

© Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Республиканский институт контроля знаний»

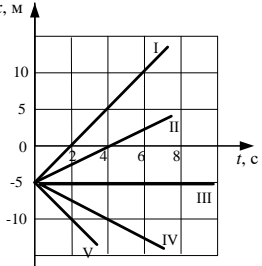
ДРТ–2026 г.

Тематическое консультирование по физике

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**																		
Механика. Основные понятия	<p>A1. Школьник провёл поиск информации в сети Интернет о самых быстрых серийных автомобилях. Результаты поиска представлены в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="373 662 877 1096"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Марка автомобиля</th> <th>Максимальная скорость</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Pagani Zonda F</td> <td>$9,6 \cdot 10^3 \frac{\text{см}}{\text{с}}$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ferrari Enzo</td> <td>$5,83 \frac{\text{км}}{\text{мин}}$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>F1 McLaren</td> <td>$3,87 \cdot 10^2 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Bugatti Veyron</td> <td>$407 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Koenigsegg ССХ</td> <td>$108 \frac{\text{м}}{\text{с}}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Наибольшее значение максимальной скорости имеет автомобиль, марка которого приведена в строке под номером: 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5</p>	№	Марка автомобиля	Максимальная скорость	1	Pagani Zonda F	$9,6 \cdot 10^3 \frac{\text{см}}{\text{с}}$	2	Ferrari Enzo	$5,83 \frac{\text{км}}{\text{мин}}$	3	F1 McLaren	$3,87 \cdot 10^2 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$	4	Bugatti Veyron	$407 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$	5	Koenigsegg ССХ	$108 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	<p>Для выполнения задания необходимо знать, что сравнивать можно только однородные физические величины, выраженные в одинаковых единицах. Решение: Чтобы сравнить максимальные скорости, выразим их в основных единицах СИ. Единицей скорости в СИ является 1 метр в секунду $\left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)$. Тогда</p> <p>1) $9,6 \cdot 10^3 \frac{\text{см}}{\text{с}} = 9,6 \cdot 10^3 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-2} \text{ м}}{1 \text{ с}} = 96 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;</p> <p>2) $5,83 \frac{\text{км}}{\text{мин}} = 5,83 \cdot \frac{1000 \text{ м}}{60 \text{ с}} = 97,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;</p> <p>3) $3,87 \cdot 10^2 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 3,87 \cdot 10^2 \cdot \frac{1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 107,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;</p> <p>4) $407 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 407 \cdot \frac{1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 113 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;</p> <p>5) $108 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.</p> <p>Таким образом, наибольшее значение максимальной скорости имеет автомобиль марки Bugatti Veyron, записанной в строке под номером 4. Ответ: 4</p>	<p>Исаченкова, Л. А. Физика : учебник для 7 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Е. В. Громыко, Ю. Д. Лещинский ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2022. – § 6</p>
№	Марка автомобиля	Максимальная скорость																			
1	Pagani Zonda F	$9,6 \cdot 10^3 \frac{\text{см}}{\text{с}}$																			
2	Ferrari Enzo	$5,83 \frac{\text{км}}{\text{мин}}$																			
3	F1 McLaren	$3,87 \cdot 10^2 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$																			
4	Bugatti Veyron	$407 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$																			
5	Koenigsegg ССХ	$108 \frac{\text{м}}{\text{с}}$																			

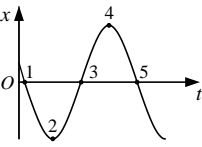
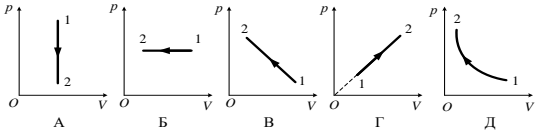
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
<p>Механика. Графическое представление равномерного движения</p>	<p>A2. На рисунке представлены графики движения вдоль оси Ox пяти тел (I, II, III, IV, V). Кинематическому закону движения $x = A + Bt$, где $A = -5$ м, $B = 2,5 \frac{м}{с}$, соответствует график, который обозначен цифрой:</p> <p>1) I; 2) II; 3) III; 4) IV; 5) V</p> 	<p>Для выполнения задания необходимо знать кинематический закон равномерного прямолинейного движения и уметь считывать информацию из графиков.</p> <p>Решение: Сопоставим кинематический закон движения, представленный в условии задачи, $x = A + Bt$ с формулой зависимости координаты тела от времени $x = x_0 + v_x t$. Из сопоставления видно, что начальная координата тела $x_0 = A$, а проекция скорости на ось Ox $v_x = B$.</p> <p>Согласно данным графиков начальная координата всех пяти тел (I–V) $x_0 = -5$ м, а проекции скоростей движения этих тел на ось Ox:</p> $v_{1x} = \frac{x_1 - x_0}{\Delta t_1}; v_{1x} = \frac{0 \text{ м} - (-5 \text{ м})}{2 \text{ с}} = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}};$ $v_{2x} = \frac{x_2 - x_0}{\Delta t_2}; v_{2x} = \frac{0 \text{ м} - (-5 \text{ м})}{4 \text{ с}} = 1,25 \frac{\text{м}}{\text{с}};$ $v_{3x} = \frac{x_3 - x_0}{\Delta t_3}; v_{3x} = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}};$ $v_{4x} = \frac{x_4 - x_0}{\Delta t_4}; v_{4x} = \frac{-10 \text{ м} - (-5 \text{ м})}{4 \text{ с}} = -1,25 \frac{\text{м}}{\text{с}};$ $v_{5x} = \frac{x_5 - x_0}{\Delta t_5}; v_{5x} = \frac{-10 \text{ м} - (-5 \text{ м})}{2 \text{ с}} = -2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$ <p>Сопоставив полученные из графиков начальные координаты и проекции скоростей тел с их значениями, указанными в условии задачи, сделаем вывод, что правильный ответ – график, обозначенный цифрой I.</p> <p>Ответ: 1</p>	<p>Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 9 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, А. А. Сокольский, Е. В. Захаревич ; под ред. А. А. Сокольского. – Минск : Нар. асвета, 2019. – § 6</p>

