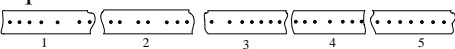


© Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Республиканский институт контроля знаний»

РТ–2018/2019 гг. Этап III

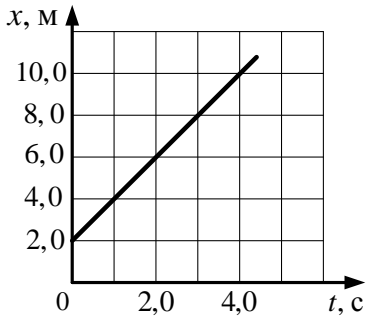
Тематическое консультирование по физике

Вариант 2

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания	Комментарий и решение задания*	Учебное издание**
Механика. Основные понятия	<p>A1. На бумажной ленте с помощью специального прибора через равные промежутки времени отметили положения</p>  <p>пяти прямолинейно движущихся тел (см. рис.). Положения тела, которое двигалось равномерно, отмечены на ленте, номер которой:</p> <p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать определение равномерного движения тела.</p> <p>Ответ: 5</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. – § 7</p>
Механика. Графическое представление равномерного прямолинейного движения	<p>A2. На рисунке приведён график зависимости координаты тела x от времени t. Соответствующий графику кинематический закон движения тела обозначен цифрой:</p> <p>1) $x(t) = A + Bt$, где</p>	<p>Для выполнения задания необходимо уметь соотносить графическую информацию о механическом движении с символической формой записи кинематического закона равномерного прямолинейного движения.</p> <p>Решение:</p> <p>Сопоставим кинематический закон движения $x = A + Bt$, представленный в условии задачи, с формулой зависимости координаты тела от времени</p>	<p>Физика : учебник для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования / Л. А. Исаченкова, Г. В. Пальчик, А. А. Сокольский ; под ред.</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> $A = 2,0 \text{ м}, B = 4,0 \frac{\text{м}}{\text{с}};$ 2) $x(t) = A + Bt$, где $A = 2,0 \text{ м}, B = 0,0 \frac{\text{м}}{\text{с}};$ 3) $x(t) = A + Bt$, где $A = 2,0 \text{ м}, B = 2,0 \frac{\text{м}}{\text{с}};$ 4) $x(t) = A + Bt$, где $A = 0,0 \text{ м}, B = 2,0 \frac{\text{м}}{\text{с}};$ 5) $x(t) = A + Bt$, где $A = 0,0 \text{ м}, B = 4,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$ 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5 </p>	<p> $x = x_0 + v_x t$. Из сопоставления этих уравнений видно, что начальная координата тела $x_0 = A$, а проекция скорости тела на ось Ox равна $v_x = B$. Согласно данным графика начальная координата тела $x_0 = 2,0 \text{ м}$, а проекция скорости тела на ось Ox: </p> $v_{1x} = \frac{x_1 - x_0}{\Delta t_1}; \quad v_{1x} = \frac{6,0 \text{ м} - 2,0 \text{ м}}{2,0 \text{ с}} = 2,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$ <p> Сопоставив полученные из графика начальную координату и проекцию скорости тела с их значениями, указанными в условии задачи, делаем вывод, что правильный ответ обозначен цифрой 3. Ответ: 3 </p>	<p>А. А. Сокольского. – Минск : Народная асвета, 2015. – § 8</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. Равномерное движение материальной точки по окружности. Угловая скорость	А3. Колесо равномерно вращается вокруг неподвижной оси. Если линейная скорость движения точки, расположенной на ободе колеса, в $k = 2,5$ раза больше линейной скорости точки, находящейся ближе к оси вращения на $\Delta l = 9,0$ см, то радиус R колеса равен: 1) 10 см; 2) 12 см; 3) 15 см; 4) 17 см; 5) 19 см	Для выполнения задания необходимо уметь рассчитывать кинематические характеристики тела при его равномерном движении по окружности, знать формулу $v = \omega R$, связывающую угловую скорость ω обращения тела с его линейной скоростью v . Решение: Согласно условию задачи $v_1 = \omega R$, $v_2 = \omega(R - \Delta l)$. Учитывая, что $v_1 = 2,5v_2$, находим: $R = \frac{2,5\Delta l}{1,5} = \frac{2,5 \cdot 9,0 \text{ см}}{1,5} = 15 \text{ см}$. Ответ: 3	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. – § 14
Механика. Равнопеременное движение. Скорость, перемещение, координата, путь при равнопеременном движении. Импульс тела	А4. Тело массой $m = 1,0$ кг движется по горизонтальной поверхности вдоль оси Ox . Кинематический закон движения тела имеет вид $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где $A = 4,0$ м, $B = -3,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $C = 5,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Модуль импульса тела в момент времени $t = 2,0$ с равен: 1) $10 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$; 2) $12 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$; 3) $14 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$; 4) $17 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$;	Для выполнения задания необходимо знать кинематический закон движения тела, формулу импульса тела и уметь применять их в конкретной ситуации. Решение: Модуль импульса тела: $p = mv$. Задача сводится к нахождению модуля скорости тела. Сравнивая приведённое в условии задачи уравнение $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где $A = 4,0$ м, $B = -3,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $C = 5,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, с кинематическим законом равнопеременного движения $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$, находим: $v_{0x} = B = -3,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Тогда проекция скорости тела:	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. – § 12–13, 28

