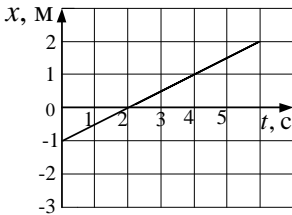


© Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Республиканский институт контроля знаний»

ДРТ–2022 г.

Тематическое консультирование по физике

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Механика. Равномерное прямолинейное движение. Скорость	<p>A1. Если движение тела вдоль оси Ox описывается уравнением $x = A + Bt$, где $A = 3$ м, $B = 4,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то начальная координата x_0 тела равна:</p> <p>1) 10 м; 2) 8 м; 3) 6 м; 4) 4 м; 5) 3 м</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать кинематический закон равномерного движения тела.</p> <p>Решение:</p> <p>Сопоставим уравнение движения тела, приведённое в условии задачи $x = A + Bt$, где $A = 3$ м, $B = 4,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, с кинематическим законом равномерного движения тела $x = x_0 + v_{0x}t$. Из сопоставления этих уравнений видно, что начальная координата тела $x_0 = A = 3$ м.</p> <p>Ответ: 5</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
Механика. Характеристики механического движения: скорость, путь, перемещение	 <p>A2. Частица движется вдоль оси Ox. На рисунке изображён график зависимости координаты x частицы от</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать кинематический закон равномерного прямолинейного движения и уметь считывать информацию с графика.</p> <p>Решение:</p> <p>Поскольку график зависимости координаты x частицы от времени t – прямая линия, то частица движется равномерно. Тогда в момент времени $t = 4$ с проекция скорости v_x частицы на ось Ox равна:</p> $v_x = \frac{x - x_0}{t}$ $v_x = \frac{1 \text{ м} - (-1 \text{ м})}{4 \text{ с}} = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	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. – §6–7

* 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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
	<p>времени t. В момент времени $t = 4$ с проекция скорости v_x частицы на ось Ox равна:</p> <p>1) $2 \frac{M}{c}$; 2) $1 \frac{M}{c}$; 3) $0,5 \frac{M}{c}$; 4) $0,25 \frac{M}{c}$; 5) $-0,5 \frac{M}{c}$</p>	<p>Ответ: 3</p>	
Механика. Ускорение. Равнопеременное движение. Путь, перемещение при равнопеременном движении	<p>A3. Тело движется вдоль оси Ox с постоянным ускорением, проекция которого на эту ось a_x. Если проекция скорости тела на ось Ox изменилась от v_{0x} до v_x, то тело совершило перемещение, проекция Δr_x которого равна:</p> <p>1) $\frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$; 2) $\frac{2(v_x^2 - v_{0x}^2)}{a_x}$; 3) $\frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{a_x}$; 4) $\frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2} a_x$; 5) $2a_x(v_x^2 - v_{0x}^2)$</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать взаимосвязь кинематических величин, характеризующих равнопеременное прямолинейное движение.</p> <p>Решение: Проекция перемещения при равнопеременном движении находится по формуле: $\Delta r_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}.$</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. – § 12</p>

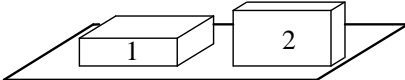
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Механика. Кинетическая энергия тела	<p>A4. Модуль скорости движения v_1 первого тела массой m_1 в два раза больше модуля скорости движения v_2 второго тела массой m_2. Если кинетические энергии этих тел равны ($E_{k1} = E_{k2}$), то отношение массы второго тела к массе первого тела $\frac{m_2}{m_1}$ равно:</p> <p>1) $\frac{1}{2}$; 2) 1; 3) $\sqrt{2}$; 4) 2; 5) 4</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать формулу кинетической энергии тела:</p> $E_k = \frac{mv^2}{2}, \quad \text{где } m - \text{масса тела, } v - \text{его скорость.}$ <p>Решение: В соответствии с данными, приведёнными в условии задачи:</p> $E_{k1} = \frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 (2v_2)^2}{2} = \frac{4m_1 v_2^2}{2},$ $E_{k2} = \frac{m_2 v_2^2}{2}.$ <p>Поскольку $E_{k1} = E_{k2}$, искомое отношение массы второго тела к массе первого тела $\frac{m_2}{m_1}$ равно: $\frac{m_2}{m_1} = 4$.</p> <p>Ответ: 5</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. – § 35
Механика. Закон сохранения импульса	<p>A5. Четыре вагона, сцепленных друг с другом и движущихся со скоростью, модуль которой $v_0 = 2,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, столкнулись с тремя неподвижными вагонами. Если массы всех вагонов одинаковые, то после срабатывания автосцепки модуль их скорости v будет равен:</p>	<p>Задание проверяет знание закона сохранения импульса и умение применять его при решении задач.</p> <p>Решение: Для двух взаимодействующих систем после автосцепки закон сохранения импульса в векторном виде:</p> $4m\vec{v}_0 = (4m + 3m)\vec{v}.$ <p>Следовательно, модуль скорости вагонов после автосцепки:</p> $v = \frac{4}{7} v_0.$	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

