

Олимпиада «Росатом» по физике

9 класс, 2015 год

1. Два груза с массами m_1 и m_2 уравновешены на неравноплечих весах ($m_1 < m_2$). Грузы меняют местами, добавляя к грузу m_2 точно такой же груз, и равновесие весов нарушается. Какой дополнительный груз следует добавить к грузу m_1 , чтобы равновесие весов восстановилось?

$$\frac{m_1}{\frac{m_1 - m_2}{2}} = x m_2$$

2. Два друга решили сосчитать количество ступенек эскалатора, находящихся между входом и выходом с него. Они одновременно ступили на эскалатор, причём в то время, как один делал два шага, другой делал один шаг (через ступеньки никто из них не перескакивал). Чтобы дойти до верхнего конца эскалатора, тому, кто шагал быстрее, пришлось сделать 28 шагов, другому — 21 шаг. Сколько ступенек имеет эскалатор снизу доверху?

42

3. Автомобиль начинает двигаться из состояния покоя и за десятую секунду проходит путь $s = 10$ м. Найдите величину ускорения автомобиля.

$$\frac{2s}{t^2} = a$$

4. Фигуристы исполняют следующий элемент: фигуристка вращается с постоянной скоростью вокруг своей оси, фигурист также с постоянной скоростью совершает обороты вокруг партнерши (в том же направлении). Известно, что фигурист сделал два полных оборота вокруг партнерши за время $t = 10$ с, за это время фигуристка $n = 9$ раз повернулась лицом к своему партнеру, причем первый раз (из этих 9) фигуристка была повернута к нему лицом в самом начале элемента, последний — в конце. За какое время фигуристка совершает один оборот?

$$\frac{2}{t} = \frac{1+n}{T} = \omega$$

5. На горизонтальной доске лежит мел. Коэффициент трения между доской и мелом $k = 0,3$. Доске резко сообщают горизонтальную скорость $v_0 = 5$ м/с, а через время $\tau = 1$ с резко останавливают. Найти длину следа мела на доске. Считать, что при скольжении по доске мел оставляет след; если мел движется по уже оставленному следу, длина следа не увеличивается.

$$v_0 \tau = \frac{v_0^2}{2\mu g} - \tau^2 a = l$$