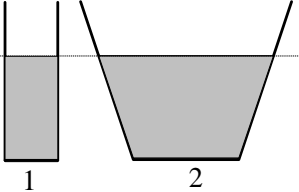
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** 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**
	5) $20 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$	$v_x = v_{0x} + a_x \Delta t = -3,0 \frac{\text{м}}{\text{с}} + 10,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 2,0 \text{ с} = 17,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$ <p>Поскольку модуль скорости $v = v_x$, то модуль импульса тела:</p> $p = 1,0 \text{ кг} \cdot 17,0 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 17 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}.$ <p>Ответ: 4</p>	
Механика. Второй закон Ньютона	<p>А5. Без груза автомобиль массой $M = 6,0 \text{ т}$ начинает движение под действием равнодействующей силы \vec{F} с ускорением, модуль которого $a_1 = 0,30 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Если после загрузки автомобиля под действием той же силы \vec{F} автомобиль трогается с места с ускорением, модуль которого $a_2 = 0,20 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, то масса m груза равна:</p> <p>1) 2,0 т; 2) 3,0 т; 3) 4,0 т; 4) 5,0 т; 5) 6,0 т</p>	<p>Задание проверяет знание второго закона Ньютона и умение применять его в конкретной ситуации.</p> <p>Решение:</p> <p>Согласно второму закону Ньютона для ненагруженного автомобиля модуль равнодействующей силы: $F = Ma_1$, а для нагруженного автомобиля: $F = (M + m)a_2$. Тогда $(M + m)a_2 = Ma_1$.</p> <p>Следовательно, масса m груза равна:</p> $m = M \left(\frac{a_1}{a_2} - 1 \right).$ <p>Численно:</p> $m = 6,0 \text{ т} \cdot \left(\frac{0,30 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{0,20 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} - 1 \right) = 3,0 \text{ т}.$ <p>Ответ: 2</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 «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. Давление. Гидростатическое давление	 <p>А6. В два сосуда, имеющих разную площадь плоского горизонтального дна ($S_1 < S_2$), налили воду. Уровень воды в сосудах одинаков (см. рис.). Давления (p_1 и p_2) и модули сил давления (F_1 и F_2) воды на дно первого и второго сосудов связаны соотношениями: 1) $p_1 = p_2$, $F_1 = F_2$; 2) $p_1 = p_2$, $F_1 > F_2$; 3) $p_1 < p_2$, $F_1 = F_2$; 4) $p_1 = p_2$, $F_1 < F_2$; 5) $p_1 > p_2$, $F_1 < F_2$ 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать формулу давления жидкости на дно сосуда $p = \rho gh$ и формулу силы давления жидкости на дно сосуда $F = pS = \rho ghS$.</p> <p>Решение: Давление жидкости на дно сосуда зависит только от её плотности и высоты столба жидкости. Поскольку в двух сосудах с разной площадью дна содержится одна и та же жидкость (вода) и высота столбов воды одинакова, то давления воды на дно сосудов $p_1 = p_2$, а модули сил давления $F_1 < F_2$. Правильный ответ 4.</p> <p>Ответ: 4</p>	<p>Физика : учеб. пособие для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2017. – § 28, 31</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**
Основы МКТ и термодинамики. Основные понятия	А7. Единицей количества вещества в СИ является: 1) 1 кг·моль; 2) 1 моль ⁻¹ ; 3) 1 кг·м ³ ; 4) 1 $\frac{\text{кг}}{\text{моль}}$; 5) 1 моль	Для выполнения задания необходимо знать смысл понятия «количество вещества» и единицу этой величины в СИ. Ответ: 5	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. – § 2
Основы МКТ и термодинамики. Уравнение Клапейрона – Менделеева	А8. В баллоне находится идеальный газ, давление которого $p = 138$ кПа и температура $T = 300$ К. Если число молекул газа $N = 2,00 \cdot 10^{22}$, то объём V газа в баллоне равен: 1) 100 см ³ ; 2) 300 см ³ ; 3) 400 см ³ ; 4) 500 см ³ ; 5) 600 см ³	Для выполнения задания необходимо знать уравнение Клапейрона – Менделеева $pV = \frac{m}{M}RT$ и уметь применять его в конкретной ситуации. Решение: Согласно уравнению Клапейрона – Менделеева $pV = \frac{m}{M}RT = \frac{N}{N_A}RT$, откуда $V = \frac{NRT}{pN_A}$. $\text{Численно: } V = \frac{2,00 \cdot 10^{22} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 300 \text{ К}}{138 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 600 \text{ см}^3.$ Ответ: 5	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. – § 5

