

ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ "ОКЕАН ЗНАНИЙ"

Заочный тур 2016 – 2017 учебного года

Задача 1 (10 баллов). Груз, привязанный к нити длиной 30 см, вращают в вертикальной плоскости, таким образом, что скорость груза в нижней точке в 2 раза больше скорости груза в верхней точке траектории. Его минимальное удаление от поверхности Земли 2 м. С какой скоростью груз упадет на Землю, если нить разрывается при прохождении грузом нижней точки траектории? Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.

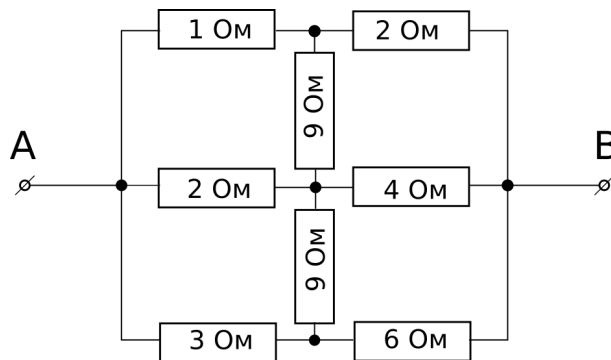
Задача 2 (10 баллов). На пружину жесткости k поочередно подвешивают грузы массой $m_1 = 100 \text{ г}$ и груз неизвестной массы m_2 . При этом ее длина составляет $l_1 = 15 \text{ см}$ и $l_2 = 25 \text{ см}$ соответственно. Если на эту пружину подвесить оба груза, то её длина составит $l_3 = 30 \text{ см}$. Найдите массу груза m_2 , жесткость пружины k и длину пружины l_0 в недеформированном состоянии.

Задача 3 (10 баллов). Частица, находящаяся внутри незаряженного конденсатора, падает с постоянной скоростью. Расстояние между горизонтально расположенными пластинами конденсатора, равное 2 см, частица проходит за 10 с. Когда частица находится у нижней пластины, на конденсатор подается напряжение 1000 В. Через 5 с после этого частица достигает верхней пластины. Определить отношение заряда частицы к ее массе. Сила сопротивления пропорциональна скорости.

Задача 4 (10 баллов). В вертикальном цилиндре под поршнем массой 20 кг с площадью поперечного сечения 30 см^2 находится три моля газа. Поршень не закреплен и может передвигаться без трения. Цилиндр нагревают на 100 градусов. На какое расстояние переместится поршень? Атмосферное давление 100 кПа. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задача 5 (10 баллов) В закрытой камере находятся взвесь мельчайших капелек воды массой $m_1 = 1 \text{ мг}$ и водяной газ (пар) массой $m_2 = 100 \text{ мг}$. На сколько процентов возрастет давление пара в камере к тому моменту, когда в результате испарения радиус r капелек уменьшится на 4%? Считайте, что температура в камере поддерживается постоянной, а диаметр всех капелек одинаков.

Задача 6 (10 баллов). Найти сопротивление схемы между выводами А и В.



Задача 7 (10 баллов). Сходящийся конический пучок света с углом при вершине, равным 60° , падает на плоскопараллельную прозрачную пластинку толщиной 7,3 см с показателем преломления $n=1,6$. Ось пучка перпендикулярна плоскости пластинки. Радиус освещенного пучка на передней грани пластинки равен $R=4 \text{ см}$. Во сколько раз изменится радиус светлого пятна на задней её грани?