* 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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
	1) $1,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 3) $1,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 4) $1,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 5) $2,1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	$v = \frac{4}{7} \cdot 2,8 = 1,6 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right).$ Ответ: 4	
Механика. Давление	 <p>А6. На рисунке изображён брусок, находящийся на горизонтальной поверхности, в двух различных положениях (1 и 2). Выберите вариант ответа с правильными соотношениями модулей сил F_1 и F_2 давления бруска на горизонтальную поверхность и давлений p_1 и p_2 бруска на эту же поверхность:</p> <p>1) $F_1 = F_2$, $p_1 = p_2$; 2) $F_1 < F_2$, $p_1 = p_2$; 3) $F_1 = F_2$, $p_1 > p_2$; 4) $F_1 > F_2$, $p_1 = p_2$; 5) $F_1 = F_2$, $p_1 < p_2$</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать и уметь применять формулу, связывающую силу давления F и давление силы p.</p> <p>Решение:</p> <p>Поскольку $p = \frac{F}{S}$, а $F = mg$, $S_1 > S_2$, то $F_1 = F_2$; $p_1 < p_2$. Таким образом, правильные соотношения: $F_1 = F_2$, $p_1 < p_2$.</p> <p>Ответ: 5</p>	Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 7 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2017. – § 28

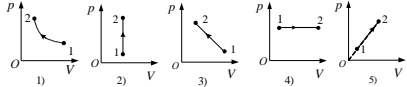
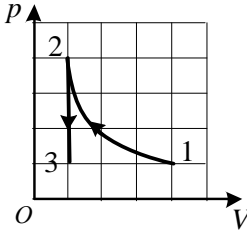
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Основы МКТ и термодинамики. Основные понятия	<p>A7. В Международной системе единиц (СИ) удельная теплоёмкость вещества измеряется в:</p> <p>1) $\frac{\text{Дж}}{\text{К}}$; 2) $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$; 3) $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$; 4) Дж; 5) К</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать определение удельной теплоёмкости вещества и единицу её измерения.</p> <p>Решение: В Международной системе единиц (СИ) удельная теплоёмкость вещества измеряется в $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$.</p> <p>Ответ: 3</p>	Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 8 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский, В. В. Дорофейчик ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2018. – § 6
Основы МКТ и термодинамики. Количество вещества	<p>A8. N_1 атомов титана $\left(M_1 = 48 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \right)$ имеет массу $m_1 = 2 \text{ г}$, N_2 атомов углерода $\left(M_2 = 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \right)$ имеет массу $m_2 = 1 \text{ г}$. Отношение $\frac{N_1}{N_2}$ равно:</p> <p>1) $\frac{1}{4}$; 2) $\frac{1}{2}$; 3) 1; 4) 2; 5) 4</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать формулу для расчёта количества вещества $\nu = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$.</p> <p>Решение: Число атомов N_1 и N_2 можно рассчитать, так как известны массы газов и их молярные массы, т. е.:</p> $N_1 = \frac{m_1}{M_1} N_A,$ $N_2 = \frac{m_2}{M_2} N_A.$ <p>Тогда искомое отношение:</p> $\frac{N_1}{N_2} = \frac{m_1 M_2}{m_2 M_1}.$ <p>Численно: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \text{ кг}}{1 \cdot 10^{-3} \text{ кг}} \cdot \frac{12 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}{48 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} = \frac{1}{2}.$</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. – § 2

* 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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
		Ответ: 2	
Основы МКТ и термодинамики. Уравнение Клапейрона – Менделеева	<p>A9. На рисунках представлены графики процессов, происходящих с идеальным газом. Если масса газа постоянна, то изобарному процессу соответствует график, обозначенный цифрой:</p> 	<p>Для выполнения задания необходимо знать виды изопроцессов, происходящих с идеальным газом, и их графики в различных системах координат.</p> <p>Решение: Изобарному процессу ($p = \text{const}$) соответствует только один из представленных графиков, обозначенный цифрой 4.</p> <p>Ответ: 4</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. – § 5–6
Основы МКТ и термодинамики. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа. Работа в термодинамике	<p>A10.</p>  <p>Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, перевели изотермически из состояния 1 в состояние 2, а затем изохорно – из состояния 2 в состояние 3 (см. рис.). Если A_{12}, A_{23} и ΔU_{12}, ΔU_{23}, ΔU_{123} – это работа газа в процессах $1 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$ и</p>	<p>Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на внутреннюю энергию и работу газа.</p> <p>Решение: При переходе газа из состояния 1 в состояние 2 происходит изотермическое ($T = \text{const}$) сжатие газа, следовательно, работа силы давления газа отрицательна, т. е. $A_{12} < 0$, $\Delta U_{12} = 0$. При переходе газа из состояния 2 в состояние 3 происходит изохорное ($V = \text{const}$) охлаждение газа, следовательно, работа силы давления газа $A_{23} = 0$, $\Delta U_{23} < 0$. Значит, правильными соотношениями являются: 1) $A_{12} < 0$; 2) $A_{23} = 0$; 4) $\Delta U_{23} < 0$.</p> <p>Ответ: 1, 2, 4</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. – § 11–12

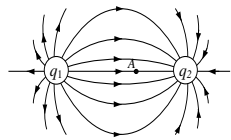
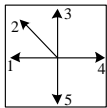
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
	изменение внутренней энергии газа в процессах $1 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$, $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ соответственно, то правильными соотношениями являются: 1) $A_{12} < 0$; 2) $A_{23} = 0$; 3) $\Delta U_{12} < 0$; 4) $\Delta U_{23} < 0$; 5) $\Delta U_{123} = 0$		
Электродинамика. Основные понятия	A11. В паспорте энергосберегающей лампы приведены следующие технические характеристики: 1) (220–240) В; 2) 90 мА; 3) 12 Вт; 4) 2700 К; 5) (50–60) Гц. Параметр, характеризующий силу тока, указан в строке, номер которой: 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5	Задание проверяет знание основных единиц измерения физических величин и умение применять их в конкретной ситуации. Решение: Параметр, характеризующий силу тока, указан в строке, номер которой 2. Ответ: 2	Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 8 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский, В. В. Дорофейчик ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2018. – § 20
Электродинамика. Напряжённость электростатического поля	A12. На рис. 1 изображены линии напряжённости электростатического поля, созданного точечными зарядами q_1 и q_2 . Направление	Для выполнения задания необходимо знать правила графического изображения электростатических полей, в соответствии с которыми вектор напряжённости электростатического поля в каждой точке линии напряжённости направлен по касательной к ней. Решение:	Физика : учеб. пособ. для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш. уровня / Е. В. Громыко