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Механика. Гармонические колебания. Пружинный маятник	<p>A3. Груз на пружине совершает гармонические колебания вдоль оси Ox. На рисунке представлен график зависимости координаты x груза от времени t. Проекция скорости v_x груза равна нулю в точках, обозначенных на графике цифрами:</p>  <p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5</p>	<p>Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи по теме «Гармонические колебания».</p> <p>Решение: Проекция скорости v_x груза равна нулю в точках, где смещение груза от положения равновесия максимально. Эти точки обозначены на графике цифрами 2 и 4.</p> <p>Ответ: 2, 4</p>	<p>Жилко, В. В. Физика : учеб. пособ. для 11 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович, А. А. Сокольский. – Минск : Нар. асвета, 2021. – § 1, 2</p>
Основы МКТ и термодинамики. Основные понятия	<p>A4. Единицей измерения количества теплоты в СИ является:</p> <p>1) кельвин; 2) ньютон; 3) паскаль; 4) джоуль; 5) калория</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать единицы измерения физических величин в СИ.</p> <p>Решение: Единицей измерения количества теплоты в СИ является джоуль.</p> <p>Ответ: 4</p>	<p>Физика : учебник для 8 кл. учреждений образования, реализующих образовательные программы общ. сред. образования, с рус. яз. обучения и воспитания / Л. А. Исаченкова [и др.] ; под ред. Л. А. Исаченковой. – 2-е изд., пересм. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2024. – § 6</p>
Основы МКТ и термодинамики. Изопроцессы в идеальном газе	<p>A5. На p–V-диаграммах показаны зависимости давления p от объёма V для идеального газа, количество вещества которого постоянно. Изобарному сжатию соответствует график, обозначенный буквой:</p>  <p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать графическое изображение изопроцессов в различных координатах.</p> <p>Решение: На приведённых p–V-диаграммах изобарному сжатию соответствует график, обозначенный буквой Б.</p> <p>Ответ: 2</p>	<p>Физика : учеб. пособ. для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / Е. В. Громыко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – § 6</p>

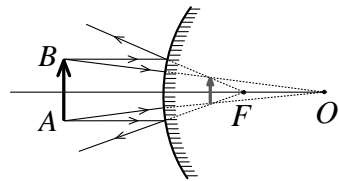
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Электродинамика. Коэффициент полезного действия источника тока	<p>A6. Если внутреннее сопротивление источника постоянного тока в $k = 5,0$ раза меньше сопротивления внешней цепи, то коэффициент полезного действия η источника тока равен:</p> <p>1) 28 %; 2) 42 %; 3) 60 %; 4) 72 %; 5) 83 %</p>	<p>Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на расчёт коэффициента полезного действия η источника тока.</p> <p>Решение: Коэффициент полезного действия η источника тока:</p> $\eta = \frac{R}{R + r} \cdot 100 \%$ $\eta = \frac{5r}{5r + r} \cdot 100 \% = \frac{5}{6} \cdot 100 \% = 83 \%$ <p>Ответ: 5</p>	<p>Физика : учеб. пособ. для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / Е. В. Громыко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – § 26</p>
Электродинамика. Основные понятия	<p>A7. Электроэнергия, потребляемая жильцами квартиры за один месяц, измеряется в:</p> <p>1) киловаттах; 2) киловатт-часах; 3) киловольтах; 4) килоамперах; 5) килоомах</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать единицы измерения физических величин, которые используются в электродинамике.</p> <p>Решение: Из приведённых в условии задания единиц измерения только киловатт-час является единицей измерения электроэнергии.</p> <p>Ответ: 2</p>	<p>Физика : учебник для 8 кл. учреждений образования, реализующих образовательные программы общ. сред. образования, с рус. яз. обучения и воспитания / Л. А. Исаченкова [и др.] ; под ред. Л. А. Исаченковой. – 2-е изд., пересм. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2024. – § 26</p>

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
<p>Электродинамика. Индукция магнитного поля. Графическое изображение магнитных полей</p>	<p>A8. Прямой проводник с током I расположен перпендикулярно плоскости рисунка (см. рис. 1). В точку A поместили небольшую магнитную стрелку, которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси, перпендикулярной плоскости рисунка. Как расположится стрелка? Правильный ответ на рисунке 2 обозначен цифрой:</p>  <p>Рис. 1 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать, как ориентируется магнитная стрелка во внешнем магнитном поле, и уметь находить направление вектора индукции \vec{B} магнитного поля, создаваемого прямолинейным проводником с током.</p> <p>Решение: Для определения направления вектора индукции \vec{B} в точке A проведём окружность, лежащую в плоскости рисунка, с центром на оси проводника, проходящую через точку A (см. рис.). Вектор \vec{B} направлен по касательной к этой окружности в точке A и (с учётом правила буравчика) ориентирован так, как показано на рисунке. Магнитная стрелка, помещённая во внешнее магнитное поле, будет направлена по вектору \vec{B} так, что направление от её южного полюса S к северному N совпадает с направлением вектора \vec{B}. Следовательно, магнитная стрелка расположится так, как показано на рисунке 2 под цифрой 3.</p> <p>Ответ: 3</p> 	<p>Физика : учеб. пособ. для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / Е. В. Громыко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – § 28</p>
<p>Оптика. Построение изображений в сферических зеркалах</p>	<p>A9. Предмет AB находится перед выпуклым сферическим зеркалом (см. рис.). Изображение предмета является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) мнимым; 2) действительным; 3) прямым; 4) увеличенным; 5) уменьшенным 	<p>Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на построение изображений в сферических зеркалах.</p> <p>Решение: Изображение предмета в выпуклом зеркале (см. рис.) всегда является мнимым, прямым, уменьшенным.</p> <p>Ответ: 1, 3, 5</p> 	<p>Жилко, В. В. Физика : учеб. пособ. для 11 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович, А. А. Сокольский. – Минск : Нар. асвета, 2021. – § 18</p>
<p>Атомное ядро и элементарные частицы. Протонно-</p>	<p>A10. Число электронов в нейтральном атоме калия ${}_{19}^{39}\text{K}$ равно:</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать смысл общепринятых обозначений в атомной (ядерной) физике.</p>	<p>Жилко, В. В. Физика : учеб. пособ. для 11 кл. учреждений общ. сред.</p>

