



**Межрегиональная олимпиада школьников
«Высшая проба»**

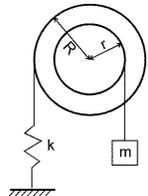
2014-2015 учебный год

**МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ ОТБОРОЧНОГО И
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПОВ ОЛИМПИАДЫ,
ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА**

**ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА
ФИЗИКА**

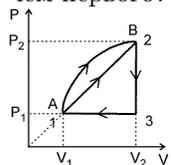
- 1 Мальчик бросает вертикально на стол маленькие шарики. Первый шарик - с высоты 44 см, второй - чуть позже с высоты 11 см и замечает, что в течение некоторого промежутка времени скорости шариков совпадают по величине и направлению. Определить время, в течение которого скорости шариков одинаковы и минимальное время запаздывания второго шарика. Удары о стол считать абсолютно упругими, сопротивлением воздуха и конечностью времени соударения пренебречь. Считать, что шарики не сталкиваются между собой. Ответы записать в секундах через запятую.
0,3, 0,3

- 2 Твердое тело, состоящее из двух коаксиальных цилиндров пренебрежимо малых масс с радиусами $R = 10$ см и $r = 6$ см, может вращаться вокруг неподвижной горизонтальной оси. На цилиндры намотаны две легкие нерастяжимые нити, начала которых закреплены на цилиндрах. На конце нити, прикрепленной к меньшему цилиндру, подвешен груз массой 1 кг. Конiec второй нити прикреплен к верхнему концу пружины с жесткостью $k = 10^2$ Н/м, нижний конец которой закреплен так, что ось пружины вертикальна. Найти максимальную амплитуду вертикальных гармонических колебаний груза. Ответ записать в сантиметрах.



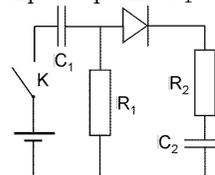
3,6

- 3 Одноатомный идеальный газ совершает два замкнутых цикла 1-2-3-1 в координатах давление-объем $P - V$, изображенных на рисунке. В первом случае участок AB , соединяющий точки 1 и 2, является прямой, проходящей через начало координат, во втором — окружностью с центром в точке 3. Отношение объемов $\frac{V_2}{V_1} = 2$. Во сколько раз КПД второго цикла больше чем первого?



1,5

- 4 В схеме, изображенной на рисунке, через некоторое время после замыкания ключа K заряд конденсатора C_2 перестал изменяться и оказался равным q . Определите количество теплоты, которое после этого момента может выделиться на сопротивлении R_1 . До замыкания ключа оба конденсатора были разряжены. Диод считать идеальным, внутреннем сопротивлением батареи пренебречь. $C_1 = 4$ мкФ, $C_2 = 2$ мкФ, $q = 0,1$ Кл. Ответ записать в кДж.



5,0

- 5 Над полым тонкостенным металлическим шаром, радиус которого 5 см, на высоте 10 см над поверхностью шара находится капельница с заряженной жидкостью. Капли жидкости падают из капельницы и попадают в небольшое отверстие в верхней точке шара. Определите максимальный заряд шара, если заряд каждой капли $q = 1,8 \cdot 10^{-11}$ Кл. Радиус капель $r = 1$ мм, плотность жидкости $\rho = 10^3$ кг/м³. Ответ записать в мкКл.
1,9

- 6 Внутри длинного соленоида при пропускании по нему силы тока 1 А создается магнитное поле с индукцией 1 Тл. Найти силу натяжения провода, если радиус катушки провода соленоида равен 20 см. Ответ записать в Н.
0,2