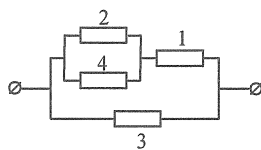


## 2.15. Заключительный тур олимпиады «Росатом», 8 класс

### Ответы и решения

1. Очевидно, что данную цепь с помощью деформации проводов можно привести к виду



Сопротивление нижнего участка  $r$ , верхнего  $3r/2$ . Поэтому ток в верхнем участке (через сопротивление 1) будет составлять  $2/3$  от тока в нижнем. Между сопротивлениями 2 и 4 верхний ток поделится пополам. Поэтому ток через сопротивление 2 будет составлять  $1/3$  от тока через сопротивление 3. Поэтому по закону Джоуля-Ленца заключаем, что

$$\frac{P_2}{P_3} = \frac{1}{9} = 0,11.$$

2. Пусть расстояние АВ равно  $x$ . Тогда, очевидно, что сумма расстояний, пройденных машинами до первой встречи, равно  $x$ , а до второй встречи -  $3x$ . Действительно, до второй встречи каждая

машина доедет до второго города (в сумме  $2x$ ), и проедет расстояние от него до места встречи другой машиной. Поэтому, с одной стороны, машина, выехавшая из города А, пройдет до второй встречи расстояние  $3l$ , с другой это расстояние равно расстоянию между городами плюс расстоянию от города В до точки второй встречи. Отсюда

$$3l = x + \frac{3l}{4}$$

или

$$x = \frac{9l}{4}$$

3. Очевидно, Атлант совершит один лишний оборот. Действительно, Кариатида совершит один оборот и еще 0,2 оборота, а Атлант, который вращается быстрее, должен сначала опередить Кариатиду, а затем догнать ее с другой стороны. Он может это сделать, совершив 0,2 дробных и 2 целых оборота. Поэтому он затратит на это 3,2 своих лет.

4. Пусть масса воды в одном стакане  $m_1$ , в другом  $m_2$ , плечи весов равны  $l_1$  и  $l_2$ . Тогда выполнены следующие условия:

$$\begin{aligned} l_1 + l_2 &= l \\ m_1 l_1 &= m_2 l_2 \end{aligned} \quad (*)$$

После переливания воды из одного стакана в другой и передвижения опоры условие равновесия весов дает

$$(m_1 - m)(l_1 + \Delta l) = (m_2 + m)(l_2 - \Delta l)$$

где  $\Delta l = l/10$  - величина сдвига опоры весов. Раскрывая в этом выражении скобки, получим, используя (\*)

$$m_1 + m_2 = \frac{ml}{\Delta l} = 10m$$

5. Поскольку при выключенном нагревателе вода остывает, нужно учитывать теплопотери. Пусть мощность нагревателя  $P$ , а мощность теплопотерь (количество теплоты, теряемое в единицу времени) при рассматриваемой температуре  $w$ . Тогда

$$\begin{aligned} Pt_1 &= cm\Delta T + wt_1 \\ cm\Delta T &= wt_2 \end{aligned} \quad (*)$$

Решая систему уравнений (\*), получим

$$P = \frac{cm\Delta T(t_1 + t_2)}{t_1 t_2} = 31,5 \text{ Вт}$$