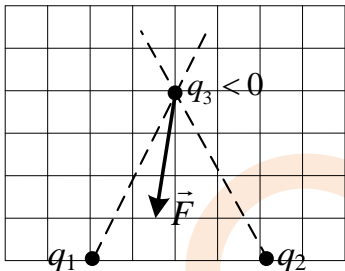
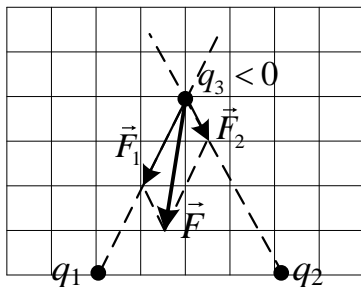
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** 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>Основы МКТ и термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в идеальном газе</p>	<p>А9. С идеальным газом, количество вещества которого постоянно, провели изобарный процесс (см. рис.). Изменение внутренней энергии газа и работа, совершённая силой давления газа при его переходе из состояния 1 в состояние 2, удовлетворяют соотношениям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\Delta U = 0, A > 0$; 2) $\Delta U > 0, A > 0$; 3) $\Delta U > 0, A = 0$; 4) $\Delta U = 0, A < 0$; 5) $\Delta U < 0, A > 0$ 	<p>Для выполнения задания необходимо знать и уметь применять первый закон термодинамики к изобарному процессу в идеальном газе.</p> <p>Решение:</p> <p>Согласно условию задачи с идеальным газом провели изобарный процесс $p = \text{const}$. Следовательно, давление газа не изменяется, а изменение внутренней энергии газа $\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$. Согласно графику температура газа увеличивается, следовательно, $\Delta U > 0$. Согласно графику увеличивается и объём газа. Тогда работа, совершённая силой давления газа при его переходе из состояния 1 в состояние 2, будет больше нуля, т. е. $A > 0$.</p> <p>Таким образом, верными будут соотношения: $\Delta U > 0, A > 0$.</p> <p>Ответ: 2</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. – § 11</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. Коэффициент полезного действия источника тока	<p>A10. Если к источнику тока подключён только электродвигатель, то полезная работа тока равна:</p> <p>1) теплоте, выделяемой внутри источника; 2) теплоте, выделяемой в обмотке электродвигателя; 3) механической работе, совершаемой электродвигателем; 4) теплоте, выделяемой в соединительных проводах; 5) теплоте, выделяемой в соединительных проводах и обмотке электродвигателя.</p> <p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5</p>	<p>Для выполнения задания необходимо различать понятия «полезная работа» и «совершённая (полная) работа».</p> <p>Решение:</p> <p>Для выполнения задания достаточно понимать, что полезная работа тока электродвигателя расходуется на механическую работу, совершаемую электродвигателем.</p> <p>Ответ: 3</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. – § 23</p>
Электродинамика. Закон Кулона. Электростатическое взаимодействие	 <p>A11. Три точечных заряда q_1, q_2 и q_3 лежат в плоскости рисунка. Если результирующая сил, с</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать закон Кулона и правило сложения и разложения сил.</p> <p>Решение:</p> <p>Согласно условию задачи на заряд q_3 действуют силы со стороны полей, созданных зарядами q_1 и q_2. По принципу суперпозиции эти силы действуют независимо. Вектор \vec{F} (см. рис.) является суммой векторов \vec{F}_1 и \vec{F}_2, где \vec{F}_1 и \vec{F}_2 – силы, действующие на заряд q_3 со стороны зарядов q_1 и q_2 соответственно.</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. – § 16</p>

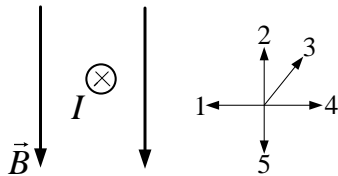
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** 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>которыми точечные заряды q_1 и q_2 действуют на отрицательный точечный заряд q_3, равна \vec{F} (см. рис.), то для зарядов q_1 и q_2 справедливы(-о) соотношения(-е):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $q_1 < 0, q_2 > 0$; 2) $q_1 > 0, q_2 < 0$; 3) $q_1 > q_2 > 0$; 4) $q_2 > q_1 > 0$; 5) $q_1 > 0, q_2 = 0$ 	<p>Поскольку $r_{13} = r_{23}$, а $\vec{F}_1 > \vec{F}_2$, то для зарядов q_1 и q_2 справедливо соотношение: $q_1 > q_2 > 0$.</p> <p>Ответ: 3</p>	
Электродинамика. Работа и мощность электрического тока	<p>A12. При напряжении U в спирали нагревательного элемента длиной l_1 каждую секунду выделяется количество теплоты Q_1. После уменьшения длины спирали до $l_2 = \frac{l_1}{4}$ при том же напряжении U каждую секунду выделяемое в спирали количество теплоты Q_2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) увеличится в 2 раза; 2) увеличится в 4 раза; 3) уменьшится в 2 раза; 4) уменьшится в 4 раза; 5) не изменится 	<p>Для выполнения задания необходимо знать формулу работы тока $\left(A = Q = \frac{U^2}{R} \Delta t \right)$, формулу зависимости сопротивления проводника от его длины $\left(R = \rho \frac{l}{S} \right)$ и уметь применять их в конкретной ситуации.</p> <p>Решение: Начальное количество теплоты Q_1, каждую секунду выделяемое нагревательным элементом (при постоянном напряжении источника тока) рассчитывается по формуле $Q_1 = \frac{U^2}{R_1} \Delta t = \frac{U^2 \cdot S}{\rho l_1} \Delta t$. После уменьшения длины спирали до $l_2 = \frac{l_1}{4}$ количество теплоты, каждую секунду выделяемое в</p>	<p>Физика : учеб. пособие для 8-го кл. учреждений общ. сред. образования / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский, В. В. Дорофейчик ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. света, 2018. – § 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**
		спирали при том же напряжении U : $Q_2 = \frac{U^2}{R_2} \Delta t = \frac{U^2 \cdot 4S}{\rho l_1} \Delta t = 4Q_1$. Ответ: 2	
Электродинамика. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера	 <p>рис. а рис. б</p> <p>А13. Прямолинейный проводник с током I расположен в однородном магнитном поле перпендикулярно плоскости рисунка а. Направление силы Ампера \vec{F}_A, действующей на проводник с током, обозначено на рисунке б цифрой:</p> <p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать и уметь применять правило левой руки для определения направления силы Ампера.</p> <p>Решение:</p> <p>Направление силы Ампера определяется правилом левой руки: если ладонь левой руки расположить так, чтобы линии вектора индукции магнитного поля входили в неё, а четыре вытянутых пальца направить по току в проводнике, то большой палец, отогнутый на 90°, покажет направление силы Ампера \vec{F}_A. Применив указанное правило, определим, что направление силы Ампера \vec{F}_A обозначено на рисунке б цифрой 1.</p> <p>Ответ: 1</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
Электродинамика. Энергия магнитного поля катушки с током	<p>А14. Сила тока в обмотке соленоида $I = 2,40 \text{ А}$, а магнитный поток внутри соленоида $\Phi = 400 \text{ мВб}$. Энергия магнитного поля W_m соленоида равна:</p> <p>1) 480 мДж; 2) 428 мДж;</p>	<p>Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на определение энергии магнитного поля катушки с током (соленоида).</p> <p>Решение:</p> <p>Формула энергии магнитного поля соленоида: $W_m = \frac{\Phi I}{2}$.</p> <p>Числовое значение искомой величины:</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. – § 35

