

Олимпиада «Росатом» по физике

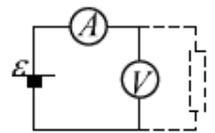
11 класс, 2018 год, комплект 1

1. Вырезанный из листа фанеры плоский прямоугольный треугольник, длины катетов которого относятся друг другу, как 1 : 2 подвешен шарнирно за вершину меньшего острого угла к горизонтальному потолку. Треугольник удерживают так, что его длинный катет горизонтален (см. рисунок). Какую минимальную силу нужно приложить к треугольнику для этого? Масса треугольника — m .



$$b_{\text{ш}} \frac{g \wedge \varepsilon}{\nu} = \mathcal{A}$$

2. К батарее с ЭДС \mathcal{E} и неизвестным внутренним сопротивлением подключены последовательно амперметр и вольтметр с некоторыми неизвестными внутренними сопротивлениями. Если параллельно вольтметру включить некоторое сопротивление, то показания амперметра увеличатся в 2 раза, вольтметра — в 2 раза уменьшатся. Найти показания вольтметра до включения в цепь сопротивления.



$$\mathcal{E} \frac{\xi}{\zeta} = \Omega$$

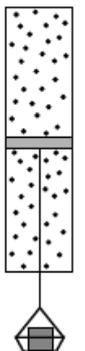
3. Тело начинает движение из состояния покоя с ускорением a_0 и далее движется прямолинейно. Из-за действия силы сопротивления воздуха ускорение тела падает с увеличением его скорости v по закону

$$a = \frac{a_0 v_0}{v + v_0},$$

где v_0 — известная постоянная. Через какое время скорость тела достигнет значения $2v_0$?

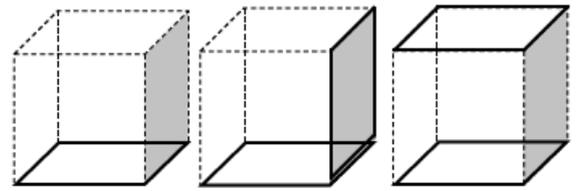
$$\frac{0\pi}{0\alpha\tau} = \mathcal{L}$$

4. В вертикальном цилиндрическом сосуде площадью сечения S и длиной h находится очень лёгкий подвижный поршень, к которому с помощью длинного стержня прикреплена лёгкая чашка. В отсеках, на которые поршень делит сосуд, находится по одному молю идеального одноатомного газа под давлением p_0 , а поршень в равновесии делит сосуд на равные части. На чашку кладут тело массой m , и поршень после нескольких колебаний приходит в новое положение равновесия. Найти смещение поршня относительно первоначального положения. Сосуд теплоизолирован, поршень хорошо проводит тепло, теплоёмкостью поршня и сосуда пренебречь. Каким будет смещение поршня при $m \rightarrow \infty$ и почему?



$$\frac{g}{\xi} \wedge \lambda \leftarrow x \nabla : \left(\varepsilon - \frac{\left(\frac{S^0 d}{b u u} \right) g \Gamma + 6 \wedge \right) \frac{b u u \zeta}{1 S^0 d} = x \nabla$$

5. Индуктивность замкнутого квадратного витка, сделанного из тонкой проволоки, равна L (левый рисунок). Если рядом с этим витком перпендикулярно его плоскости и без электрического контакта с ним расположить точно такой же по размеру, но сверхпроводящий виток (так, что они образуют соседние грани куба), то индуктивность первого витка станет равна L_1 (средний рисунок). Какой будет индуктивность витка, если сверхпроводящий виток расположить параллельно его плоскости так, что они образуют с первым противоположные грани куба?



$$\left(\left(\frac{L}{L_1} - 1 \right)^2 - 1 \right) L = L_1$$