леса?

Ответ: ель хорошо растёт под пологом светолюбивой берёзы. Но в силу того, что ель долговечнее и выше берёзы, она (ель), в конце концов, перегонит берёзу по высоте и затенит её. Таким образом, произойдёт смена пород, и на месте берёзового леса вырастет еловый. Это может быть примером межвидовой борьбы.

5. Кровососущие насекомые — обычные обитатели многих биоценозов. Объясните, в каких случаях они занимают в пищевых цепях положение консументов II, III и даже IV порядков.

Ответ:

1) Если кровососущее насекомое питается кровью растительного животного, то само является консументом II порядка.

2) Если кровососущее насекомое питается кровью насекомого, мелкого хищника или даже падальщика, то само является консументом III или IV порядка.

Например, комар пьёт кровь зайца. Комар — консумент II порядка.

Например, вошь на волке, или шакале — консумент III или IV порядка.

6. В некоторых лесных биоценозах для защиты куриных птиц проводили массовый отстрел дневных хищных птиц. Объясните, как отразилось это мероприятие на численности куриных. Какая форма борьбы за существование устанавливается между дневными хищными птицами и куриными?

Ответ:

1) сначала численность куриных резко возрастёт, поскольку были уничтожены их враги (естественно регулирующие численность);

2) затем начнёт снижаться, так как они уничтожат свою кормовую базу — увеличится конкуренция;

3) возросло число больных и ослабленных особей из-за распространения болезней и отсутствия хищников, что тоже повлияло на снижение численности куриных;

4) в данном случае наблюдается межвидовая форма борьбы за существование.

7. Почему мутации повышают эффективность действия естественного отбора?

Ответ:

1) они увеличивают генетическую неоднородность особей в популяции;

2) каждый вид и популяция насыщены мутантными генами, составляющими резерв наследственной изменчивости;

3) мутации поставляют элементарный материал, который в дальнейшем подвергается действию естественного отбора.

8. Какова роль движущих сил эволюции в формировании приспособленности организмов?

Ответ:

- 1) благодаря наследственной изменчивости и половому размножению, популяция становится неоднородной;
- 2) в ней происходит борьба за существование, которая приводит к естественному отбору;
- 3) естественный отбор в ряду многих поколений сохраняет полезные в данных условиях признаки, так формируются приспособления к среде.

9. Какова роль мутационного процесса в природе и эволюции органического мира?

Ответ:

- 1) мутационный процесс вызывает отдельные, индивидуальные наследственные изменения организмов;
- 2) мутационный процесс изменяет генофонд популяции;
- 3) полезные в определённых условиях среды изменения наследуются и сохраняются естественным отбором;
- 4) в результате возникает разнообразие и приспособленность организмов к условиям среды.

10. Чем характеризуется географический способ видообразования?

Ответ:

- 1) возникает изоляция. Географическое видообразование может осуществляться двумя основными путями: путём миграции; путём фрагментации ареала материнского вида (из-за возникновения внешних условий — образование горных массивов, пустынь, схода ледника с гор);
- 2) затем возникает репродуктивная изоляция — становится невозможным обмен генами. Особи в образовавшихся новых условиях начинают приобретать новые признаки;
- 3) в результате естественного отбора новые, полезные для выживания признаки передаются из поколения в поколение, особи разных ареалов становятся всё более различны.

11. Почему бактерии нельзя отнести к эукариотам?

Ответ:

- 1) в их клетках ядерное вещество представлено одной кольцевой молекулой ДНК и не отделено от цитоплазмы;
- 2) не имеют митохондрий, комплекса Гольджи, ЭПС;
- 3) не имеют специализированных половых клеток, отсутствуют мейоз и оплодотворение.

12. Докажите, что корневище растения — видоизменённый побег.

Ответ:

- 1) корневище имеет узлы, в которых находятся рудиментарные листья и почки;
- 2) на верхушке корневища находится верхушечная почка, определяющая рост побега;
- 3) от корневища отходят придаточные корни;
- 4) внутреннее анатомическое строение корневища сходно со стеблем.

13. В небольшом водоёме, образовавшемся после разлива реки, обнаружены следующие организмы: инфузории-туфельки, дафнии, белые планарии, большой прудовик, циклопы, гидры. Объясните, можно ли этот водоём считать экосистемой. Приведите не менее трёх доказательств.

Ответ: названный временный водоём нельзя назвать экосистемой, так как в нём:

- 1) отсутствуют продуценты;
- 2) отсутствуют редуценты;
- 3) отсутствует замкнутый круговорот веществ и нарушены цепи питания.

14. В результате вулканической деятельности в океане образовался остров. Опишите последовательность формирования экосистемы на недавно образовавшемся участке суши. Укажите не менее трёх элементов.

Ответ:

- 1) первыми поселяются микроорганизмы и лишайники, которые обеспечивают образование почвы;
- 2) на почве поселяются растения, споры или семена которых заносятся ветром или водой;
- 3) по мере развития растительности в экосистеме появляются животные, в первую очередь членистоногие и птицы.

15. Объясните, с чем связано большое разнообразие сумчатых млекопитающих в Австралии и отсутствие их на других континентах.

Ответ:

- 1) Австралия отделилась от других материков в период расцвета сумчатых до появления плацентарных животных (географическая изоляция);
- 2) природные условия Австралии способствовали дивергенции признаков сумчатых и активному видообразованию;
- 3) на других континентах сумчатые были вытеснены плацентарными млекопитающими.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амахина Ю.В. Методические рекомендации по проведению лабораторных работ к учебнику М.Б. Жемчуговой, Н.И. Романовой «Биология. 8 класс». Линия «Ракурс». — М.: Русское слово, 2013.
2. Введенский Э.Л., Плешаков А.А. Биология. Введение в биологию. 5 класс. — М.: Русское слово, 2012.
3. Данилов С.Б. Биология: учебник для 9 класса общеобразовательных организаций. — М.: Русское слово, 2015.
4. Данилов С.Б. Биология: учебник для 10 класса общеобразовательных организаций. — М.: Русское слово, 2015.
5. Жемчугова М.Б., Романова Н.И. Биология: учебник для 8 класса общеобразовательных организаций. — М.: Русское слово, 2015.
6. Исаева Т.А., Романова Н.И. Биология: учебник для 6 класса общеобразовательных организаций. — М.: Русское слово, 2015.
7. Калинина А.А. Поурочные разработки по биологии. Бактерии. Грибы. Растения. — М.: ВАКО, 2007.
8. Марина А.В. Методические рекомендации к учебнику Введенского Э.Л., Плешакова А.А. «Биология. Введение в биологию. 5 класс». — М.: Русское слово, 2012.
9. Пепеляева О.А., Сунцова И.В. Поурочные разработки по биологии. Человек. — М.: ВАКО, 2005.
10. Тихонова Е.Т., Романова Н.И. Биология. Животные. 7 класс. Линия «Ракурс». — М.: Русское слово, 2014.
11. Шумнов В.К., Дымшиц Г.М. Общая биология. 10–11 классы: учеб. для общеобразовательных учреждений: профил. уровень: в 2 ч. — М.: Просвещение, 2012.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО БИОЛОГИИ. 5–11 классы	
5 КЛАСС	5
6 КЛАСС	33
7 КЛАСС	63
8 КЛАСС	109
9 КЛАСС	163
10 КЛАСС	235
11 КЛАСС	292
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	296