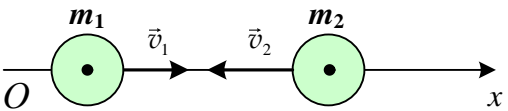
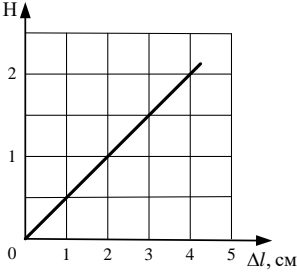
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
нейтронная модель строения ядра атома	1) 39; 2) 29; 3) 19; 4) 20; 5) 58	Решение: Химический элемент принято обозначать символом A_ZX , где Z – число протонов в ядре данного элемента, A – массовое число (сумма числа протонов Z и нейтронов N в ядре атома). Поскольку атом является электрически нейтральным, то число протонов в ядре атома равно общему числу электронов в атоме. Следовательно, число электронов в атоме калия ${}^{39}_{19}K$ соответствует $Z = 19$. Ответ: 3	образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович, А. А. Сокольский. – Минск : Нар. асвета, 2021. – § 35
Механика. Неравномерное движение. Средняя и мгновенная скорости	В1. Трасса велогонки состоит из трёх одинаковых кругов. Если первый круг велосипедист проехал со средней скоростью пути $\langle v_1 \rangle = 23 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, второй – $\langle v_2 \rangle = 23 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, третий – $\langle v_3 \rangle = 14 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, то всю трассу велосипедист проехал со средней скоростью пути $\langle v \rangle$, равной ... $\frac{\text{км}}{\text{ч}}$	Для выполнения задания необходимо знать и понимать физический смысл средней скорости пути и уметь её рассчитывать. Решение: Движение велосипедиста на всей трассе в целом было неравномерным. При этом по определению его средняя скорость пути $\langle v \rangle = \frac{s}{\Delta t}$, где Δt – промежуток времени, за который велосипедист проехал всю трассу. Тогда $\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3$. С учетом того, что длины кругов трассы велогонки одинаковые, $s = 3s_0$, где s_0 – длина одного круга. Следовательно, $\langle v \rangle = \frac{3s_0}{\frac{s_0}{\langle v_1 \rangle} + \frac{s_0}{\langle v_2 \rangle} + \frac{s_0}{\langle v_3 \rangle}} = \frac{3 \langle v_1 \rangle \langle v_2 \rangle \langle v_3 \rangle}{\langle v_1 \rangle \langle v_2 \rangle + \langle v_2 \rangle \langle v_3 \rangle + \langle v_1 \rangle \langle v_3 \rangle}$ Численно: $\langle v \rangle = \frac{3 \cdot 23 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 23 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 14 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{23 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 23 \frac{\text{км}}{\text{ч}} + 23 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 14 \frac{\text{км}}{\text{ч}} + 23 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 14 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 19 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ Ответ: 19	Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 9 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, А. А. Сокольский, Е. В. Захаревич ; под ред. А. А. Сокольского. – Минск : Нар. асвета, 2019. – § 8

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

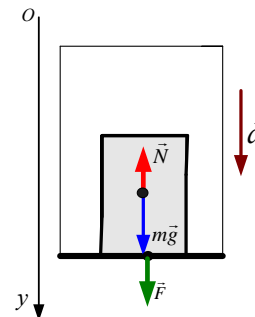
** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Механика. Закон сохранения импульса	<p>В2. Два тела, массы которых $m_1 = 0,30$ кг и $m_2 = 0,10$ кг, движутся поступательно по гладкой горизонтальной поверхности вдоль оси Ox навстречу друг другу (см. рис.). Модули скоростей тел $v_1 = 2,0 \frac{M}{c}$ и $v_2 = 4,0 \frac{M}{c}$. Если после их взаимодействия тело массой m_1 остановится, то проекция скорости v'_{2x} тела массой m_2 на ось Ox будет равна ... $\frac{DM}{c}$.</p> 	<p>Для выполнения задания необходимо знать закон сохранения импульса и уметь применять его в конкретной ситуации. Решение: Запишем закон сохранения импульса в векторном виде для двух взаимодействующих тел: $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2$. Если после взаимодействия тело массой m_1 остановилось, то данный закон в проекции на ось Ox будет иметь вид: $m_1 v_{1x} - m_2 v_{2x} = m_2 v'_{2x}$. Отсюда $v'_{2x} = \frac{m_1 v_{1x} - m_2 v_{2x}}{m_2}$. Численно: $v'_{2x} = \frac{0,30 \text{ кг} \cdot 2,0 \frac{M}{c} - 0,10 \text{ кг} \cdot 4,0 \frac{M}{c}}{0,10 \text{ кг}} = 20 \frac{DM}{c}$. Ответ: 20</p>	Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 9 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, А. А. Сокольский, Е. В. Захаревич ; под ред. А. А. Сокольского. – Минск : Нар. асвета, 2019. – § 32
Механика. Сила упругости. Закон Гука	<p>В3. На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости $F_{\text{упр}}$ пружины от величины её абсолютной деформации Δl. Жёсткость k пружины равна ... $\frac{H}{M}$</p> 	<p>Для выполнения задания необходимо знать закон Гука и уметь считывать информацию из графика. Решение: В соответствии с законом Гука жёсткость k пружины: $k = \frac{F}{\Delta l}$. Согласно данным, приведённым на графике, получим: $k = \frac{2 \text{ Н}}{4 \cdot 10^{-2} \text{ м}} = 50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$. Ответ: 50</p>	Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 9 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, А. А. Сокольский, Е. В. Захаревич ; под ред. А. А. Сокольского. – Минск : Нар. асвета, 2019. – § 19

