

Министерство просвещения Приднестровской Молдавской Республики  
МОУ «Тираспольская СОШ № 7»

II Республиканский конкурс  
методических разработок внутриклассного оценивания  
метапредметных образовательных результатов обучающихся  
«Кладовая идей» среди педагогических  
работников организаций общего образования ПМР

**Номинация**  
**«Компетентностно-ориентированное задание»**

Тирасполь  
2020

Автор: О.В. Городецкий, учитель физики МОУ «Тираспольская СОШ № 7».

Класс: 10.

Предмет: физика.

Тема: «Решение задач по теме "Законы движения. 2 закон Ньютона".

Раздел "Динамика"».

Примерные сроки использования методической разработки: первая неделя II четверти.

Ключевая компетентность:

- компетентность разрешения проблем;
- технологическая компетентность;
- информационная компетентность;
- коммуникативная компетентность (работа учащихся в парах).

Аспекты компетентности:


- планирование познавательной деятельности;
- анализ и отбор необходимой информации;
- нахождение, переработка, использование информации для решения учебной задачи;
- применение знаний в нестандартной ситуации;
- творческая деятельность;
- рефлексия, самооценка учебно-познавательной деятельности;
- продуктивная групповая (парная) коммуникация.

### **Текст компетентностно-ориентированного задания**

<b>Компонент</b>	<b>Содержание</b>
Стимул	Можно ли, взглядываясь в полотно И. Репина «Бурлаки на Волге», попытаться численно определить тяговое усилие ватаги бурлаков, тянущих баржу (волжскую расшиву) против течения реки на расстояние нескольких тысяч верст? Действительно ли труд бурлака был настолько изнурителен?
Задачная формулировка	<i>Учащимся демонстрируется картина И. Репина «Бурлаки на Волге».</i>  Вглядываясь в изможденные лица ватаги бурлаков на известной картине Ильи Репина «Бурлаки на Волге», каждый из нас проникается неподдельным сочувствием к персонажам картины, простым русским людям. Давайте попытаемся дать количественную оценку труду бурлаков, для этого необходимо вычислить тяговое усилие ватаги по перемещению купеческой баржи (волжской расшивы) против течения реки.

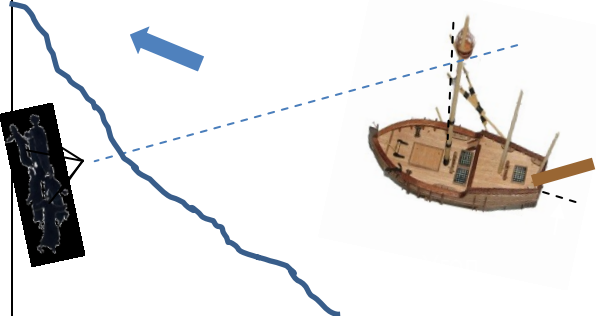
	<p>Используя данные информационного кейса, изобразить силы, приложенные к барже, графически.</p> <p>Определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– силу тяги, приложенную к бечеве, прикрепленной к мачте баржи;</li> <li>– силу сопротивления баржи движению течения реки;</li> <li>– равнодействующую сил, используя формулировку второго закона Ньютона;</li> <li>– численное значение искомых величин.</li> </ul> <p>Дайте оценку труду бурлаков и оценку своей работе на уроке</p>
Источник информации	<p><i>Бумажные копии фрагментов электронных (оцифрованных) книг:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона издательства АО «Ф.А. Брокгауз – И.А. Ефрон» (1890–1907 г. издание оригинала).</li> <li>2. Справочник «Спутник механика» («Vade Mecum») Бернулли Даниила, русское издание, 1864 г.</li> </ol>
Форма отчета	Бланк отчета по решению задачи на применение законов движения
Инструмент проверки	<p>Аналитическая шкала оценивания.</p> <p>Бланк модельного (эталонного) ответа</p>

### Бланк модельного (эталонного) ответа

№	Содержание деятельности	Модельный (эталонный) ответ
1	Используя картину И. Репина «Бурлаки на Волге», представить <i>графическое изображение сил, приложенных к барже (волжской расшиве)</i>	
2	В справочнике «Спутник механика» Бернулли, впервые переведенном и изданном в России в 1864 г., можно найти следующее утверждение: «Сопротивление движению пропорционально площади погруженной части наибольшего поперечного сечения судна, плотности жидкости, а также квадрату скорости судна». Написать <i>уравнения для силы сопротивления корпуса и силы сопротивления руля судна, вывести размерности в полученных уравнениях</i>	$F_{\text{сопр. корпуса}} = \frac{R}{Dt} = \frac{C_x}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot v^2$ $F_{\text{сопр. руля}} = \frac{C_x}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot \sin \alpha_{\text{руля}} \cdot v^2$ $[F_{\text{сопр. корпуса}}] = (\text{кг/м}^3) \cdot \text{м}^2 \cdot (\text{м}^2/\text{с}^2) = \text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2 = \text{Н}$ $[F_{\text{сопр. руля}}] = (\text{кг/м}^3) \cdot \text{м}^2 \cdot (\text{м}^2/\text{с}^2) = \text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2 = \text{Н}$
3	Используя алгоритм решения задач на применение законов динамики, <i>составить уравнение движения, выразить из уравнения силу тяги ватаги бурлаков</i> . (Учесть, что бечева крепилась к мачте с целью уменьшения ее собственного веса, следовательно, сила тяги при таком крепеже увеличивалась на величину вертикального угла)	$F_{\text{равн.}} = 0.$ $F_{\text{сопр.}} = F_{\text{сопр. корпуса}} + F_{\text{сопр. руля.}}$ $F_{\text{тяги}} = \frac{F_{\text{сопр.}}}{\cos \alpha_{\text{гор}} \cdot \sin \alpha_{\text{верт}}}$
4	Получение данных для вычислений из кейсов.	<p>Для ватаги бурлаков</p> $F_{\text{тяги}} \approx 4000 \text{ Н.}$

