

**10 класс**

Количество задач – 5. Время, отводимое на выполнение - 150 минут.

**Задача 10.1**

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, лежа на лужайке. Она привычными движениями бросала мячик вверх, а вот ловить его приходилось позже на время  $\Delta t$ . Определите это время. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

**Задача 10.2**

Сферическая капля воды падает в воздухе с установившейся скоростью  $V_0$ . С какой установившейся скоростью  $V$  будет падать капля воды, имеющая в  $n$  раз большую массу? Считайте, что сферическая форма капли не меняется при увеличении ее скорости, а сила сопротивления воздуха пропорциональна площади поперечного сечения и квадрату скорости движения капли. Для справки: объем шара радиусом  $R$  равен  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ .

**Задача 10.3**

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  $L$ .

**Задача 10.4**

В калориметре находится вода массой  $m_b = 0,16$  кг и температурой  $t_b = 30$  °С. Для того, чтобы охладить воду, из холодильника в стакан переложили лед массой  $m_l = 80$  г. В холодильнике поддерживается температура  $t_l = -12$  °С. Определите конечную температуру в калориметре. Удельная теплоёмкость воды  $C_b = 4200$  Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость льда  $C_l = 2100$  Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда  $\lambda = 334$  кДж/кг.

**Задача 10.5**

Кипятильник был подключен к батарее идеальных аккумуляторов с выходным напряжением  $U_0 = 200$  В. Он смог прогреть стакан воды до температуры  $t_1 = 85$  °С при температуре в комнате  $t_{\text{комн}} = 25$  °С. Потом второй такой же кипятильник подключили последовательно с этим и опустили во второй такой же стакан с водой. Какая температура  $t_2$  установится в нем? Количество теплоты, теряемое стаканом в единицу времени, пропорционально разности температур воды и воздуха. Сопротивление кипятильника не зависит от его температуры.