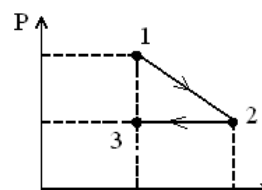


РЕГИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
«СТРОИТЕЛЬНЫЕ КАДРЫ ПОВОЛЖЬЯ»

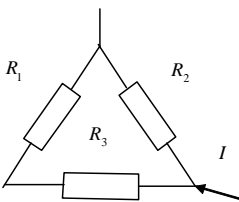
2010 год

СЕКЦИЯ: ФИЗИКА 11 КЛАСС

№	Условие задачи
1.	<p>Две заряженные бусинки падают в толстом слое органического растворителя с диэлектрической проницаемостью, равной $\epsilon = 20$. В некоторый момент они находятся на горизонтали на расстоянии 20 см друг от друга. Чему равен модуль проекции ускорений бусинок на горизонтальную ось, если масса каждой бусинки равна 0,2 г, а заряд 100 нКл и 200 нКл? Силу сопротивления растворителя не учитывать. Ответ округлите до целых. Постоянная</p> $k = 9 \cdot 10^9 \frac{Н \cdot м^2}{Кл^2}.$
2.	<p>Камертон, настроенный на ноту «ля» первой октавы, имеет частоту колебаний 440 Гц. Сколько длин волн уложится на расстоянии, которое звук, изданный камертоном, пройдет за 2 с? Скорость звука в воздухе 340 м/с.</p>
3.	<p>Колебательный контур радиоприемника настроен на частоту 6 МГц. Во сколько раз нужно изменить емкость конденсатора контура, чтобы настроить его на длину волны 150 м? Скорость света принять равной $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.</p>
4.	<p>Электрон движется в однородном магнитном поле по круговой орбите радиусом $R = 0,0003$ м величина импульса частицы равна $p = 2,4 \cdot 10^{-22}$ кг·м/с. Чему равна величина индукции магнитного поля? Масса электрона $m = 9 \cdot 10^{-31}$ кг, заряд-$1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.</p>
5.	<p>С какой начальной скоростью нужно бросить тело вертикально вверх, чтобы через 10 с оно двигалось со скоростью 20 м/с вниз?</p>
6.	<p>Автобус массой 10 тонн, трогаясь с места, приобрел на пути в 50 м скорость 10 м/с. Найдите коэффициент трения, если сила тяги равна 14 кН.</p>
7.	<p>Для нагревания с помощью электронагревателя некоторой массы воды от $t_1 = 20^0$ С до кипения потребовалось $\tau = 20$ мин. Сколько времени потребуется затем, чтобы обратить всю эту воду в пар? Теплоемкостью сосуда и потерями тепла можно пренебречь. Удельная теплота парообразования $L = 2,3$ МДж/кг. Удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/кг·К. Температура кипения воды 100^0 С.</p>
8.	<p>Электрическое поле образовано внешним однородным полем и полем заряженной пластины (которое полагаем однородным). Напряженность результирующего электрического поля справа от пластины равна $4 \cdot 10^4$ В/м, а слева $2 \cdot 10^4$ В/м. Определить заряд пластины, если со стороны внешнего поля на пластину действует сила 2,4 Н.</p>
9.	<p>Идеальный газ расширяется до удвоенного объема в процессе (рис.) с линейной зависимостью давления от объема. Затем его изобарно сжимают в процессе 2 – 3 до первоначального объема. Найдите отношение работ, совершенных газом в процессах расширения и сжатия.</p>



1 – 2

10.	<p>Линии индукции магнитного поля перпендикулярны контуру, состоящему из трех резисторов сопротивлениями $R_1 = 2 \text{ Ом}$; $R_2 = 0,5 \text{ Ом}$; $R_3 = 0,2 \text{ Ом}$. Индукция магнитного поля изменяется по закону $B = 0,2 t$. Площадь контура $S = 270 \text{ см}^2$. Определить силу тока в контуре.</p>	
11.	<p>Имеется два абсолютно черных источника излучения. Температура одного из них равна 2500 К. Найти температуру другого источника, если длина волны, отвечающая максимуму его излучающей способности, на 0,5 мкм больше длины волны, соответствующей максимуму испускательной способности первого источника.</p>	
12.	<p>Силовые линии электростатического поля представляют собой параллельные прямые. Вдоль силовых линий напряженность электростатического поля возрастает по закону $E = \alpha x$ ($\alpha = 10^5 \text{ В/м}^2$). Какую энергию приобретет частица с зарядом $q = 2 \cdot 10^{-10} \text{ Кл}$, пройдя из начала координат вдоль силовой линии расстояние 1 м?</p>	
13.	<p>Луч света падает из воздуха на плоскопараллельную стеклянную пластинку под углом $\alpha = 60^\circ$. Угол между преломленным и отраженным лучами равен $\delta = 100^\circ$. Вычислите синус угла преломления. Ответ поясните построением.</p>	
14.	<p>Поезд прошел за время $t_1 = 10 \text{ с}$ мимо встречной электрички, двигавшейся с такой же скоростью, но имевшей в два раза большую длину. За какое время экспресс пройдет мимо встречного пассажирского поезда, который в два раза длиннее электрички и едет в два раза быстрее?</p>	
15.	<p>Шарик, плотность которого $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$, с помощью тонкой нити прикреплен к дну большого сосуда с водой. Сосуд движется с ускорением $a = 1 \text{ м/с}^2$ вправо. В какую сторону и на какой угол отклонится нить от вертикали? Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.</p>	
16.	<p>Имеется две стеклянные плоскопараллельные пластинки. У первой толщина 18 мм и показатель преломления 1,45, а у второй толщина 19,8 мм и показатель преломления 1,6. Какая из пластинок будет казаться тоньше, если смотреть вдоль нормали к ее поверхности? Ответ обосновать. Считать, что угол падения мал.</p>	
17.	<p>На рисунке показан цикл, который совершает 1 моль гелия, состоящий из адиабаты 1-2, изобары 2-3 и изохоры 3-1. В адиабатном процессе разность максимальной и минимальной температур газа равна $\Delta T = 100 \text{ К}$. В изобарном процессе от газа отвели количество теплоты $Q = 5 \text{ кДж}$. Какую работу совершил газ за весь цикл.</p>	