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

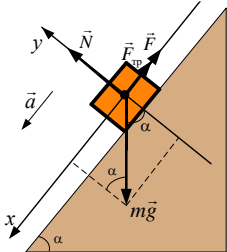
** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Механика. Второй закон Ньютона	<p>В4. Мальчик массой $m = 60$ кг находится в лифте. Лифт, разгоняясь, движется вниз с ускорением, модуль которого $a = 2,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$. Если суммарная площадь соприкосновения подошв обуви мальчика с полом лифта $S = 4,0 \text{ дм}^2$, то давление p, оказываемое мальчиком на пол, равно ... кПа</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать второй закон Ньютона и уметь применять его в конкретной ситуации.</p> <p>Решение: Сделаем рисунок к условию задачи с указанием на нём оси координат Oy, сил, действующих на мальчика, и ускорения. Учтём, что согласно третьему закону Ньютона модуль силы давления мальчика на пол лифта равен модулю силы реакции пола лифта, т. е. $F = N = pS$.</p> <p>На мальчика действуют: сила тяжести $m\vec{g}$ и сила реакции пола лифта \vec{N}. По второму закону Ньютона: $m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}.$ В проекции на ось Oy получим: $Oy: mg - pS = ma.$ Отсюда искомая величина: $p = \frac{m(g - a)}{S}.$ Численно: $p = \frac{60 \text{ кг} \cdot \left(10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2} - 2,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}\right)}{4,0 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2} = 12 \text{ кПа}.$ Ответ: 12</p>	<p>Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 9 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, А. А. Сокольский, Е. В. Захаревич ; под ред. А. А. Сокольского. – Минск : Нар. асвета, 2019. – § 17</p>



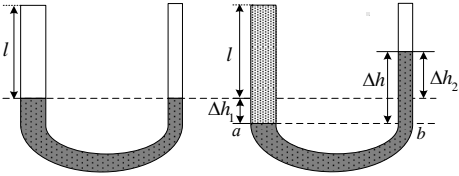
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.edu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.edu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Механика. Второй закон Ньютона	<p>В5. К бруску массой $m = 5,0$ кг, который без начальной скорости движется вниз по наклонной плоскости, образующей угол $\alpha = 60^\circ$ с горизонтом, приложена сила \vec{F}, направленная вверх вдоль плоскости. Коэффициент трения скольжения между бруском и плоскостью $\mu = 0,33$. Если модуль силы $F = 15$ Н, то через промежуток времени $\Delta t = 2,0$ с после начала движения модуль перемещения Δr бруска будет равен ... дм</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать второй закон Ньютона, уметь его применять в конкретной ситуации.</p> <p>Решение:</p> <p>Сделаем рисунок к условию задачи, указав на нём систему координат, силы, действующие на брусок, и ускорение. На брусок действуют: сила тяжести $m\vec{g}$, сила \vec{F}, сила реакции опоры \vec{N}, сила трения $\vec{F}_{\text{тр}}$.</p>  <p>По второму закону Ньютона:</p> $\vec{F} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N} + m\vec{g} = m\vec{a}.$ $Ox: -F - F_{\text{тр}} + mg \sin \alpha = ma;$ $Oy: N - mg \cos \alpha = 0.$ <p>С учётом того, что $F_{\text{тр}} = \mu N$, имеем: $F_{\text{тр}} = \mu mg \cos \alpha$.</p> <p>Решая совместно данные уравнения, получим искомое ускорение: $a = \frac{mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) - F}{m}$.</p> <p>Численно:</p> $a = \frac{5,0 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2} \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 0,33 \cdot 0,5 \right) - 15 \text{ Н}}{5,0 \text{ кг}} = 4,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}.$ <p>При начальной скорости бруска, равной нулю, модуль перемещения бруска: $\Delta r = \frac{a\Delta t^2}{2}$.</p> <p>Численно:</p> $\Delta r = \frac{4,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2} \cdot (2,0 \text{ с})^2}{2} = 80 \text{ дм}.$ <p>Ответ: 80</p>	Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 9 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, А. А. Сокольский, Е. В. Захаревич ; под ред. А. А. Сокольского. – Минск : Нар. асвета, 2019. – § 17

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Механика. Сообщающиеся сосуды	<p>В6. В два вертикальных сообщающихся сосуда, площади поперечных сечений которых отличаются в $n = 2$ раза, а их высоты одинаковы, налита ртуть $\left(\rho_1 = 13,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}\right)$ так, что до верхних краёв сосудов остаётся расстояние $l = 33$ см. Если широкий сосуд доверху заполнить водой $\left(\rho_2 = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}\right)$, то разность Δh уровней ртути в сосудах будет равна ... мм</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать условия равновесия жидкостей в сообщающихся сосудах. Решение:</p>  <p>Рис. 1 Рис. 2</p> <p>Сделаем рисунки к задаче. Положение уровней жидкостей в сообщающихся сосудах в конечном состоянии показано на рисунке 2. Из рисунка видно, что искомая величина $\Delta h = \Delta h_1 + \Delta h_2$ (1).</p> <p>Так как жидкость в сообщающихся сосудах находится в состоянии равновесия, то гидростатическое давление в широком и узком сосудах на одном горизонтальном уровне (ab) одинаково, т. е. $p_1 = p_2$ (2).</p> <p>В широком сосуде на уровне (ab) давление производит столб воды высотой $l + \Delta h_1$, где Δh_1 – разность уровней ртути в широком сосуде до и после того, как в сосуд налили воду, из-за чего уровень ртути в нём опустился на Δh_1, а уровень ртути в узком сосуде поднялся на Δh_2. В узком сосуде на уровне (ab) давление определяется высотой столба ртути $\Delta h_1 + \Delta h_2$. С учётом равенств (1), (2) получим:</p> $\rho_2 g l + \rho_2 g \Delta h_1 = \rho_1 g (\Delta h_1 + \Delta h_2) \quad (3).$ <p>Учтём, что объём ртути ΔV_1, вытесненной водой из широкого сосуда, равен объёму ртути ΔV_2, перетёкшей в узкий сосуд, т. е. $\Delta V_1 = \Delta V_2$.</p> <p>Применительно к сосудам, указанным в условии задачи:</p>	Исаченкова, Л. А. Физика : учебник для 7 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Е. В. Громыко, Ю. Д. Лещинский ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2022. – § 32