* 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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
	<p>напряжённости \vec{E} электростатического поля, созданного системой зарядов q_1 и q_2 в точке A, обозначено на рис. 2 цифрой:</p> <p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5</p>  	<p>Направление напряжённости \vec{E} электростатического поля, созданного системой зарядов q_1 и q_2 в точке A, обозначено на рис. 2 цифрой 4.</p> <p>Ответ: 4</p>	<p>[и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – § 19</p>
<p>Электродинамика. Закон Ома для однородного участка электрической цепи</p>	<p>A13. Четыре резистора, сопротивления которых $R_1 = 2,0 \text{ Ом}$, $R_2 = 3,0 \text{ Ом}$, $R_3 = 4,0 \text{ Ом}$ и $R_4 = 1,0 \text{ Ом}$, соединены последовательно и подключены к источнику постоянного напряжения. Если сила тока, протекающего через резистор R_3, равна $I_3 = 1,0 \text{ А}$, то напряжение U на клеммах источника равно:</p> <p>1) 10 В; 2) 12 В; 3) 14 В; 4) 16 В; 5) 18 В</p>	<p>Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи по теме «Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Последовательное соединение проводников».</p> <p>Решение:</p> <p>Определим общее сопротивление электрической цепи:</p> $R_0 = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 10 \text{ Ом.}$ <p>Тогда напряжение U на клеммах источника равно:</p> $U = I_3 R_0 = 1,0 \text{ А} \cdot 10 \text{ Ом} = 10 \text{ В.}$ <p>Ответ: 1</p>	<p>Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 8 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский, В. В. Дорофейчик ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2018. – § 22, 24</p>

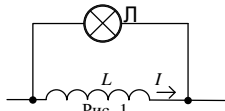
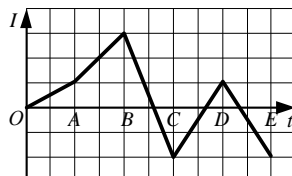
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Электродинамика. Основные понятия	A14. Из перечисленных ниже физических величин скалярными являются: 1) электрическое напряжение; 2) электрический заряд; 3) напряжённость электростатического поля; 4) сила Ампера; 5) сила Лоренца	Для выполнения задания необходимо знать характеристики физических величин, изучаемых в электродинамике. Решение: Векторные величины характеризуются модулем и направлением, а скалярные – только числовым значением. Таким образом, скалярными величинами являются электрическое напряжение и электрический заряд. Ответ: 1, 2	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. – § 16, 22
Электродинамика. Работа и мощность электрического тока	A15. Спираль электронагревателя изготовлена из сплава, удельное сопротивление которого $\rho = 1,10 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$. Длина проволоки спирали $l = 22,0 \text{ м}$, площадь её поперечного сечения $S = 0,605 \text{ мм}^2$. Если мощность нагревателя $P = 1,20 \text{ кВт}$, то напряжение U , приложенное к концам спирали, равно: 1) 165 В; 2) 180 В; 3) 219 В; 4) 232 В; 5) 240 В	Для выполнения задания необходимо знать формулу для расчёта мощности электрического тока. Решение: Мощность нагревателя определяется по формуле $P = \frac{U^2}{R}$, где U – напряжение, приложенное к концам спирали нагревателя, а R – сопротивление спирали, которое равно $R = \rho \frac{l}{S}$. Таким образом, $P = \frac{U^2 S}{\rho l}$, а $U = \sqrt{\frac{P \rho l}{S}}$. Численно: $U = \sqrt{\frac{1200 \text{ Вт} \cdot 1,10 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 22,0 \text{ м}}{0,605 \text{ мм}^2}} = 219 \text{ В}.$ Ответ: 3	Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 8 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский, В. В. Дорофейчик ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2018. – § 23, 26

