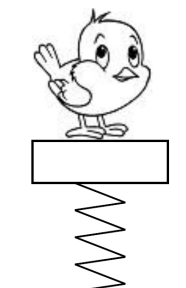


Межведомственная олимпиада по физике

11 класс, 2019 год

1. На чаше весов массы M , закрепленной на пружине, сидит птичка массы m . Сразу после того, как птичка улетела в горизонтальном направлении, чаша стала колебаться по вертикали с амплитудой колебаний A . Найдите период колебаний. Массой пружины и затуханием колебаний пренебречь, чаша весов может двигаться только по вертикали. Ускорение свободного падения g .

$$\frac{6m}{\sqrt{1M}} \wedge \wedge z = L$$

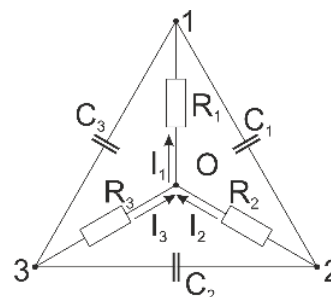


2. После оружейного выстрела снаряд массой 40 кг разорвался в некоторой точке траектории на два осколка, разлетевшихся с импульсами $p_1 = 1,8 \cdot 10^4$ кг·м/с и $p_2 = 0,6 \cdot 10^4$ кг·м/с. Импульсы осколков направлены под углом $\alpha = 60^\circ$ друг к другу. Определите, при каком отношении масс осколков выделившаяся при взрыве кинетическая энергия будет минимальной и найдите эту энергию.

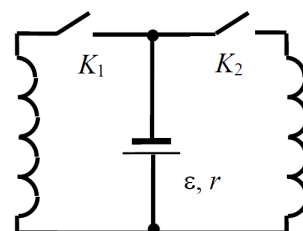
$$ж\Upsilon_9 01 \cdot 951 = \frac{M}{\cos \alpha} \cdot p_1 \cdot p_2 = \frac{1}{\cos \alpha} \cdot \frac{1}{2} E_{\text{min}} = \frac{1}{2} E_{\text{min}} = 1,35 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

3. В схеме, изображенной на рисунке, известны сопротивления, они одинаковы $R_1 = R_2 = R_3 = R$, известны токи I_1, I_2, I_3 и емкости конденсаторов C_1, C_2, C_3 . Найдите заряд на конденсаторе C_1 .

$$q = C_1 R (I_1 + I_2)$$



4. Две одинаковые катушки индуктивности подключены через ключи K_1 и K_2 к источнику с постоянной ЭДС \mathcal{E} и внутренним сопротивлением r (см. рис.). В начальный момент времени оба ключа разомкнуты. Затем замыкают сначала ключ K_1 , а потом ключ K_2 . Определить силу тока, протекающего через ключ K_1 в момент замыкания ключа K_2 , если известно, что после замыкания ключа K_2 установившийся ток через ключ K_1 в два раза больше, чем установившийся ток через ключ K_2 . Активными сопротивлениями катушек пренебречь.



$$I_0 = I_{\text{уст.1}} - I_{\text{уст.2}} = \mathcal{E} / (3r)$$

5. Найдите работу A , совершаемую одним молем ($\nu = 1$ моль) идеального газа в цикле (1–2–3–1), состоящем из двух участков линейной зависимости давления от объема и изохоры (см. рис.). Точки 1 и 2 лежат на одной прямой, проходящей через начало координат (на диаграмме PV). Температуры T_1 и T_2 в соответствующих точках 1 и 2 известны. $T_3 = T_1$.

$$\boxed{\left(\frac{\kappa_L}{\nu_L} \wedge - 1\right) \left(1 - \frac{\nu_L}{\kappa_L}\right) \frac{\kappa}{\nu_L \mu} = \nu}$$