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
		<p>$2S\Delta h_1 = S\Delta h_2$. Отсюда $\Delta h_2 = 2\Delta h_1$ (4).</p> <p>Подставив (4) в (3), определим из полученного выражения Δh_1. В результате имеем: $\Delta h_1 = \frac{\rho_2 l}{3\rho_1 - \rho_2}$ (5).</p> <p>Решая совместно (1), (4) и (5), определим искомую величину:</p> $\Delta h = \Delta h_1 + \Delta h_2 = 3\Delta h_1 = \frac{3\rho_2 l}{3\rho_1 - \rho_2}.$ <p>Численно:</p> $\Delta h = \frac{3 \cdot 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,33 \text{ м}}{3 \cdot 13,6 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,025 \text{ м} = 25 \text{ мм}.$ <p>Ответ: 25</p>	
Механика. Закон сохранения механической энергии	<p>В7. Вода $\left(\rho = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \right)$ объёмом $V = 250 \text{ см}^3$ остывает от температуры $t_1 = 48^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 10^\circ\text{C}$. Если бы количество теплоты, выделившееся при охлаждении воды, полностью преобразовалось в работу по поднятию строительных материалов массой $m = 1,0 \text{ т}$, то их можно было бы поднять на высоту h, равную ... дм</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать закон сохранения энергии и формулу для расчёта количества теплоты, отводимого от нагретого тела.</p> <p>Решение:</p> <p>По данным, приведённым в условии задачи, согласно закону сохранения и превращения энергии имеем:</p> $cm_b \Delta t = mgh.$ <p>Отсюда искомая величина:</p> $h = \frac{cm_b \Delta t }{mg} = \frac{c\rho V \Delta t }{mg}.$ <p>Численно:</p> $h = \frac{4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 250 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot 10^\circ\text{C} - 48^\circ\text{C} }{1,0 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 40 \text{ дм}.$ <p>Ответ: 40</p>	<p>Физика : учебник для 8 кл. учреждений образования, реализующих образовательные программы общ. сред. образования, с рус. яз. обучения и воспитания / Л. А. Исаченкова [и др.] ; под ред. Л. А. Исаченковой. – 2-е изд., пересм. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2024. – § 6; Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 9 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, А. А. Сокольский, Е. В. Захаревич ; под ред. А. А. Сокольского. –</p>

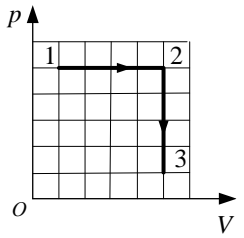
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Основы МКТ и термодинамики. Уравнение состояния идеального газа. Изохорный процесс в идеальном газе	В8. При изохорном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, давление газа изменилось от $p_1 = 110$ кПа до $p_2 = 130$ кПа. Если начальная температура газа $T_1 = 330$ К, то конечная температура T_2 газа равна ... К	Для выполнения задания необходимо знать закон Шарля для идеального газа и уметь его применять для изохорного процесса. Решение: Из закона Шарля для идеального газа следует, что при изохорном процессе $\frac{p}{T} = \text{const}$, или $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$. Отсюда искомая величина: $T_2 = \frac{p_2}{p_1} T_1.$ Численно: $T_2 = \frac{130 \cdot 10^3 \text{ Па}}{110 \cdot 10^3 \text{ Па}} \cdot 330 \text{ К} = 390 \text{ К}.$ Ответ: 390	Минск : Нар. асвета, 2019. – § 33 Физика : учеб. пособ. для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / Е. В. Громыко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – § 5–6
Основы МКТ и термодинамики. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона – Менделеева)	В9. В баллоне находился идеальный газ массой $m_1 = 700$ г. После того как из баллона выпустили некоторую массу газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа так, что она стала на $\alpha = 20,0$ % меньше первоначальной, давление газа в баллоне уменьшилось на $\beta = 40,0$ %. Масса m_2 газа в конечном состоянии равна ... г	Для выполнения задания необходимо знать уравнение Клапейрона – Менделеева и уметь применять его в конкретной ситуации. Решение: Согласно условию задачи объём газа не изменяется и равен объёму баллона: $V_1 = V_2 = V$. Поскольку $m_1 > m_2$, то уравнение Клапейрона – Менделеева для двух состояний газа имеет вид: $pV = \frac{m_1}{M} RT$ и $0,6pV = \frac{m_2}{M} R \cdot 0,8T$. Поделив почленно первое уравнение на второе, получим: $\frac{1}{0,6} = \frac{m_1}{m_2} \cdot \frac{1}{0,8}.$ Таким образом, масса m_2 газа в конечном состоянии: $m_2 = \frac{3}{4} m_1.$	Физика : учеб. пособ. для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / Е. В. Громыко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – § 5