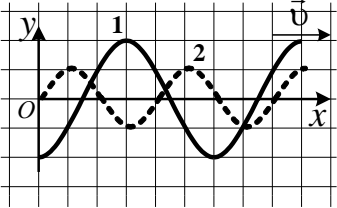
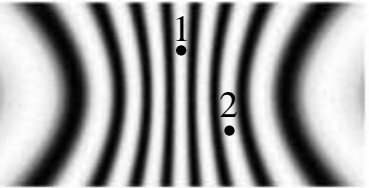
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
<p>Электродинамика. Явление самоиндукции</p>	<p>A16. На рис. 1 изображён участок электрической цепи, на котором параллельно катушке индуктивности L включена лампочка L. График зависимости силы тока I в катушке индуктивности от времени t показан на рис. 2. Лампочка будет светить наиболее ярко в течение интервала времени:</p>  <p>Рис. 1</p>  <p>Рис. 2</p> <p>1) OA; 2) AB; 3) BC; 4) CD; 5) DE</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать явление самоиндукции и уметь считывать информацию с графика.</p> <p>Решение:</p> <p>ЭДС самоиндукции на катушке: $\mathcal{E}_i = \left L \frac{\Delta I}{\Delta t} \right$.</p> <p>Из рисунка 1 видно, что катушка индуктивности и лампочка соединены между собой параллельно. Следовательно, напряжение на катушке равно напряжению на лампочке. Лампочка будет светить наиболее ярко, когда напряжение на ней будет наибольшим. А напряжение на лампе будет наибольшим тогда, когда скорость изменения тока в катушке будет максимальной. Таким образом, наиболее ярко лампочка будет светить в течение интервала времени BC.</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. – § 33</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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Механика. Колебательное движение	 <p>A17. На рисунке представлены две поперечные волны 1 и 2, распространяющиеся с одинаковой скоростью вдоль оси Ox. Выберите ответ с правильными соотношениями и периодов T_1, T_2 этих волн, и их амплитуд A_1, A_2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $T_1 > T_2$, $A_1 > A_2$; 2) $T_1 > T_2$, $A_1 = A_2$; 3) $T_1 < T_2$, $A_1 > A_2$; 4) $T_1 < T_2$, $A_1 = A_2$; 5) $T_1 = T_2$, $A_1 < A_2$ 	<p>Задание проверяет умение переводить графическую информацию в аналитическую форму.</p> <p>Решение:</p> <p>Отношения периодов и амплитуд волн (1 и 2) легко найти по приведенным в условии задачи графикам. Воспользуемся сеткой на рисунке. Пусть a – длина стороны клетки. По определению период T – время одного полного колебания, то есть минимальное время, за которое материальная точка возвращается в исходное состояние. Из рисунка видно, что $T_1 = 6a$, а $T_2 = 4a$. Тогда величины наибольшего смещения материальной точки от положения равновесия, то есть амплитуды, равны $A_1 = 2a$ и $A_2 = a$. Из сравнения двух значений периодов T_1, T_2 этих волн и их амплитуд A_1, A_2 видно, что $T_1 > T_2$, $A_1 > A_2$.</p> <p>Ответ: 1</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
Оптика. Интерференция света	 <p>A18. На экране, расположенном на одинаковом расстоянии от</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать условия образования интерференционного максимума и минимума и уметь считывать информацию с интерференционной картины.</p> <p>Решение:</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,

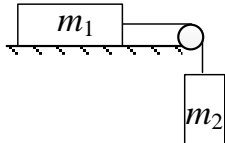
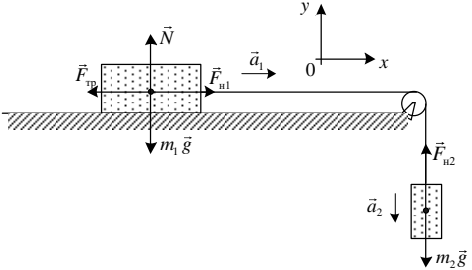
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
	двух точечных источников когерентных световых волн, получена интерференционная картина (см. рис.). Если разность фаз волн в точке 1 равна нулю, то в точке 2 разность фаз волн равна: 1) 0; 2) π ; 3) 2π ; 4) 3π ; 5) 4π	По рисунку к задаче видно, что в точке 1 интерференционный максимум нулевой ($\Delta\varphi_1 = 0$, $m_1 = 0$). Следовательно, в точке 2 интерференционный максимум второго порядка, т. е. $m_2 = 2$ и $\Delta\varphi_2 = 2\pi m = 4\pi$. Ответ: 5	А. А. Сокольский. – Минск : Нар. асвета, 2021. – § 15
Механика. Равномерное движение	В1. От перекрёстка по двум пересекающимся под прямым углом дорогам удаляются два автомобиля. В течение промежутка времени $\Delta t = 30$ с расстояние между автомобилями возросло на $\Delta s = 750$ м. Если автомобили движутся равномерно и модуль скорости движения первого автомобиля относительно дороги $v_1 = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то модуль скорости v_2 движения второго автомобиля относительно дороги равен ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$	Для выполнения задания следует знать законы сложения скоростей при равномерном движении. Решение: Сделаем рисунок к задаче. Согласно рисунку и условию задачи получим: $\Delta l = AB = \sqrt{OA^2 + OB^2} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \Delta t$. Тогда модуль скорости движения второго автомобиля относительно дороги: $v_2 = \sqrt{\left(\frac{\Delta l}{\Delta t}\right)^2 - v_1^2}.$ Численно: $v_2 = \sqrt{\left(\frac{750 \text{ м}}{30 \text{ с}}\right)^2 - \left(15 \frac{\text{м}}{\text{с}}\right)^2} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Ответ: 20	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