* 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**
	3) 365 мДж; 4) 280 мДж; 5) 144 мДж	$W_M = \frac{400 \cdot 10^{-3} \text{ Вб} \cdot 2,40 \text{ А}}{2} = 480 \text{ мДж.}$ Ответ: 1	
Механика. Механические волны. Длина волны	А15. Примерный диапазон спектра звуковых частот женского голоса (меццо-сопрано) – от $\nu_1 = 200$ Гц до $\nu_2 = 1000$ Гц. Отношение длин звуковых волн $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$, соответствующих границам этого диапазона, равно: 1) 0,25; 2) 0,5; 3) 1; 4) $\sqrt{2}$; 5) 5	Для выполнения задания необходимо знать определение понятия «длина волны». Решение: Согласно определению длина волны (λ) – это расстояние, на которое волна распространяется за время одного полного колебания, т. е. $\lambda = vT = \frac{v}{\nu}$. Тогда согласно условию задания отношение длин звуковых волн $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$, соответствующих границам диапазона от ν_1 до ν_2 , равно: $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\nu_2}{\nu_1} = \frac{1000 \text{ Гц}}{200 \text{ Гц}} = 5.$ Ответ: 5	Физика : учеб. пособие для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович. – Минск : Нар. асвета, 2014. – § 5
Оптика. Дифракционная решётка	А16. Общее число N максимумов в спектре, образующемся при нормальном падении плоской монохроматической волны частотой $\nu = 6,4 \cdot 10^{14}$ Гц на дифракционную решётку с периодом $d = 1$ мкм, равно: 1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 8; 5) 9	Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на применение формулы дифракционной решётки. Решение: Формула дифракционной решётки: $d \sin \varphi = m\lambda = \frac{mc}{\nu}.$ Поскольку $\sin \varphi \leq 1$, то $m_{\max} = \frac{d\nu}{c}$. При нахождении общего числа N дифракционных максимумов, которое можно наблюдать на экране с помощью данной дифракционной решётки, необходимо воспользоваться	Физика : учеб. пособие для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович. – Минск : Нар. асвета, 2014. – § 14

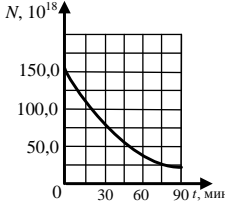
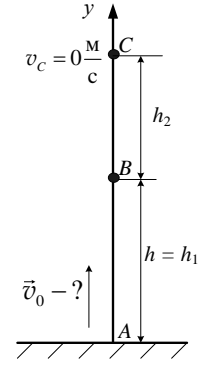
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «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>формулой: $N = 2m_{\max} + 1$.</p> <p>Следует знать, что данная формула учитывает одинаковое количество дифракционных максимумов по обе стороны от центрального и ещё один максимум – центральный.</p> <p>Численно: $N = 2 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6} \text{ м} \cdot 6,4 \cdot 10^{14} \text{ Гц}}{3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + 1 = 2 \cdot 2 + 1 = 5.$</p> <p>Ответ: 2</p>	
Основы квантовой физики. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	<p>A17. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода $\lambda_k = 340 \text{ нм}$. При облучении фотокатода светом с длиной волны λ фототок прекращается при задерживающем напряжении $U_3 = 1,40 \text{ В}$. Длина волны λ равна: 1) 125 нм; 2) 144 нм; 3) 182 нм; 4) 220 нм; 5) 246 нм</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта: $h \frac{c}{\lambda} = h \frac{c}{\lambda_k} + e U_3$.</p> <p>Решение: Согласно уравнению Эйнштейна $h \frac{c}{\lambda} = h \frac{c}{\lambda_k} + e U_3$.</p> <p>Откуда $\lambda = \frac{hc\lambda_k}{hc + e U_3 \lambda_k}$.</p> <p>Численно: $\lambda = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \cdot 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 340 \cdot 10^{-9} \text{ м}}{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \cdot 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} + 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 1,40 \text{ В} \cdot 340 \cdot 10^{-9} \text{ м}} = 246 \cdot 10^{-9} \text{ м} = 246 \text{ нм}.$</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. – § 27</p>