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
		Численно: $m_2 = \frac{3}{4} \cdot 700 \text{ г} = 525 \text{ г}$. Ответ: 525	
Основы МКТ и термодинамики. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в идеальном газе	В10. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого $\nu = 1,0$ моль, первоначально имевший температуру $t_1 = 28^\circ\text{C}$, сначала расширили изобарно, а затем он изохорно перешёл в состояние с температурой, равной первоначальной. Если при этом объём газа увеличился в $k = 5,0$ раза, то модуль количества теплоты $ Q $, отданного газом при изохорном процессе, равен ... кДж	Для выполнения задания необходимо знать первый закон термодинамики и уметь применять его к изопроцессам в идеальном газе. Решение: Изобразим в координатах (p, V) процессы, происходящие с газом (см. рис.). На участке $1 \rightarrow 2$ в процессе изобарного расширения газ получал некоторое количество теплоты. Согласно первому закону термодинамики $Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12}$. На участке $2 \rightarrow 3$ в процессе изохорного охлаждения газ отдавал энергию, работа газа на этом участке была равна нулю, т. е. $A_{23} = 0$, а количество теплоты $Q_{23} = \Delta U_{23} < 0$. Таким образом, искомой величиной является $ Q = Q_{23} = \Delta U_{23} = \frac{3}{2} \nu R T_3 - T_2 $. Согласно условию задачи конечная температура газа равна первоначальной, т. е. $T_3 = T_1 = 301 \text{ К}$. Тогда задача сводится к нахождению температуры T_2 . Из уравнения изобарного процесса: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{5V_1}{T_2}$, откуда $T_2 = 5T_1$. Тогда модуль искомого количества теплоты: $ Q = \frac{3}{2} \nu R T_1 - 5T_1 = 6\nu R T_1$. Численно: 	Физика : учеб. пособ. для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / Е. В. Громыко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – § 14

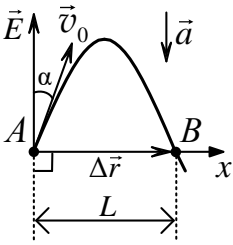
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
		$ Q = 6 \cdot 1,0 \text{ моль} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 301 \text{ К} = 15 \text{ кДж.}$ <p>Ответ: 15</p>	
<p>Основы МКТ и термодинамики. Работа и количество теплоты как меры изменения внутренней энергии. Полезная и совершённая работа. Коэффициент полезного действия</p>	<p>В11. За промежуток времени $\tau = 3,0$ мин температура стального сверла массой $m = 75$ г увеличилась на $\Delta t = 90$ °С. Если при сверлении металлической пластины на нагревание сверла расходуется $\alpha = 23$ % полной работы механизма, обеспечивающего сверление, то средняя мощность $\langle P \rangle$, развиваемая этим механизмом при сверлении, равна ... Вт</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать формулу расчёта количества теплоты, необходимого для нагревания тела, а также закон сохранения и превращения энергии.</p> <p>Решение: По условию задачи при сверлении металлической пластины на нагревание сверла расходуется $\alpha = 23$ % полной работы механизма, обеспечивающего сверление, т. е.:</p> $cm\Delta t = 0,23 \langle P \rangle \tau \Rightarrow \langle P \rangle = \frac{cm\Delta t}{0,23\tau}$ <p>Численно:</p> $\langle P \rangle = \frac{460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \cdot 75 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot 90 \text{ °C}}{0,23 \cdot 3,0 \cdot 60 \text{ с}} = 75 \text{ Вт.}$ <p>Ответ: 75</p>	<p>Исаченкова, Л. А. Физика : учебник для 7 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Е. В. Громыко, Ю. Д. Лещинский ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2022. – § 38;</p> <p>Физика : учебник для 8 кл. учреждений образования, реализующих образовательные программы общ. сред. образования, с рус. яз. обучения и воспитания / Л. А. Исаченкова [и др.] ; под ред. Л. А. Исаченковой. – 2-е изд., пересм. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2024. – § 6</p>
<p>Основы МКТ и термодинамики. Коэффициент полезного действия η теплового двигателя</p>	<p>В12. Если при работе теплового двигателя рабочее тело за один цикл получило от нагревателя количество теплоты $Q_1 = 40$ Дж, а холодильнику передало количество теплоты $Q_2 = 30$ Дж, то коэффициент полезного действия η этого двигателя равен ... %</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать формулу расчёта коэффициента полезного действия η теплового двигателя.</p> <p>Решение: Коэффициент полезного действия теплового двигателя по определению равен:</p> $\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2 }{Q_1}$	<p>Физика : учеб. пособ. для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / Е. В. Громыко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – § 15</p>

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
		Численно: $\eta = \frac{40 \text{ Дж} - 30 \text{ Дж}}{40 \text{ Дж}} = 0,25 = 25 \%$ Ответ: 25	
Электродинамика. Энергия электростатического поля конденсатора	В13. Конденсатор ёмкостью $C = 15,0$ нФ, заряд которого $q = 750$ нКл, подключили к источнику постоянного напряжения. Если в результате этого энергия конденсатора увеличилась в четыре раза, то напряжение U между обкладками конденсатора стало равным ... В	Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на расчёт энергии заряженного конденсатора. Решение: Энергия заряженного конденсатора до подключения его к источнику постоянного напряжения $W_0 = \frac{q^2}{2C}$, а после подключения – $W = \frac{CU^2}{2}$. Учитывая, что $W = 4W_0$, получим выражение для искомой величины: $U = \frac{2q}{C}$. Численно: $U = \frac{2 \cdot 750 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}}{15,0 \cdot 10^{-9} \text{ Ф}} = 100 \text{ В.}$ Ответ: 100	Физика : учеб. пособ. для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / Е. В. Громыко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – § 24
Электродинамика. Однородное электростатическое поле	В14. Электрон движется в однородном электростатическом поле. В некоторой точке A модуль скорости электрона $v_0 = 1,6 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а направление вектора \vec{v}_0 составляет угол $\alpha = 30^\circ$ с вектором напряжённости \vec{E} . Если через промежуток времени $\Delta t = 50$ нс электрон попадает в точку B , потенциал поля в которой такой же, как в точке A ($\varphi_B = \varphi_A$), то расстояние L между точками A и B равно ... мм	Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на движение заряженных частиц в однородном электростатическом поле. Решение: По условию задания $\varphi_B = \varphi_A$, следовательно, точки A и B лежат на прямой, перпендикулярной вектору напряжённости (см. рис.). В однородном электростатическом поле электрон движется с постоянным ускорением, направленным противоположно вектору \vec{E} . 	Физика : учеб. пособ. для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / Е. В. Громыко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – § 20, 21, 22