<p>Данные о скорости течения в энциклопедии 2,3 фут/с, плотность воды 1000 кг/м<sup>3</sup>.</p> <p>При средней длине бечевы 100 сажень (214 м) горизонтальный угол поворота руля <math>\alpha_{\text{руля}} = 10^\circ</math> (этот угол не давал барже причалить к берегу и уменьшал силу сопротивления руля из-за разности давлений по обе стороны руля). Вертикальный угол (на картине) между бечевой и мачтой 40–45°.</p> <p>Параметры баржи из кейса: площадь руля <math>S_{\text{руля}} = 6 \text{ м}^2</math>, площадь поперечного сечения корпуса <math>S_{\text{корпуса}} = 21,2 \text{ м}^2</math>.</p> <p><i>Представить результат вычислений для ватаги бурлаков и отдельно взятого бурлака</i></p>	<p>Ватага состояла из 10–11 человек, следовательно, нагрузка на каждого бурлака численно равнялась 320–370 Н</p>
--	--

**Бланк отчета**  
**по решению задачи на применение законов динамики**

№	Содержание деятельности	Результат	Оценка
1	Используя картину И. Репина «Бурлаки на Волге», представить графическое изображение сил, приложенных к барже (волжской расшиве)	 <p>Направление движения судна</p>	1 балл
2	В справочнике «Спутник механика» Бернулли, впервые переведенном и изданном в России в 1864 г., можно найти следующее утверждение: «Сопротивление движению пропорционально площади погруженной части наибольшего поперечного сечения судна, плотности жидкости, а также квадрату скорости судна». В уравнении должен присутствовать коэффициент сопротивления движению для продолговатого относительно движения тела $C_x = 1,1$ . Учесть, что баржа погружена на половину площади поперечного сечения. Написать уравнения для силы сопротивления корпуса и силы сопротивления руля судна, используя данные из справочника Д. Бернулли (информационного кейса), вывести размерности в полученных уравнениях	$F_{\text{сопр. корпуса}} =$ $F_{\text{сопр. руля}} =$ $[F_{\text{сопр. корпуса}}] =$ $[F_{\text{сопр. руля}}] =$	1 балл
3	Используя алгоритм решения задач на применение законов динамики, состав-	$F_{\text{сопр}} =$ $F_{\text{тяги}} =$	2 балла

	<p>вить уравнение движения, определить силу тяги ватаги бурлаков.</p> <p>Учесть, что бечева крепилась к мачте с целью уменьшения ее собственного веса, следовательно, сила тяги при таком крепеже увеличивалась на величину вертикального угла</p>		
4	<p>Используя данные для вычислений из кейса:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) о скорости течения;</li> <li>2) о плотности воды;</li> <li>3) о средней длине бечевы;</li> <li>4) о площади руля;</li> <li>5) о площади поперечного сечения корпуса, учитывая, что горизонтальный угол поворота руля <math>\alpha_{\text{руля}} = 10^\circ</math> (этот угол не давал барже причалить к берегу и уменьшал силу сопротивления руля из-за разности давлений по обе стороны руля), определив вертикальный угол (на картине) между бечевой и мачтой, найдем численное значение искомых величин. <p><i>Дайте качественную оценку труду бурлаков и оценку своей работе</i></p> </li></ol>	<p>Для ватаги бурлаков:  <math>F_{\text{тяги}} \approx \text{_____ Н.}</math></p> <p>Ватага состояла из 10–11 человек, следовательно, нагрузка на каждого бурлака численно равнялась _____ Н</p>	1 балл
	Итого		

**Аналитическая шкала оценивания  
решения задачи на применение законов динамики**

№	Параметр шкалы	Оценка
1	Корректность в графическом представлении сил, приложенных к телу (волжской расшиве)	1 балл
2	Корректность при работе с источником информации (информационным кейсом), при составлении уравнений для силы	1 балл

	сопротивления корпуса и силы сопротивления руля судна, при выводе размерности искомых физических величин	
3	Логичность в составлении алгоритма решения задач на применение законов динамики (для составления уравнения движения) и составлении уравнения для силы тяги ватаги бурлаков	2 балла
4	Корректность при переводе данных из кейса в международную систему СИ, при нахождении численных значений искомых физических величин	1 балл
	Итого	

Критерии оценивания знаний:

5 баллов – отметка «5»;

4 балла – отметка «4»;

3 балла – отметка «3»;

2 балла – отметка «2».