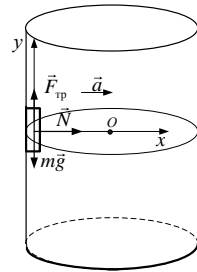
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** На национальном образовательном портале (www.adu.by) в разделе «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**
Атомное ядро и элементарные частицы. Закон радиоактивного распада	<p>A18. График зависимости числа N нераспавшихся ядер от времени t для некоторого образца радиоактивного изотопа изображён на рисунке. Период полураспада $T_{1/2}$ этого изотопа равен:</p>  <p>1) 10 мин; 2) 20 мин; 3) 30 мин; 4) 40 мин; 5) 60 мин</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать определение периода полураспада радиоактивного вещества, понимать его физический смысл и уметь считывать информацию с графика.</p> <p>Решение: Согласно определению периодом полураспада радиоактивного вещества называется промежуток времени, в течение которого распадается половина начального количества ядер атомов вещества. В соответствии с графиком половина ядер некоторого образца радиоактивного изотопа распадется в течение промежутка времени $\Delta t = 30$ мин. Следовательно, $T_{1/2} = 30$ мин.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>Физика : учеб. пособие для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович. – Минск : Нар. асвета, 2014. – § 38</p>
Механика. Движение тела под действием силы тяжести	<p>B1. Тело брошено вертикально вверх с поверхности Земли с начальной скоростью \vec{v}_0. Если на высоте $h = 15$ м оно побывало дважды с интервалом времени $\Delta t = 2,0$ с, то модуль начальной скорости v_0 тела равен ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать и уметь применять формулы для расчёта кинематических характеристик при равнопеременном прямолинейном движении тела, брошенного вертикально вверх.</p> <p>Решение: Сделаем рисунок к задаче. Рассмотрим движение тела. В верхней точке (точка C) мгновенная скорость $v = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Поскольку время подъёма тела равно времени его падения, то тело падало от точки C до точки B в течение $t_1 = \frac{\Delta t}{2}$, т. е. в течение одной секунды, и за это время оно прошло путь</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. – § 24</p>

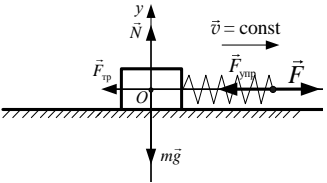
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** 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**
		$h_2 = \frac{gt^2}{2} = \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} (1,0 \text{ с})^2}{2} = 5,0 \text{ м.}$ <p>Тогда путь, пройденный телом от точки С до точки А: $s = h_2 + h_1 = 20 \text{ м}$. Таким образом, модуль начальной скорости v_0 тела равен:</p> $v_0 = \sqrt{2gs} = \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 20 \text{ м}} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$ <p>Ответ: 20</p>	
Механика. Кинематика вращательного движения. Законы Ньютона	<p>В2. При выполнении циркового трюка мотоциклист движется по вертикальной цилиндрической стенке в горизонтальной плоскости с минимально возможной скоростью, модуль которой $v_{\min} = 18 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Если коэффициент трения между колёсами мотоцикла и поверхностью стенки $\mu = 0,25$, то радиус R цилиндра, по которому движется мотоциклист, равен ... дм</p>	<p>Для выполнения задания необходимо знать кинематику движения тела по окружности и уметь применять законы Ньютона.</p> <p>Решение:</p> <p>Сделаем рисунок к условию задачи. При движении по вертикальной стенке на мотоциклиста действуют: сила тяжести $m\vec{g}$, сила нормальной реакции \vec{N}, сила трения $\vec{F}_{\text{тр}}$. Согласно второму закону Ньютона:</p> $m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{\text{тр}} = m\vec{a}.$ <p>Ох: $N = ma$; Оу: $F_{\text{тр}} - mg = 0$.</p> <p>Поскольку мотоциклист движется по окружности, то центростремительное ускорение сообщает ему сила нормальной реакции $N = m \frac{v_{\min}^2}{R}$; $F_{\text{тр}} = mg = \mu N$.</p> <p>Тогда искомый радиус окружности $R = \frac{\mu v_{\min}^2}{g}$.</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. – § 15, 20, 23</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**
		$\text{Численно: } R = \frac{0,25 \cdot \left(18 \frac{\text{м}}{\text{с}}\right)^2}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 8,1 \text{ м} = 81 \text{ дм.}$ <p>Ответ: 81</p>	
Механика. Механическая работа. Мощность. Коэффициент полезного действия	В3. При движении со скоростью, модуль которой $v = 36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, полная развиваемая электровозом мощность $P = 65 \text{ кВт}$. Если модуль силы тяги электровоза $F = 5,2 \text{ кН}$, то коэффициент полезного действия электровоза равен ... %	<p>Для выполнения задания необходимо знать и понимать смысл коэффициента полезного действия, уметь решать задачи на расчёт механической работы и мощности.</p> <p>Решение: Согласно условию задачи коэффициент полезного действия электровоза</p> $\eta = \frac{\text{Полезная мощность}}{\text{Полная мощность}} = \frac{Fv}{P} \cdot 100 \text{ \%}.$ <p>Численно:</p> $\eta = \frac{5,2 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{65 \cdot 10^3 \text{ Вт}} \cdot 100 \text{ \%} = 80 \text{ \%}.$ <p>Ответ: 80</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. – § 30;</p> <p>Физика : учеб. пособие для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2017. – § 37</p>
Механика. Второй закон Ньютона. Закон сохранения энергии	В4. К бруску массой $m = 1,2 \text{ кг}$, лежащему на горизонтальной поверхности, прикреплена невесомая пружина жёсткостью $k = 20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$. Коэффициент трения	<p>Для выполнения задания необходимо знать и уметь применять второй закон Ньютона и закон сохранения энергии.</p> <p>Решение: Согласно условию задачи работа, совершённая внешней силой \vec{F}, идёт на</p>	 <p>Физика : учебник для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования / Л. А. Исаченкова, Г. В. Пальчик, А. А. Сокольский ; под ред.</p>

