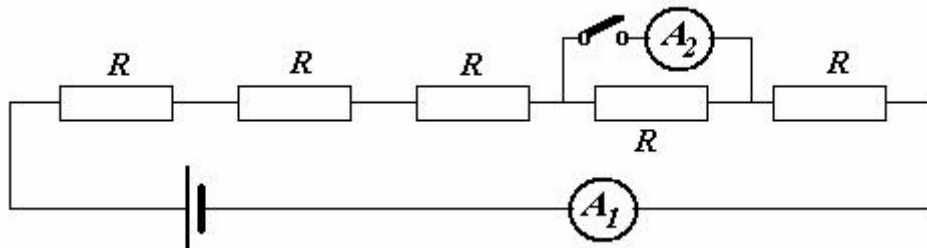


Решения задач.

9 класс.

Задание 1. «Паутина»

Согласно приведенным данным сопротивления кольцевых нитей значительно меньше сопротивления радиальных. Поэтому сопротивлением кольцевых нитей можно пренебречь. Тогда приведенная схема может быть заменена на эквивалентную.



В этой схеме сопротивление каждого обозначенного резистора есть сопротивление 12 соединенных параллельно отдельных звеньев радиальных нитей, т.е.

$$R = \frac{1}{12} \rho_1 \frac{4a}{\pi d_1^2} \approx 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}.$$

При разомкнутом ключе первый амперметр покажет значение тока $I_1 = \frac{U}{5R_1} \approx 28 \text{ А}.$

Если замкнуть ключ, то показания амперметров будут одинаковы и равны $I_2 = \frac{U}{4R_1} \approx 35 \text{ А}.$

Задание 2. «Аквариум»

После разрушения стенок-оснований трапеции, останется отличная от нуля сила давления на боковые стенки, которая по модулю равна разности сил давления на стенки-основания. Следовательно, эта сила равна

$$F = \rho g \frac{h}{2} \cdot h(a-b). \quad (1)$$

Согласно второму закону Ньютона, ускорение, которое приобретет аквариум, будет равно

$$w = \frac{F}{m} = \frac{\rho g h^2 (a-b)}{2m}.$$

Задание 3. «Допотопные весы»

Обозначим массу левого кирпича m_1 , а правого m_2 , а расстояние от левого края доски до упора (в положении равновесия y). Запишем условия равновесия доски в обоих случаях

$$\begin{aligned} m_1 \left(x - \frac{a}{2} \right) &= m_2 \left(l - x - \frac{a}{2} \right) \\ m_1 \left(y - \frac{b}{2} \right) &= m_2 \left(l - y - \frac{b}{2} \right) \end{aligned}$$

Разделив второе равенство на первое, получим уравнение для определения неизвестной величины y :

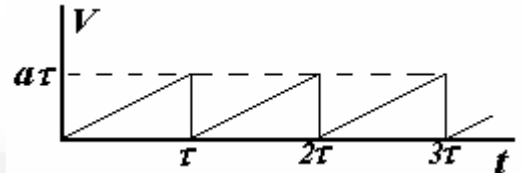
$$\frac{y - \frac{b}{2}}{x - \frac{a}{2}} = \frac{l - y - \frac{b}{2}}{l - x - \frac{a}{2}}.$$

Решением этого уравнения является величина

$$y = \frac{l-b}{l-a}x - \frac{l}{2} \cdot \frac{a-b}{l-a}.$$

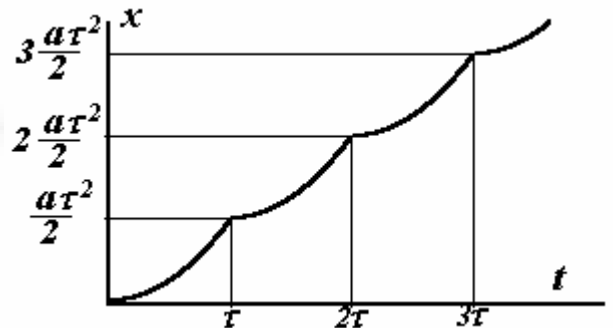
Задание 4. «Сочини закон Ома!»

1. График зависимости скорости частицы от времени представляет собой набор прямолинейных отрезков, коэффициент наклона которых к оси времени равен ускорению частицы a .



Зависимость координаты от времени изображается в виде набора парабол, каждая из которых описывается функцией

$$x = x_0 + \frac{at^2}{2}. \quad (1)$$



Средняя скорость движения частицы за большой промежуток времени равна средней скорости на временном интервале равноускоренного движения, т.е.

$$V_{cp.} = \frac{a\tau}{2}. \quad (2)$$

2. Время движения частицы на одном интервале равноускоренного движения определим из уравнения

$$l = \frac{a\tau^2}{2} \Rightarrow \tau = \sqrt{\frac{2l}{a}}. \quad (3)$$

Тогда средняя скорость движения будет равна

$$V_{cp} = \frac{l}{\tau} = \sqrt{\frac{al}{2}}. \quad (4)$$

3. Как известно, электрическое напряжение равно работе электрических сил по перемещению единичного заряда, поэтому

$$U = \frac{FL}{e} \Rightarrow F = \frac{eU}{L} \quad (5)$$

4. Ускорение электрона между столкновениями определяется по второму закону Ньютона

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow a = \frac{eU}{mL}. \quad (6)$$

Так как в течение промежутка времени τ электрон движется с постоянным ускорением, а затем полностью теряет свою скорость, его средняя скорость равна (см. (2))