

Московская олимпиада школьников по физике

8 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.

$$v_1 \geq \frac{v_2}{2} \geq 1,5$$

ЗАДАЧА 2. Экспериментатор проводит опыты с однородной деревянной линейкой длиной 40 см и грузиком. Оказалось, что если уравновешивать 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.

$$\rho = 1500 \text{ кг/м}^3 \text{ и } 1$$

ЗАДАЧА 3. Школьница Ирина исследует кубики с длиной ребра 1 см. При взвешивании серебряного кубика почему-то оказалось, что его масса меньше, чем масса железного кубика. Ирина предположила, что внутри серебряного кубика имеется кусок алюминия неизвестного объёма. Каким может быть объём алюминия, находящегося внутри серебряного кубика? Какой может быть масса серебра? А масса алюминия? Плотность серебра $10,3 \text{ г/см}^3$, алюминия — $2,7 \text{ г/см}^3$, железа — $7,8 \text{ г/см}^3$.

$$0,33 \text{ см}^3 < V_a < 1 \text{ см}^3; 0 < m < 6,9 \text{ г}; 0,89 \text{ г} < m_a < 2,7 \text{ г}$$

ЗАДАЧА 4. Школьница Алиса проводит опыты с термометром, на который нанесены две шкалы — шкала Цельсия и шкала Фаренгейта. Сравнивая шкалы, Алиса заметила, что 20 градусов Цельсия (20°C) соответствуют 68 градусам Фаренгейта (68°F), а 40 градусов Цельсия (40°C) — 104 градусам Фаренгейта (104°F). Постройте график зависимости температуры по шкале Фаренгейта t_F от температуры по шкале Цельсия t_C , зная, что он является прямой линией. Запишите формулу, выражающую температуру по шкале Фаренгейта t_F через температуру по шкале Цельсия t_C . Какой температуре по шкале Фаренгейта соответствует температура плавления льда 0°C ? Температура кипения воды 100°C ? Абсолютный нуль -273°C ?

$$t_F = 1,8t_C + 32; 0^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{F}; 100^{\circ}\text{C} = 212^{\circ}\text{F}; -273^{\circ}\text{C} = -459,4^{\circ}\text{F}$$