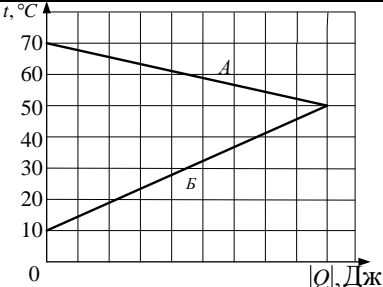
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** 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>между бруском и поверхностью $\mu = 0,4$. Если для медленного равномерного и прямолинейного перемещения бруска по поверхности на расстояние $l = 93$ см к свободному концу первоначально недеформированной пружины приложили горизонтальную силу, то работа A, совершённая этой силой, равна ... Дж</p>	<p>увеличение потенциальной энергии пружины и на работу по преодолению силы трения скольжения: $A = \Delta E_{\text{п}} + A_{\text{тр}}$.</p> <p>Сделаем рисунок к задаче. Как только $F_{\text{упр}} = F_{\text{тр.пок.мах}} = \mu N = \mu mg$, брусок сдвинется с места, т. е. $k\Delta x = \mu mg$, тогда $\Delta x = \frac{\mu mg}{k}$. Значит, $\Delta E_{\text{п}} = \frac{k\Delta x^2}{2}$, $A_{\text{тр}} = \mu mgl$. Следовательно,</p> $A = \mu mg \left(\frac{\mu mg}{2k} + l \right).$ <p>Численно:</p> $A = 0,4 \cdot 1,2 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2} \cdot \left(\frac{0,4 \cdot 1,2 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}}{2 \cdot 20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}} + 0,93 \text{ м} \right) = 5 \text{ Дж}.$ <p>Ответ: 5</p>	<p>А. А. Сокольского. – Минск : Народная асвета, 2015. – § 20, 31–33</p>
<p>Основы МКТ и термодинамики. Работа и количество теплоты как меры изменения внутренней энергии</p>	<p>В5. В вертикально расположенном цилиндре, площадь основания которого $S = 300 \text{ см}^2$, под гладким поршнем массой $m = 12 \text{ кг}$ находится газ объёмом $V_1 = 4,0 \text{ л}$ при температуре $T_1 = 286 \text{ К}$. Если атмосферное давление $p_0 = 0,10 \text{ МПа}$, то при изобарном повышении температуры газа на</p>	<p>Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на расчёт работы идеального газа при изобарном повышении температуры газа.</p> <p>Решение:</p> <p>Согласно условию задачи давление газа в цилиндре постоянно: $p = p_0 + \frac{mg}{S}$. Работа расширения газа при постоянном давлении $A = p(V_2 - V_1)$, где V_2 – конечный объём газа. По закону Гей-Люссака $\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$. Отсюда $V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1}$, тогда $V_2 - V_1 = \frac{V_1(T_2 - T_1)}{T_1} = \frac{V_1 \Delta T}{T_1}$.</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. – § 5, 10</p>

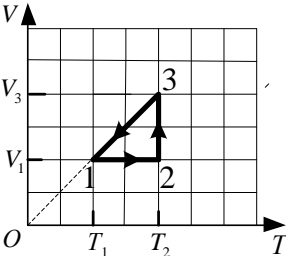
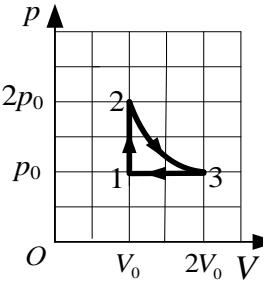
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** 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**
	$\Delta T = 15 \text{ К}$ работа A силы давления газа равна ... Дж	<p>Таким образом, $A = \left(p_0 + \frac{mg}{S} \right) \frac{V_1 \Delta T}{T_1}$.</p> <p>Численно:</p> $A = \left(0,10 \cdot 10^6 \text{ Па} + \frac{12 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{300 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2} \right) \cdot \frac{4,0 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 15 \text{ К}}{286 \text{ К}} = 22 \text{ Дж}.$ <p>Ответ: 22</p>	
Основы МКТ и термодинамики. Закон сохранения и превращения энергии	 <p>В6. В теплоизолированный сосуд, содержащий жидкость, опускают металлический шарик, масса которого в два раза больше массы жидкости. На рисунке показаны графики зависимости температуры жидкости (график A) и шарика (график B) от количества теплоты, полученного шариком и отданного жидкостью</p>	<p>Для выполнения задания необходимо уметь считывать информацию с рисунка, знать закон сохранения и превращения энергии и уметь применять его в конкретной ситуации.</p> <p>Решение:</p> <p>При нагревании шарика горячей жидкостью уравнение теплового баланса: $c_B \cdot 2m_A \cdot \Delta t_B = c_A \cdot m_A \cdot \Delta t_A$.</p> <p>Согласно рисунку $\Delta t_A = 20^\circ \text{C}$, $\Delta t_B = 40^\circ \text{C}$.</p> <p>Тогда искомая величина:</p> $c_A = \frac{2c_B \cdot \Delta t_B}{\Delta t_A} = \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot 40^\circ \text{C}}{20^\circ \text{C}} = 2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}.$ <p>Ответ: 2</p>	<p>Физика : учеб. пособие для 8-го кл. учреждений общ. сред. образования / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский, В. В. Дорофейчик ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2018. – § 6;</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. – § 32–33</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**
	<p>в процессе теплообмена. Если удельная теплоёмкость вещества, из которого состоит шарик, $c_b = 0,5 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, а теплоёмкость сосуда пренебрежимо мала, то удельная теплоёмкость c_A жидкости равна ... $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$</p>		
<p>Основы МКТ и термодинамики. Циклические процессы. Коэффициент полезного действия цикла</p>	<p></p> <p>В7. Тепловой двигатель, коэффициент полезного действия которого $\eta = 18\%$, работает по циклу, изображённому на рисунке. Рабочим телом является $\nu = 2,4$ моль идеального одноатомного газа. В состоянии 1 температура газа $T_1 = 355 \text{ К}$. Если объём $V_3 = 2V_1$, то работа A,</p>	<p>Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на определение коэффициента полезного действия цикла.</p> <p>Решение:</p> <p>Изобразим рассматриваемый циклический процесс на pV-диаграмме (см. рис.). Согласно диаграмме 1–2 – процесс изохорного нагревания, т. е. газ получает количество теплоты Q_{12}; 2–3 – процесс изотермического расширения, т. е. газ получает количество теплоты Q_{23}; 3–1 – изобарное сжатие, т. е. газ отдаёт количество теплоты Q_{31}.</p> <p>По определению КПД цикла – это отношение работы A_n, совершённой газом за весь цикл, к количеству теплоты Q_n, полученному газом от нагревателя:</p> <p></p>	<p>Физика : учеб. пособие для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования / Е. В. Громько, В. И. Зенькович, А. А. Луцевич. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 12</p>