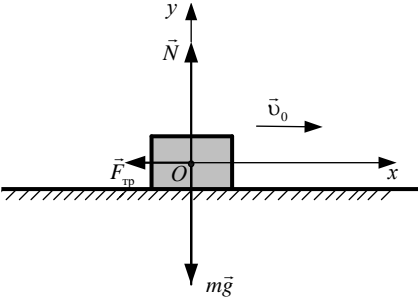
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Механика. Второй закон Ньютона	<p>В2. К горизонтальному концу невесомой нерастяжимой нити привязан брусок массой m_1, находящийся на горизонтальной поверхности стола. Коэффициент трения между бруском и столом $\mu = 0,10$. Нить переброшена через гладкий неподвижный цилиндр (см. рис.), на втором конце нити подвешен брусок массой m_2. Сначала бруски удерживали в неподвижном состоянии, затем их отпустили. Если отношение масс брусков $\frac{m_2}{m_1} = 1,5$, то бруски начнут двигаться с ускорением, модуль a которого равен ... $\frac{\text{ДМ}}{\text{с}^2}$</p> 	 <p>Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на расчёт кинематических величин с применением второго закона Ньютона.</p> <p>Решение:</p> <p>На тело массой m_1 действуют сила тяжести $m_1\vec{g}$, сила натяжения нити \vec{F}_{n1}, сила трения $\vec{F}_{тр}$ и сила реакции поверхности стола \vec{N} (см. рис.).</p> <p>По второму закону Ньютона:</p> $m_1\vec{g} + \vec{F}_{тр} + \vec{N} + \vec{F}_{n1} = m_1\vec{a}_1 \quad (1).$ <p>На тело массой m_2 действуют сила тяжести $m_2\vec{g}$ и сила натяжения нити \vec{F}_{n2}.</p> <p>По второму закону Ньютона:</p> $m_2\vec{g} + \vec{F}_{n2} = m_2\vec{a}_2 \quad (2).$ <p>Из уравнений (1) и (2) в проекциях на оси координат (см. рис.) следует:</p> $Ox: F_{n1} - F_{тр} = m_1a_1 \quad (3),$ $Oy: N - m_1g = 0 \quad (4),$ $Oy: F_{n2} - m_2g = -m_2a_2 \quad (5).$	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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
		<p>Так как нить невесома и нерастяжима, а в блоке трения нет, то $\vec{F}_{н1} = \vec{F}_{н2} = F_n$ и $\vec{a}_1 = \vec{a}_2 = a$. Модуль силы трения скольжения $F_{тр} = \mu N$. Тогда уравнения (3) – (5) примут вид:</p> $F_n - \mu N = m_1 a,$ $N = m_1 g,$ $m_2 g - F_n = m_2 a.$ <p>Решая их, находим выражение для искомой величины:</p> $a = \frac{m_2 - \mu m_1}{m_1 + m_2} g.$ <p>Численно с учётом $\mu = 0,10$, $\frac{m_2}{m_1} = 1,5$ получим: $a = \frac{1,5 - 0,1}{1 + 1,5} 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 56 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.</p> <p>Ответ: 56</p>	
Механика. Второй закон Ньютона	<p>В3. На горизонтальном прямолинейном участке сухой асфальтированной дороги водитель применил экстренное торможение. Тормозной путь автомобиля до полной остановки составил $s = 31$ м. Если коэффициент трения скольжения между колёсами и асфальтом $\mu = 0,65$, то модуль скорости v_0 движения</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать второй закон Ньютона и уметь применять его в конкретной ситуации.</p> <p>Решение:</p> <p>Сделаем рисунок к условию задачи, указав на нём оси координат и силы, действующие на автомобиль. В момент экстренного торможения на автомобиль действуют сила трения скольжения $\vec{F}_{тр}$, сила тяжести $m\vec{g}$, сила реакции дороги \vec{N}. По второму закону Ньютона: $\vec{F}_{тр} + m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$. В проекции на оси Ox и Oy получим:</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>

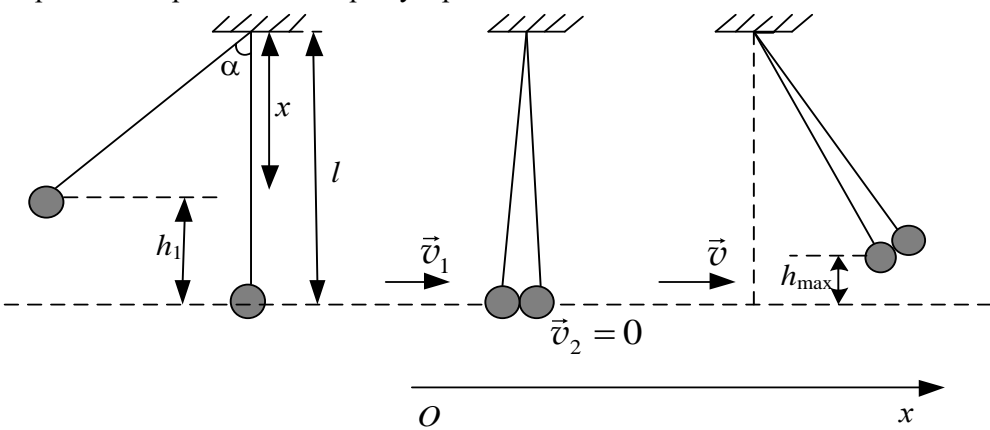
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
	автомобиля в начале тормозного пути равен ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$	$Ox: -F_{\text{тр}} = ma_x \quad (1),$ $Oy: N - mg = 0 \quad (2).$ Решая совместно (1), (2) и учитывая, что $F_{\text{тр}} = \mu N$, имеем: $-\mu g = a_x$. Поскольку за время торможения путь, пройденный автомобилем: $s = \Delta r_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x},$ тогда $-\mu g = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2s}.$ Откуда искомый модуль скорости v_0 движения автомобиля в начале тормозного пути: $v_0 = \sqrt{2\mu g s}.$ Численно: $v_0 = \sqrt{2 \cdot 0,65 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 31 \text{ м}} = 20 \text{ м}.$ Ответ: 20	
Механика. Законы сохранения импульса и механической энергии	В4. Два маленьких шарика массами $m_1 = 32 \text{ г}$ и $m_2 = 16 \text{ г}$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях одинаковой длины $l = 99 \text{ см}$ так, что поверхности шариков соприкасаются. Первый шарик сначала отклонили таким образом, что нить составила с	Задание проверяет умение решать задачи на применение законов сохранения импульса и механической энергии. Решение: Из рисунка: $x = l \cos \alpha;$ $h_1 = l - x = l(1 - \cos \alpha).$ Шарик массой m_1 при отклонении на угол α приобретает потенциальную энергию: $W_{\text{п1}} = m_1 g h_1 = m_1 g l (1 - \cos \alpha).$	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, 35–36