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
		<p>Перемещение электрона $\Delta\vec{r} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$, или в проекциях на ось Ox:</p> $\Delta r_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2},$ <p>где $\Delta r_x = L$, $v_{0x} = v_0 \sin \alpha$, $a_x = 0$. Тогда $L = v_0 t \sin \alpha$;</p> $L = 1,6 \cdot 10^6 \frac{\text{М}}{\text{с}} \cdot 50 \cdot 10^{-9} \text{ с} \cdot \sin 30^\circ = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ м} = 40 \text{ мм}.$ <p>Ответ: 40</p>	
<p>Электродинамика. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников</p>	<p>В15. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, сопротивления всех электрических звонков (<i>зв1 – зв5</i>) одинаковые. Если каждый звонок звенит при напряжении, большем чем $U_{\text{зв}} = 30 \text{ В}$, то максимальное напряжение U на клеммах источника постоянного тока, при котором ни один звонок не звенит, равно ... В</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать закон Ома для участка электрической цепи, законы последовательного и параллельного соединения проводников и уметь применять их в конкретной ситуации. Решение: В электрической цепи на участке AB звонки <i>зв 1</i> и <i>зв 2</i> соединены последовательно. К ним параллельно добавлены звонки <i>зв 3</i> и <i>зв 4</i>. Напряжения на этих звонках связаны соотношением $U_3 = U_4 = U_1 + U_2$. К участку AB цепи последовательно присоединён звонок <i>зв 5</i>. Тогда напряжение на клеммах источника тока $U = U_{AB} + U_5$. Пусть сопротивление каждого из звонков равно R. Тогда ток в неразветвлённой части цепи (ток через источник):</p> $I = \frac{U}{R + \frac{2R \cdot 0,5R}{2R + 0,5R}} = \frac{U}{R \left(1 + \frac{2}{5}\right)} = \frac{5U}{7R}.$	<p>Физика : учебник для 8-го кл. общеобразоват. учреждений / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2015. – § 24, 26–27</p>

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
		<p>Напряжения на звонках:</p> $U_5 = \frac{5}{7}U; U_3 = U_4 = U - U_5 = \frac{2}{7}U.$ $U_1 = U_2 = \frac{U_3}{2} = \frac{1}{7}U.$ <p>Следовательно, наибольшее напряжение приходится на звонок <i>зв</i> 5. При постепенном увеличении напряжения на источнике данный звонок зазвонит первым. Это произойдёт, когда напряжение на источнике превысит значение: $U = \frac{7}{5}U_5 = \frac{7}{5}U_{\text{за}} = \frac{7}{5} \cdot 30 \text{ В} = 42 \text{ В}.$</p> <p>Следовательно, $U = 42 \text{ В}.$</p> <p>Ответ: 42</p>	
<p>Электродинамика. Закон Джоуля – Ленца</p>	<p>В16. Сила тока в проводнике $I = 2,0 \text{ А}.$ Если за промежуток времени $\Delta t = 4,0 \text{ с}$ в проводнике выделяется количество теплоты $Q = 304 \text{ Дж},$ то сопротивление R проводника равно ... Ом</p>	<p>Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на применение закона Джоуля – Ленца.</p> <p>Решение: Закон Джоуля – Ленца:</p> $Q = I^2 R \Delta t \Rightarrow R = \frac{Q}{I^2 \Delta t};$ $R = \frac{304 \text{ Дж}}{(2,0 \text{ А})^2 \cdot 4,0 \text{ с}} = 19 \text{ Ом}.$ <p>Ответ: 19</p>	<p>Физика : учебник для 8 кл. учреждений образования, реализующих образовательные программы общ. сред. образования, с рус. яз. обучения и воспитания / Л. А. Исаченкова [и др.] ; под ред. Л. А. Исаченковой. – 2-е изд., пересм. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2024. – § 26</p>
<p>Электродинамика. Электрическое сопротивление. Параллельное соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–</p>	<p>В17. Электрический нагреватель имеет две спирали длиной l_1 и $l_2 = 2l_1$ из одинаковой проволоки. При подключении к источнику постоянного напряжения первой спирали (l_1) вода массой m_1 в сосуде закипает за промежуток времени $\Delta t_1 = 5,0 \text{ мин}.$ Если подключить к тому же источнику обе спирали (l_1 и l_2), соединенные между собой</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать закон Джоуля – Ленца, формулу для расчёта коэффициента полезного действия источника тока и уметь применять их в конкретной ситуации.</p> <p>Решение: При подключении одной спирали на нагревание воды пойдёт теплота:</p>	<p>Физика : учеб. пособие для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования / Е. В. Громыко, В. И. Зенькович, А. А. Луцевич. –</p>

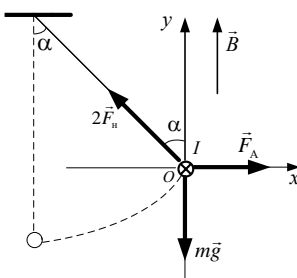
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
<p>Ленца. Коэффициент полезного действия источника тока</p>	<p>параллельно, а коэффициент полезного действия нагревателя останется прежним, то вода массой $m_2 = 3m_1$ в этом сосуде при той же начальной температуре закипит за промежуток времени Δt_2, равный ... мин</p>	$Q_1 = \eta_1 \frac{U^2}{R_1} \Delta t_1 \quad (1),$ <p>а при параллельном подключении обеих спиралей – теплота:</p> $Q_2 = \eta_2 \frac{U^2}{R_{12}} \Delta t_2 \quad (2),$ <p>где η_1 и η_2 – К. П. Д. нагревателей, а $R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$.</p> <p>При одном и том же источнике напряжения и для одной и той же жидкости, при равенстве начальных и конечных температур $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2}{m_1} = 3 \quad (3).$</p> <p>Из соотношений (1) – (3) при $\eta_1 = \eta_2$ получим:</p> $\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{Q_2 R_{12}}{Q_1 R_1} = 3 \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad (4).$ <p>Учитывая, что сопротивление $R = \rho \frac{l}{S}$ и что для нагревателей, согласно условию задачи, $\rho_1 = \rho_2$, $S_1 = S_2$, $l_2 = 2l_1$, из (4) следует:</p> $\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{3l_2}{l_1 + l_2} = 2.$ $\Delta t_2 = 2\Delta t_1.$ <p>Численно: $\Delta t_2 = 2 \cdot 5,0 \text{ мин} = 10 \text{ мин}.$</p> <p>Ответ: 10</p>	<p>Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 23;</p> <p>Физика : учебник для 8-го кл. общеобразоват. учреждений / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2015. – § 25–28</p>

