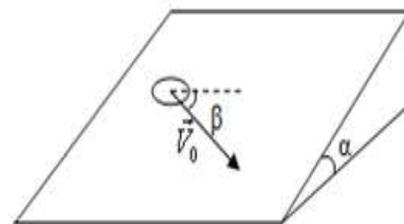


РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДАРЫН»

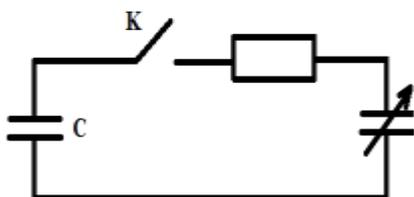
ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ 2015

10 класс, теоретический тур (30 баллов)

Задача 1. Безграничная наклонная плоскость, составляет угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом. На нем покоится монета. Коэффициент трения монеты о плоскость $\mu = \sqrt{3}/3$. Монете сообщили начальную скорость v_0 , так, что вектор начальной скорости параллелен наклонной плоскости и наклонен под углом $\beta = \alpha = 30^\circ$ вниз к горизонтали (см. рисунок). Спустя достаточно большое время, монета приобрела скорость $v = 3$ см/с. Найдите величину скорости v_0 . (7 баллов)



Задача 2. В цилиндре под поршнем находится 10 г насыщенного водяного пара при давлении 100 кПа. В цилиндр впрыскивают 5 г воды при температуре 0°C . На сколько при этом опустится поршень? Площадь сечения поршня 100 см^2 . Теплоемкостью цилиндра и массой поршня пренебречь. Универсальная газовая постоянная $8,31\text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$, молярная масса воды $0,018\text{ кг}/\text{моль}$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 10^3\text{ кг}/\text{м}^3$, удельные теплоемкость и теплота парообразования воды равны соответственно $4,2\text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ и $2,26 \cdot 10^3\text{ кДж}/\text{кг}$. (7 баллов)



Задача 3. В схеме, изображенной на рисунке, в начальный момент ключ K замкнут, а заряженные до напряжения $U = 3\text{ В}$ конденсаторы имеют одинаковую емкость $C = 2\text{ мкФ}$. Разомкнув ключ, емкость переменного конденсатора уменьшают до значения $C/2$, после чего ключ K замыкают. Затем, опять разомкнув ключ, емкость переменного конденсатора доводят до прежней величины C и ключ K замыкают. Какое количество теплоты выделится на сопротивлении? (8 баллов)

Задача 4. Под действием силы тяготения при исчерпании внутренних источников энергии, поддерживающих высокую температуру газа, Солнце сжимается до определенного минимального радиуса и его называют «солнечным пульсаром». Найти минимальный радиус «солнечного пульсара» и период вращения вокруг своей оси. Считать Солнце однородным шаром. Радиус Солнца $R_{\text{С}} = 7 \cdot 10^8\text{ м}$, период вращения вокруг оси равен $T_{\text{С}} = 2,2 \cdot 10^6\text{ с}$. Масса Солнца $M_{\text{С}} = 2 \cdot 10^{30}\text{ кг}$. Момент инерции однородного шара $I = \frac{2}{5}mR^2$. Гравитационная постоянная равна $G = 6,7 \cdot 10^{-11}(\text{Н} \cdot \text{м}^2)/\text{кг}^2$. (8 баллов)

Продолжительность тура 4 часа.