* 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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
	<p>вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$, а затем отпустили без начальной скорости. Если после неупругого столкновения шарики стали двигаться как единое целое, то максимальная высота h_{\max}, на которую они поднялись, равна ... см</p>	<p>Когда шарик отпустили, его потенциальная энергия перешла в кинетическую. Используя закон сохранения механической энергии, найдем модуль скорости v_1 шарика непосредственно перед ударом.</p>  <p> $m_1 g h_1 = \frac{m_1 v_1^2}{2}; v_1 = \sqrt{2 g h_1}.$ </p> <p>После столкновения шарики стали двигаться вместе как единое целое. Запишем закон сохранения импульса в векторной форме (второй шарик перед ударом находился в состоянии покоя: $v_2 = 0$):</p> <p>$m_1 \vec{v}_1 = (m_1 + m_2) \vec{v}$, где \vec{v} – скорость шариков после удара.</p> <p>В проекции на ось Ox это уравнение запишем следующим образом:</p> <p>$v = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2}.$</p> <p>Максимальную высоту h_{\max}, на которую поднялись шарики после взаимодействия, найдем по закону сохранения энергии:</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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
		$\frac{(m_1 + m_2)}{2} \left(\frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2} \right)^2 = (m_1 + m_2) g h_{\max}.$ <p>Отсюда:</p> $h_{\max} = \frac{(m_1 v_1)^2}{2g(m_1 + m_2)^2} = \frac{m_1^2 l (1 - \cos \alpha)}{(m_1 + m_2)^2}.$ <p>Численно:</p> $h_{\max} = \frac{0,032^2 \cdot 0,99 \cdot (1 - 0,50)}{(0,032 + 0,016)^2} = 0,22 \text{ (м)} = 22 \text{ (см)}.$ <p>Ответ: 22</p>	
Основы МКТ и термодинамики. Уравнение Клапейрона – Менделеева	В5. В баллоне находится идеальный газ массой $m_1 = 14$ г при температуре $T_1 = 280$ К. После подкачивания газа давление в баллоне повысилось до $p_2 = 320$ кПа, а температура газа увеличилась на $\Delta T = 40$ К. Если масса газа в конечном состоянии $m_2 = 56$ г, то в начальном состоянии давление p_1 газа равно ... кПа	<p>Для выполнения задания необходимо знать уравнение Клапейрона – Менделеева и уметь применять его при решении задач.</p> <p>Решение:</p> <p>Поскольку $m_1 \neq m_2$, уравнение Клапейрона – Менделеева для обоих состояний газа:</p> $p_1 V = \frac{m_1}{M} R T_1, \quad p_2 V = \frac{m_2}{M} R (T_1 + \Delta T).$ <p>Разделим почленно первое уравнение на второе, получим:</p> $\frac{p_1}{p_2} = \frac{m_1}{m_2} \cdot \frac{T_1}{T_1 + \Delta T}. \text{ Тогда}$ $p_1 = \frac{p_2 m_1 T_1}{m_2 (T_1 + \Delta T)}$ <p>Численно:</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. – § 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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
		$P_1 = \frac{320 \cdot 10^3 \cdot 14 \cdot 10^{-3} \cdot 280}{56 \cdot 10^{-3} (280 + 40)} = 70 \cdot 10^3 \text{ Па}.$ <p>Ответ: 70</p>	
Основы МКТ и термодинамики. Работа и количество теплоты как меры изменения внутренней энергии	<p>В6. Микроволновая печь потребляет электрическую мощность $P = 1,2 \text{ кВт}$. Если вода ($c = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$) массой $m = 0,20 \text{ кг}$ нагрелась от температуры $t_1 = 20^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 100^\circ\text{C}$ за промежуток времени $\Delta t = 80 \text{ с}$, то коэффициент полезного действия η печи равен ... %</p>	<p>Задание проверяет умение решать задачи на определение коэффициента полезного действия установки.</p> <p>Решение:</p> <p>Коэффициент полезного действия η печи равен отношению полезной теплоты (переданной на нагревание воды) к затраченной энергии, т.е.:</p> $\eta = \frac{Q_{\text{п}}}{Q_{\text{з}}} \cdot 100 \text{ \%}.$ <p>Так как нагревание воды в микроволновке происходило в течение промежутка времени $\Delta t = 80 \text{ с}$, то за указанное время микроволновка потребила от сети электрическую энергию $Q_{\text{з}} = P \Delta t$, где P – потребляемая электрическая мощность.</p> <p>Количество теплоты, которое при этом передалось воде: $Q_{\text{п}} = cm(t_2 - t_1)$.</p> <p>Следовательно, $\eta = \frac{cm(t_2 - t_1)}{P \Delta t} \cdot 100 \text{ \%}$.</p> <p>Численно:</p> $\eta = \frac{4,2 \cdot 10^3 \cdot 0,20 (100 - 20)}{1,2 \cdot 10^3 \cdot 80} \cdot 100 \text{ \%} = 70 \text{ \%}.$ <p>Ответ: 70</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. – § 13</p>
Основы МКТ и термодинамики. Коэффициент полезного действия	<p>В7. Температура нагревателя идеального теплового двигателя на $\Delta t = 100^\circ\text{C}$ больше температуры холодильника.</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать формулу расчёта термического коэффициента полезного действия идеального теплового двигателя.</p> <p>Решение:</p>	<p>Физика : учеб. пособ. для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : с электронным приложением для повыш.</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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
идеального теплового двигателя	Если температура холодильника $t = 100^\circ\text{C}$, то термический коэффициент полезного действия η двигателя равен ... %	<p>Термический коэффициент полезного действия теплового двигателя по определению равен:</p> $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%.$ <p>Поскольку $\Delta t = \Delta T = 100\text{ K}$, а температура холодильника $T_2 = t + 273 = 373\text{ K}$, то искомая величина:</p> $\eta = \frac{\Delta T}{T_2 + \Delta T} \cdot 100\%.$ <p>Численно:</p> $\eta = \frac{100\text{ K}}{373\text{ K} + 100\text{ K}} \cdot 100\% = 21\%.$ <p>Ответ: 21</p>	уровня / Е. В. Громыко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – § 15
Основы квантовой физики. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	В8. На катод вакуумного фотоэлемента, изготовленного из никеля ($A_{\text{вых}} = 4,5\text{ эВ}$), падает монохроматическое излучение. Если фототок прекращается при задерживающем напряжении $U_3 = 7,5\text{ В}$, то энергия E падающих фотонов равна ... эВ	<p>Для выполнения задания необходимо знать уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.</p> <p>Решение:</p> <p>Для определения энергии E падающих фотонов воспользуемся уравнением Эйнштейна, согласно которому:</p> $E = A_{\text{вых}} + E_{\text{к}}^{\text{max}} = A_{\text{вых}} + eU_3.$ <p>Учитывая, что $1\text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ Кл} \cdot 1\text{ В} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ Дж}$, численно имеем:</p> $E = 4,5\text{ эВ} + 7,5\text{ эВ} = 12\text{ эВ}.$ <p>Ответ: 12</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
Электродинамика. Электрическое сопротивление. Параллельное соединение	В9. Электрический нагреватель имеет две спирали длиной l_1 и $l_2 = 2l_1$ из одинаковой проволоки. При подключении к источнику постоянного	<p>Для выполнения задания необходимо знать закон Джоуля – Ленца, формулу для расчёта коэффициента полезного действия нагревателя и уметь применять их в конкретной ситуации.</p> <p>Решение:</p> <p>При подключении одной спирали на нагревание воды пойдёт теплота:</p>	Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособ. для 8 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский,