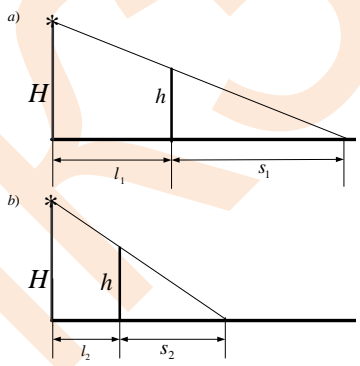
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** 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**
	совершённая силой давления газа при изотермическом расширении, равна ... кДж	$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{Q_{12}} = \frac{A_{\text{п}}}{Q_{12} + Q_{23}}.$ <p>Принимая во внимание, что $T_2 = T_3 = 2T_1$, для рассматриваемого цикла $A_{\text{п}}$ равна:</p> $A_{\text{п}} = \left(\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) + A_{23} \right) - \left(\frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_1) + \nu R (T_3 - T_1) \right) = A_{23} - \nu R T_1.$ <p>Следовательно, $\eta = \frac{A_{23} - \nu R T_1}{Q_{12} + Q_{23}} = \frac{A_{23} - \nu R T_1}{\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) + A_{23}} = \frac{A_{23} - \nu R T_1}{\frac{3}{2} \nu R T_1 + A_{23}}.$</p> <p>Отсюда искомая величина $A_{23} = \frac{\nu R T_1 (3\eta + 2)}{2(1 - \eta)}.$</p> <p>Численно:</p> $A_{23} = \frac{2,4 \text{ моль} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 355 \text{ К} (3 \cdot 0,18 + 2)}{2 \cdot (1 - 0,18)} = 11 \text{ кДж}.$ <p>Ответ: 11</p>	

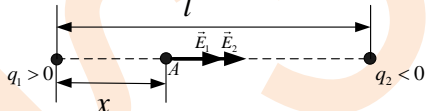
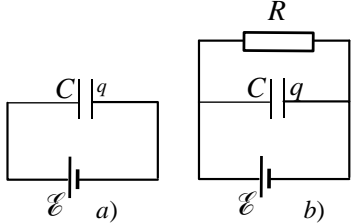
* Предлагается одно из возможных решений задания. Ответы к заданиям даны с учётом правил заполнения бланка ответов.

** 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**
Оптика. Прямолинейность распространения света	В8. Мальчик ростом $h = 1,8$ м идёт прямолинейно со скоростью, модуль которой $v = 3,6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, по направлению к вертикальному столбу, на котором установлен уличный фонарь. В некоторый момент времени длина тени мальчика $s_1 = 2,1$ м. Если через промежуток времени $\Delta t = 2,4$ с длина его тени $s_2 = 1,5$ м, то высота H , на которой находится фонарь, равна ... дм	<p>Проверяется умение решать задачи по геометрической оптике.</p> <p>Решение:</p> <p>Сделаем рисунки к задаче. Рассмотрим положения мальчика по отношению к уличному фонарю для двух моментов времени (a) – начальное положение, b) – конечное положение). Расстояния от мальчика до фонарного столба связаны между собой уравнением:</p> $l_2 = l_1 - v\Delta t \quad (1).$ <p>Из подобия треугольников на каждом из рисунков следует:</p> $\frac{H}{h} = \frac{s_1 + l_1}{s_1} \quad (2),$ $\frac{H}{h} = \frac{s_2 + l_2}{s_2} \quad (3).$ <p>Решая совместно (1) – (3), получим:</p> $H = h \left(1 + \frac{v\Delta t}{s_1 - s_2} \right).$ <p>Численно:</p> $H = 1,8 \cdot \left(1 + \frac{1,0 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 2,4 \text{ с}}{2,1 \text{ м} - 1,5 \text{ м}} \right) = 90 \text{ дм}.$ <p>Ответ: 90</p> 	Физика : учеб. пособие для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович. – Минск : Нар. асвета, 2014. – § 13

