

Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, школьный этап, 2013/14 год

ЗАДАЧА 1. Домашняя кошка любит валяться на полу и играть в мячик, бросая его задними лапами вертикально вверх и ловя его после удара о потолок. Скорость мячика перед абсолютно упругим ударом о потолок обычно равна $v_0 = 5$ м/с. Однажды кошка стала так же играть, лёжа на лужайке. Она привычными движениями бросала мячик вверх, а вот ловить его приходилось позже на время Δt . Определите это время. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

$$\square \quad \tau = \frac{b}{v_{a\bar{z}}} = \tau$$

ЗАДАЧА 2. Сферическая капля воды падает в воздухе с установившейся скоростью v_0 . С какой установившейся скоростью v будет падать капля воды, имеющая в n раз бóльшую массу? Считайте, что сферическая форма капли не меняется при увеличении её скорости, а сила сопротивления воздуха пропорциональна площади поперечного сечения и квадрату скорости движения капли. Для справки: объём шара радиусом R равен $V = \frac{4}{3}\pi R^3$.

$$\square \quad \frac{u}{g} \cdot 0a = a$$

ЗАДАЧА 3. Две стороны проволочной рамки, имеющей форму равностороннего треугольника, сделаны из алюминиевой проволоки, а третья — из медной вдвое большего диаметра. Плотность меди считайте в три раза большей плотности алюминия. Определите, на каком расстоянии от середины медной проволоки находится центр тяжести системы, если сторона треугольника равна L .

$$\square \quad \tau \frac{8z}{\bar{z}} = x$$

ЗАДАЧА 4. В калориметре находится вода массой $m_{\text{в}} = 0,16$ кг и температурой $t_{\text{в}} = 30^\circ\text{C}$. Для того, чтобы охладить воду, из холодильника в стакан переложили лёд массой $m_{\text{л}} = 80$ г. В холодильнике поддерживается температура $t_{\text{л}} = -12^\circ\text{C}$. Определите конечную температуру в калориметре. Удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200$ Дж/(кг·°C), удельная теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2100$ Дж/(кг·°C), удельная теплота плавления льда $\lambda = 334$ кДж/кг.

$$\square \quad 0 \cdot 0$$

ЗАДАЧА 5. Кипятильник был подключён к батарее идеальных аккумуляторов с выходным напряжением $U_0 = 200$ В. Он смог прогреть стакан воды до температуры $t_1 = 85^\circ\text{C}$ при температуре в комнате $t_{\text{комн}} = 25^\circ\text{C}$. Потом второй такой же кипятильник подключили последовательно с этим и опустили во второй такой же стакан с водой. Какая температура t_2 установится в нём? Количество теплоты ΔQ , теряемое стаканом за время Δt , пропорционально разности температур воды и воздуха, то есть $\Delta Q/\Delta t = k(t_{\text{воды}} - t_{\text{возд}})$. Сопротивление кипятильника не зависит от его температуры.

$$\square \quad 0 \cdot 0 \tau = \frac{\tau}{\tau_2 + \tau_{\text{комн}}} = \tau_1$$