

Московская олимпиада школьников по физике

9 класс, нулевой тур, 2014/15 год

Заочное задание

ЗАДАЧА 1. Велосипедист Владислав и пешеход Ярослав участвуют в гонках, начав движение одновременно в одном направлении с отметки «Старт». Часы Владислава показывали:

- в момент старта — 11:15;
- в момент, когда Владислав проехал один круг и вновь оказался на отметке «Старт», — 11:23;
- в момент, когда Владислав обогнал Ярослава, проехав ровно на один круг больше, — 11:26.

Каким может быть отношение скорости Владислава к скорости Ярослава? Скорости движения как велосипедиста, так и пешехода считайте постоянными. При решении задачи учитывайте, что часы Владислава показывают только часы и минуты (секунды не показывают). В частности, в моменты времени от 11 ч 15 мин до 11 ч 16 мин часы показывают 11:15.

$$v_{\text{В}} \geq \frac{v_{\text{Я}}}{2} \geq 1,2 v_{\text{Я}}$$

ЗАДАЧА 2. Экспериментатор проводит опыты с однородной деревянной линейкой длиной 40 см и грузиком. Оказалось, что если уравнивать линейку с грузиком на краю стола, то линейка начинает падать, когда длина её выступающей части превосходит 10 см (грузик при этом подвешивают на нитку за конец линейки). Если же при этом опустить грузик в стакан с водой, плотность которой равна 1000 кг/м^3 , эта длина становится равной 15 см (грузик при этом оказывается полностью погружён в воду). Определите отношение массы груза к массе линейки и плотность груза.

$$1 \text{ и } 1500 \text{ кг/м}^3$$

ЗАДАЧА 3. Для кипячения воды предлагается использовать конструкцию следующего типа. Большое кольцо 2, ограниченное двумя концентрическими окружностями, покрыто высококачественными зеркалами, наклонёнными так, что весь отражаемый свет фокусируется в точку 3, где на высокой колонне 1 располагается резервуар с водой. Зеркала покрывают всё пространство между окружностями. Считая, что от зеркала отражается всё падающее на него излучение, а солнечные лучи перпендикулярны поверхности земли, оцените, сколько воды будет превращаться в пар за 1 секунду. Внутренний и внешний радиусы кольца равны 5 м и 10 м; мощность солнечного излучения, достигающего поверхности земли в расчёте на 1 м^2 , равна 900 Вт; для нагревания 1 кг воды до кипения и превращения этой воды в пар требуется количество теплоты 2300 кДж.

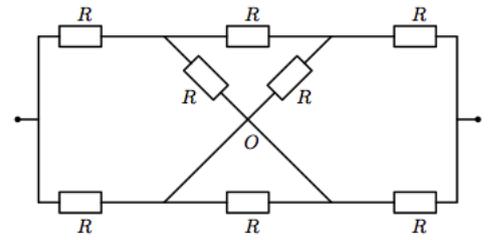


$$1 \text{ и } 76$$

ЗАДАЧА 4. Электрическая цепь состоит из одинаковых резисторов сопротивлением $R = 2,8 \text{ кОм}$ (см. рисунок). Найдите общее сопротивление цепи в двух случаях:

- а) в точке O соединения нет;
- б) в точке O соединение есть.

Сопротивлением соединительных проводов можно пренебречь.



а) $R_{\text{общ}} = \frac{7}{8}R = 2,45 \text{ кОм}$ б) $R_{\text{общ}} = \frac{5}{8}R = 1,75 \text{ кОм}$