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

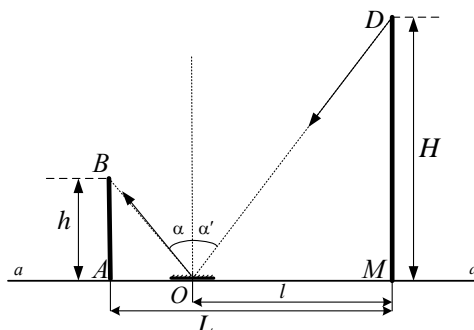
** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
<p>Электродинамика. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера</p>	<p>В18. В однородном магнитном поле, модуль магнитной индукции которого $B = 0,10$ Тл, на двух невесомых нерастяжимых нитях равной длины подвешен в горизонтальном положении прямой однородный проводник. Линии магнитной индукции направлены вертикально. После того как по проводнику пошёл ток $I = 2,0$ А, проводник сместился так, что нити образовали с вертикалью угол $\alpha = 45^\circ$ (см. рис.). Если длина проводника $l = 50$ см, то его масса m равна ... г</p>	<p>Для выполнения задания необходимо определить силы, действующие на проводник с током, помещённый в однородное магнитное поле, и применить второй закон Ньютона.</p> <p>Решение: Сделаем рисунок к условию задачи, указав на нём систему координат и силы, действующие на проводник с током. На проводник действуют сила тяжести $m\vec{g}$, сила Ампера \vec{F}_A и силы натяжения нитей $2\vec{F}_H$. При равновесии проводника векторная сумма сил равна нулю: $m\vec{g} + \vec{F}_A + 2\vec{F}_H = \vec{0}.$ В проекции на оси Ox и Oy: $\hat{I} \delta: F_A - 2F_H \sin \alpha = 0;$ $\hat{I} \delta: -mg + 2F_H \cos \alpha = 0.$ Приняв во внимание, что модуль силы Ампера $F_A = BIl$, и решив совместно полученные уравнения относительно искомой величины m, будем иметь: $m = \frac{BIl}{g \operatorname{tg} \alpha}.$ Численно: $m = \frac{0,10 \text{ Тл} \cdot 2,0 \text{ А} \cdot 0,50 \text{ м}}{10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2} \cdot 1} = 0,01 \text{ кг} = 10 \text{ г}.$ Ответ: 10</p> 	<p>Физика : учеб. пособие для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования / Е. В. Громыко, В. И. Зенькович, А. А. Луцевич. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 31;</p> <p>Физика : учебник для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования / Л. А. Исаченкова, Г. В. Пальчик, А. А. Сокольский ; под ред. А. А. Сокольского. – Минск : Народная асвета, 2015. – § 20</p>

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
<p>Оптика. Прямолинейность распространения света. Скорость распространения света. Закон отражения света</p>	<p>В19. Мальчик стоит на расстоянии $L = 6$ м от вертикального столба высотой $H = 7$ м. Он видит изображение верхушки столба в маленьком плоском зеркале, лежащем на горизонтальной поверхности Земли. Если глаза мальчика находятся на уровне $h = 1,4$ м от поверхности Земли, то расстояние l между основанием столба и зеркалом равно ... м</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать закон отражения света и уметь применять его в конкретной ситуации.</p> <p>Решение: Сделаем рисунок к задаче. Пусть aa' – горизонтальная поверхность Земли, $MD = H$ – высота столба, $AB = h$ – расстояние от поверхности Земли до глаз мальчика, $AO = L$ – расстояние от мальчика до столба, $OM = l$ – расстояние от зеркала до столба. Учитывая закон отражения, имеем $\angle \alpha = \angle \alpha'$. Из подобия треугольников ABO и ODM:</p> $\frac{h}{H} = \frac{L-l}{l}.$ <p>Отсюда $l = \frac{HL}{H+h}$.</p> <p>Численно: $l = \frac{7 \cdot 6}{7 + 1,4} = 5$.</p> <p>Ответ: 5</p>	<p>Физика : учеб. пособие для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович. – Минск : Нар. асвета, 2014. – § 15;</p> <p>Физика : учебник для 8-го кл. общеобразоват. учреждений / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2015. – § 36–38</p>



* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Основы квантовой физики. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	В20. Электромагнитное излучение длиной волны $\lambda = 296$ нм падает на поверхность металла, работа выхода электрона из которого $A_{\text{вых}} = 2,2$ эВ. Максимальная кинетическая энергия $E_{\text{к}}^{\text{max}}$ фотоэлектрона равна ... эВ	<p>Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на применение уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.</p> <p>Решение: По формуле Планка вычислим энергию фотона:</p> $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \cdot 3,0 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}}{296 \cdot 10^{-9} \text{ м}} = 6,72 \cdot 10^{-19} \text{ Дж} = 4,2 \text{ эВ.}$ <p>Далее воспользуемся уравнением Эйнштейна для внешнего фотоэффекта:</p> $E = A_{\text{вых}} + E_{\text{к}}^{\text{max}},$ <p>откуда следует, что</p> $E_{\text{к}}^{\text{max}} = E - A_{\text{вых}} = 4,2 \text{ эВ} - 2,2 \text{ эВ} = 2 \text{ эВ.}$ <p>Ответ: 2</p>	Жилко, В. В. Физика : учеб. пособ. для 11 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович, А. А. Сокольский. – Минск : Нар. асвета, 2021. – § 28

* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «Электронная библиотека» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.