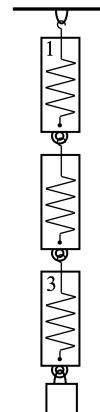


Олимпиада «Росатом» по физике

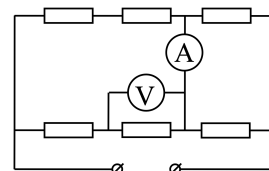
9 класс, 2023 год

1. Три одинаковых динамометра соединены своими крючками и подвешены за один из них к потолку. К нижнему динамометру подвешен груз (см. рис.). Известно, что показания верхнего динамометра (отмечен на рисунке цифрой 1) — $F_1 = 16$ Н, нижнего (отмечен цифрой 3) — $F_3 = 6$ Н. Найти показания среднего динамометра (отмечен цифрой 2), массу динамометров и массу груза. Считать, что $g = 10$ м/с².

$$F_1 = F_2 + mg = 16 \text{ Н} \quad F_2 = F_3 + mg = 6 \text{ Н} \quad F_3 = mg = 6 \text{ Н}$$

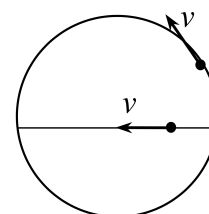


2. Имеется электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке. В цепи все резисторы одинаковы и равны $R = 1$ кОм, сопротивление амперметра пренебрежимо мало. Когда к цепи прикладывают напряжение $U = 120$ В, амперметр показывает силу тока $I_A = 3$ мА. Найти показания вольтметра.



$$U = I_A R_{\text{total}} = 3 \text{ мА} \cdot 40 \text{ кОм} = 120 \text{ В}$$

3. Два тела одновременно начинают двигаться из одной точки с постоянными (и одинаковыми) скоростями v : одно — по окружности радиуса R , проходящей через эту точку, второе — по диаметру этой окружности (см. рис.). Через какое время после начала движения расстояние между телами будет максимальным? Чему равно максимальное расстояние между телами? Ограничиться рассмотрением промежутка времени, в течение которого второе тело прошло вдоль диаметра.

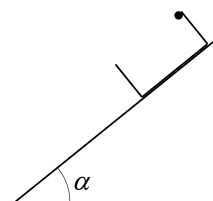


$$v \sin(\alpha) = v \cos(\alpha) \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

4. Если в сосуд с очень горячей водой поместить работающий нагреватель, то температура воды повышается на $\Delta T = 1^\circ\text{C}$ за время t . Если мощность нагревателя увеличить вдвое, за то же время t вода нагревается на $2,1\Delta T$. На сколько нагреется вода в сосуде за время t , если мощность нагревателя увеличить втрое по сравнению с первоначальной?

$$Q = Pt = mc\Delta T$$

5. На очень длинной гладкой наклонной плоскости с углом наклона α удерживают прямоугольную коробку высотой h . В некоторый момент времени коробку отпускают, и она начинает скользить по плоскости. В этот же момент от верхнего края коробки начинает падать маленький упругий шарик (см. рис.). Какой путь пройдет коробка по плоскости к моменту 6-го удара шарика о ее дно? Столкновения шарика с дном коробки упругие.



$$v = \sqrt{2gh}$$