



**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 Маленький заряженный шарик с зарядом $q = 2$ мкКл висит на нити длины $l = 0,4$ м в вертикальном электрическом поле с напряженностью $E = 2 \cdot 10^4$ В/м. Шарик сообщают начальную скорость, направленную горизонтально, после чего он начинает вращаться в вертикальной плоскости. Разность сил натяжения в верхней и нижней точках равна $T_1 = 2$ Н, а сумма этих сил равна $T_2 = 10$ Н. Найти величину силы натяжения, когда нить горизонтальна. Ответ записать в ньютонах.
5,0

2 Два конденсатора соединили параллельно и последовательно с ними подключили третий. Всю систему подсоединили к источнику напряжения с ЭДС равной 4 вольта. Насколько изменится энергия, заключенная в системе, при пробое одного из параллельно соединенных конденсаторов? Емкости всех конденсаторов одинаковы и равны $C = 18$ мкФ. Ответ записать в мкДж.
48,0

3 Сосулька падает с высоты $H = 20$ м. Когда она пролетала мимо окна, расположенного на высоте $H/2$, мальчик бросил (горизонтально) в нее камешек со скоростью $v = 4$ м/с. В результате сосулька упала на расстоянии $s = 1$ м от того места куда бы она упала, если бы мальчик в нее не попал. Камешек после удара упал точно под тем местом, где произошло столкновение. В следующую точно такую же сосульку мальчик запустил с такой же скоростью снежком, который прилип к сосульке. Какое количество теплоты выделилось при прилипании? Масса камешка и снежка $m = 200$ г. Считать, что $\sqrt{2} \approx 1,4$. Ответ записать в Дж.
14,9

4 Два моля идеального газа совершают замкнутый цикл. Сначала газ нагревают так, что его температура меняется по закону $T = cV^2$, где c — постоянная величина. При этом объем газа увеличивается в два раза. Затем газ изохорно охлаждают до первоначального давления и потом изобарно доводят до первоначального состояния. Найти коэффициент полезного действия такого цикла. Ответ записать в процентах.
8,0

5 Камень, масса которого $m = 0,5$ кг, брошенный вертикально вверх, достигает максимальной высоты H . Чтобы той же высоты достигла брошенная вертикально вверх подушка с такой же массой, начальную скорость следует увеличить на 20 процентов. Считая силу сопротивления воздуха постоянной, найти ее величину для полета подушки. Пренебречь силой сопротивления воздуха в случае полета камня. Ответ записать в H .
2,2

6 Электрон, вылетающий с поверхности пластины заряженного уединенного плоского воздушного конденсатора с начальной скоростью равной нулю, достигает другой пластины со скоростью v . Если параллельно с конденсатором подключить второй, то скорость электрона уменьшится вдвое. Во сколько раз емкость второго конденсатора больше емкости первого?
3,0