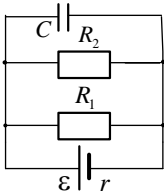
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Коэффициент полезного действия источника тока	напряжения первой спирали (l_1) вода массой m_1 в сосуде закипает за промежуток времени $\Delta t_1 = 5,0$ мин. Если подключить к тому же источнику обе спирали (l_1 и l_2), соединенные между собой 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	$Q_1 = \eta_1 \frac{U^2}{R_1} \Delta t_1 \quad (1),$ <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 – КПД 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 у 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>	В. В. Дорофейчик ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2018. – § 23, 25–26

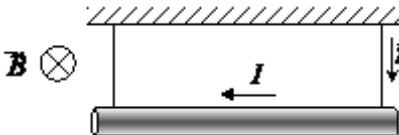
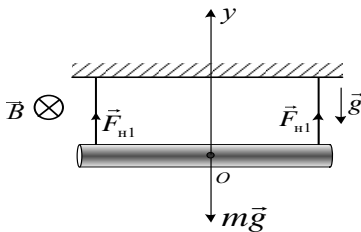
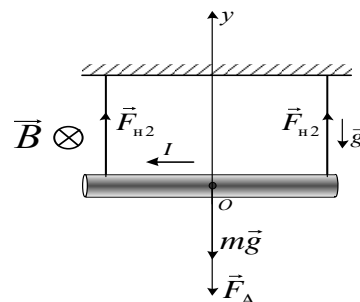
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
<p>Электродинамика. Закон Ома для полной электрической цепи</p>	<p>В10. В электрической цепи, схема которой показана на рисунке, электроёмкость конденсатора $C = 3,2$ мкФ, ЭДС источника тока $\mathcal{E} = 6,0$ В, его внутреннее сопротивление $r = 2,0$ Ом, сопротивления резисторов $R_1 = 4,0$ Ом, $R_2 = 5,0$ Ом. Заряд q конденсатора равен ... мкКл</p> 	<p>Для выполнения задания необходимо знать закон Ома для полной электрической цепи и уметь применять его в конкретной ситуации.</p> <p>Решение:</p> <p>В этой цепи ток идёт только через резисторы R_1 и R_2, соединённые параллельно. Заряд конденсатора $q = CU_C$. Задача сводится к нахождению напряжения U_C на конденсаторе. Согласно схеме $U_C = \mathcal{E} - Ir$, где I – ток, протекающий через источник. По закону Ома для полной цепи $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{12} + r}$, где $R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$. Тогда</p> $U_C = \mathcal{E} - r \frac{\mathcal{E}}{R_{12} + r} = \mathcal{E} \left(1 - \frac{r}{R_{12} + r} \right) = \mathcal{E} \frac{R_{12}}{R_{12} + r} = \frac{\mathcal{E}}{1 + \frac{r}{R_{12}}}$ <p>Тогда выражение для искомой величины:</p> $q = \frac{C \cdot \mathcal{E}}{1 + \frac{r(R_1 + R_2)}{R_1 \cdot R_2}}$ <p>Численно:</p> $q = \frac{3,2 \cdot 10^{-6} \text{ Ф} \cdot 6,0 \text{ В}}{1 + \frac{2,0 \text{ Ом} \cdot (4,0 \text{ Ом} + 5,0 \text{ Ом})}{4,0 \text{ Ом} \cdot 5,0 \text{ Ом}}} = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ Кл} = 10 \text{ мкКл.}$ <p>Ответ: 10</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>