* 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. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Напряжённость электростатического поля	В9. Два точечных заряда $q_1 = 1 \text{ нКл}$ и $q_2 = -10 \text{ нКл}$ находятся на расстоянии $l = 55 \text{ см}$ друг от друга. Если в точке, лежащей на отрезке, соединяющем заряды, потенциал электростатического поля φ равен нулю, то модуль напряжённости E электростатического поля в этой точке равен ... $\frac{\text{кВ}}{\text{м}}$	<p>Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на расчёт напряжённости и потенциала электростатического поля с использованием принципа суперпозиции.</p> <p>Решение:</p> <p>Сделаем рисунок к задаче. Пусть x – расстояние от заряда q_1 до точки A (см. рис.). Из условия равенства потенциала нулю в точке A имеем:</p> $\varphi = k \frac{q_1}{x} - k \frac{ q_2 }{l-x} = 0, \text{ откуда } x = \frac{q_1 l}{q_1 + q_2 }, \quad l-x = \frac{ q_2 l}{q_1 + q_2 }.$ <p>Напряжённость результирующего электростатического поля в этой точке:</p> $E = k \frac{q_1}{x^2} + k \frac{ q_2 }{(l-x)^2} = k \frac{(q_1 + q_2)^3}{l^2 q_1 q_2 }.$ <p>Численно:</p> $E = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot \frac{(1 \cdot 10^{-9} \text{ Кл} + 10 \cdot 10^{-9} \text{ Кл})^3}{(0,55 \text{ м})^2 \cdot 1 \cdot 10^{-9} \text{ Кл} \cdot 10 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}} = 4 \cdot 10^3 \frac{\text{В}}{\text{м}} = 4 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}.$ <p>Ответ: 4</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. – § 15–16
Электродинамика. Закон Ома для полной цепи. Заряд конденсатора	В10. Конденсатор подключён к источнику постоянного тока. Если после параллельного подключения резистора сопротивлением $R = 0,01 \text{ кОм}$ к этому конденсатору заряд конденсатора уменьшился в	<p>Для выполнения задания необходимо уметь рассчитывать заряд конденсатора, знать закон Ома для полной цепи и уметь применять его в конкретной ситуации.</p> <p>Решение:</p> <p>Проанализируем схемы электрических цепей (рис. а) и б)). Для схемы а) заряд</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. –

* 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**
	$n = 1, 4$ раза, то внутреннее сопротивление r источника тока равно ... Ом	<p>конденсатора $q_1 = C \mathcal{E}$ (1).</p> <p>Если параллельно конденсатору подключён резистор (см. схему b)), то через него будет течь ток, величина которого по закону Ома для полной цепи $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$. Поскольку при этом напряжение на резисторе $U = IR = \frac{\mathcal{E}R}{R+r}$ равно напряжению на конденсаторе, то в схеме b) заряд конденсатора равен:</p> $q_2 = CU = \frac{C\mathcal{E}R}{R+r} \quad (2).$ <p>По условию задачи $q_2 = \frac{q_1}{n}$. Тогда из (1) и (2) следует, что $\frac{C\mathcal{E}R}{R+r} = \frac{C\mathcal{E}}{n}$, откуда:</p> $r = R(n-1) = 0,01 \text{ кОм} (1,4-1) = 4 \text{ Ом}.$ <p>Ответ: 4</p>	§ 20, 23
Электродинамика. Закон электромагнитной индукции	В11. Квадратную рамку со стороной $a = 23 \text{ см}$, изготовленную из проволоки сопротивлением $R = 0,10 \text{ Ом}$, поместили в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Модуль вектора магнитной индукции $B = 5,0 \text{ мТл}$. Если за промежуток времени $\Delta t = 0,10 \text{ с}$ рамку	<p>Для выполнения задания необходимо знать и уметь применять закон электромагнитной индукции.</p> <p>Решение:</p> <p>Применим закон электромагнитной индукции к ситуации, описанной в условии задачи:</p> $\mathcal{E}_{\text{инд}} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{BS(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)}{\Delta t}, \quad \text{где}$ $\alpha_1 = 0^\circ, \quad \alpha_2 = 180^\circ.$ <p>Тогда с учётом закона Ома $I = -\frac{BS(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)}{R\Delta t}$.</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. – § 34

* 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**
	повернули вокруг одной из её сторон на угол $\alpha = 180^\circ$, то средняя сила тока в рамке равна ... мА	Численно: $I = - \frac{5,0 \cdot 10^{-3} \text{ Тл} \cdot (0,23 \text{ м})^2 (\cos 180^\circ - \cos 0^\circ)}{0,10 \text{ Ом} \cdot 0,10 \text{ с}} = 53 \text{ мА}.$ Ответ: 53	
Электродинамика. Работа сил электростатического поля. Движение заряженной частицы в магнитном поле	В12. Альфа-частица, имевшая начальную скорость $v_0 = 0,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, прошла ускоряющую разность потенциалов $U = 104 \text{ В}$ и влетела в область взаимно перпендикулярных однородных электростатического ($\vec{E} = \text{const}$) и магнитного ($\vec{B} = \text{const}$) полей, где двигалась равномерно и прямолинейно со скоростью, перпендикулярной как к вектору \vec{E} , так и к вектору \vec{B} . Отношение заряда альфа-частицы к её массе $\frac{q}{m} = 48 \frac{\text{МКл}}{\text{кг}}$. Если модуль напряжённости электростатического поля $E = 2,0 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$, то модуль индукции B магнитного поля равен ... мТл	Для выполнения задания необходимо уметь решать задачи на движение заряженных частиц в электростатическом и магнитном полях. Решение: Пройдя ускоряющую разность потенциалов U , альфа-частица приобретёт кинетическую энергию, равную: $E_k = qU = \frac{mv^2}{2}$ (1). Альфа-частица будет двигаться дальше прямолинейно, если сила Лоренца, действующая на неё со стороны магнитного поля, будет уравновешена силой со стороны электростатического поля, т. е. при условии $qE = qvB$ (2). Решая совместно (1) и (2), получим: $B = \frac{E}{\sqrt{2 \frac{q}{m} U}}.$ Численно: $B = \frac{2,0 \cdot 10^3 \frac{\text{В}}{\text{м}}}{\sqrt{2 \cdot 48 \cdot 10^6 \frac{\text{Кл}}{\text{кг}} \cdot 104 \text{ В}}} = 20 \text{ мТл}.$ Ответ: 20	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. – § 16, 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.

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