* 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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
<p>Электродинамика. Сила Ампера</p>	 <p>B11. В однородном магнитном поле, модуль магнитной индукции которого $B = 0,4$ Тл, на двух невесомых нерастяжимых нитях подвешен в горизонтальном положении прямой проводник длиной $l = 0,5$ м (см. рис.). Линии индукции магнитного поля горизонтальны и перпендикулярны проводнику. После того как по проводнику пошёл ток, модуль силы натяжения F_n каждой нити увеличился в три раза. Если масса проводника $m = 20$ г, то сила тока I в проводнике равна ... А</p>	<p>Задание проверяет умение решать комбинированные задачи с использованием формулы силы Ампера и условия равновесия тел.</p> <p>Решение:</p> <p>Изобразим силы, действующие на проводник в двух случаях: до прохождения электрического тока по проводнику и когда по проводнику пошёл электрический ток (см. рис. 1, 2).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Рис. 1Рис. 2</p> <p>1) До прохождения электрического тока по проводнику (см. рис. 1) сила тяжести $m\vec{g}$, действующая на проводник, была уравновешена силой натяжения двух нитей. Применим основной закон динамики:</p> $m\vec{g} + 2\vec{F}_{n1} = 0.$ <p>В проекции на ось Oy:</p> $mg = 2F_{n1} \quad (1).$ <p>2) Когда по проводнику пошёл электрический ток, то при указанном направлении вектора индукции магнитного поля \vec{B} на стержень стала действовать сила Ампера \vec{F}_A, направленная вниз. Применим основной закон динамики:</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. – § 29</p>

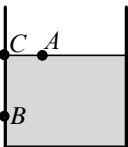
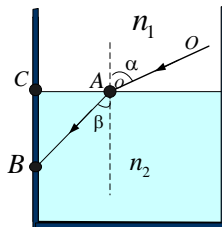
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
		$m\vec{g} + \vec{F}_A + 2\vec{F}_{H2} = 0$. В проекции на ось Oy : $mg + F_A = 2F_{H2}$ (2). Модуль силы Ампера определим по закону Ампера, учитывая, что $\alpha = 90^\circ$. Решая совместно систему из двух уравнений (1), (2), определим искомую силу тока I , проходящего по проводнику: $I = \frac{2mg}{Bl}$ Численно: $I = \frac{2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{0,4 \cdot 0,5} = 2 \text{ (A)}$ Ответ: 2	
Оптика. Формула тонкой линзы	В12. Стержень расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой линзы. Расстояние между стержнем и его мнимым изображением равно $a = 50$ см. Если высота изображения в $\Gamma = 2$ раза больше высоты стержня, то оптическая сила линзы равна ... дптр	Для выполнения задания необходимо знать формулу тонкой линзы и уметь применять её в конкретной ситуации. Решение: По условию задачи изображение мнимое, а его высота больше высоты предмета. Следовательно, линза – собирающая, а формула тонкой линзы (с учётом правила знаков) имеет вид: $\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = \frac{1}{F} = D \quad (1)$ Согласно условию задачи: $f = a + d, \quad \Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d} = \frac{a + d}{d}, \quad \text{откуда } d = \frac{a}{\Gamma - 1} \quad (2)$ Решая совместно (1) и (2), получим выражение для искомой величины: $D = \frac{(\Gamma - 1)^2}{\Gamma a}$	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. – § 21

* 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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
		<p>Численно:</p> $D = \frac{(2-1)^2}{2 \cdot 0,50 \text{ м}} = 1 \text{ дптр.}$ <p>Ответ: 1</p>	
Оптика. Закон преломления света	<p>В13. На рисунке изображено сечение сосуда с вертикальными стенками, находящегося в воздухе и заполненного водой ($n = 1,33$). Световой луч, падающий из воздуха на поверхность воды в точке А, приходит в точку В, расположенную на стенке сосуда. Угол падения луча на воду $\alpha = 60^\circ$. Если расстояние $AC = 30 \text{ мм}$, то расстояние AB равно ... мм</p> 	<p>Для выполнения задания необходимо знать закон преломления света и уметь применять его в конкретной ситуации.</p> <p>Решение:</p> <p>Сделаем рисунок к задаче. Рассмотрим ход падающего луча ОА. Луч ОА преломится в точке А. Из рисунка видно, что значение угла преломления β следует найти из закона преломления:</p> $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}.$ <p>Поскольку $n_2 = n$, а $n_1 = 1$, тогда</p> $\sin \beta = \frac{\sin \alpha}{n} = 0,65.$ <p>Тогда</p> $ AB = \frac{ AC }{\sin \beta} = \frac{30 \text{ мм}}{0,65} = 46 \text{ мм.}$ <p>Ответ: 46</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. – § 19
Ядерная физика и элементарные частицы. Закон радиоактивного распада	<p>В14. Источник радиоактивного излучения содержит $m_0 = 24 \text{ г}$ изотопа полония $^{210}_{84}\text{Po}$, период полураспада которого $T_{1/2} = 138 \text{ сут.}$ Через промежуток времени</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать закон радиоактивного распада.</p> <p>Решение:</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,

* 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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
	$\Delta t = 276$ сут масса m_1 распавшегося изотопа полония будет равна ... г	<p>Воспользовавшись законом радиоактивного распада $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$, можно рассчитать число нераспавшихся ядер N и их массу m. Так как $N = \frac{m}{M} N_A$, а $N_0 = \frac{m_0}{M} N_A$, то $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$.</p> <p>Следовательно, масса распавшихся ядер:</p> $m_1 = m_0 - m = m_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}} \right) = m_0 \left(1 - \frac{1}{2^{\frac{t}{T_{1/2}}}} \right).$ <p>Численно:</p> $m_1 = 24 \text{ г} \cdot \left(1 - \frac{1}{2^{\frac{276 \text{ сут}}{138 \text{ сут}}}} \right) = 18 \text{ г}.$ <p>Ответ: 18</p>	Л. Г. Маркович, А. А. Сокольский. – Минск : Нар. асвета, 2021. – § 39

* 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 «Электронные версии учебников» (<http://e-padruchnik.adu.by>) размещены электронные версии учебных изданий.