

Московская олимпиада школьников по физике

9 класс, нулевой тур, 2013/14 год

Заочное задание 3

ЗАДАЧА 1. Школьницы Алиса и Василиса участвуют в соревнованиях по бегу.

В первом состязании Алиса и Василиса стартовали одновременно в одном направлении. Василиса отстала от Алисы сразу после старта. Пробегая 3-й круг, Василиса заметила, что Алиса впервые после старта обогнала её.

Во втором состязании Алиса и Василиса бежали эстафету: 2 круга бежала Алиса и 2 круга — Василиса. Девочки очень обрадовались, что обогнали своего одноклассника Петра, бежавшего всю дистанцию эстафеты без напарника с постоянной скоростью 12 км/ч: во время финиша Василисы Пётр всё ещё бежал последний круг.

При решении задачи скорость каждой из школьниц можно считать постоянной.

- A) Найдите минимально возможную скорость Алисы при данных условиях.
- B) Найдите максимально возможную скорость Алисы при данных условиях.
- C) Найдите минимально возможную скорость Василисы при данных условиях.
- D) Найдите максимально возможную скорость Василисы при данных условиях.

Ответ представьте в км/ч и округлите до второй значащей цифры.

A) 14; B) 20; C) 10; D) 14

ЗАДАЧА 2. В сосуде площадью поперечного сечения 2 дм^2 плавает шайба площадью $0,85 \text{ дм}^2$ и высотой 5 см. Шайба выступает из воды на 0,3 см, а расстояние между нижней гранью шайбы и дном сосуда составляет 12 см. Когда в сосуд дополнительно налили масло, верхняя грань шайбы оказалась в точности на уровне масла, а толщина слоя масла составила 4 см. Плотность воды 1000 кг/м^3 .

A) Найдите объём воды в сосуде. Ответ представьте в литрах и округлите до второй значащей цифры.

B) Найдите массу шайбы. Ответ представьте в граммах и округлите до второй значащей цифры.

C) Найдите расстояние от нижней грани шайбы до дна сосуда после доливания масла. Ответ представьте в сантиметрах и округлите до третьей значащей цифры.

D) Найдите объём масла, долитого в сосуд. Ответ представьте в литрах и округлите до второй значащей цифры.

E) Найдите отношение плотности масла к плотности воды. Ответ округлите до второй значащей цифры.

A) 2,9; B) 400; C) 14,1; D) 0,46; E) 0,93

ЗАДАЧА 3. Школьник Вася проводит опыты с резисторами. Когда Вася подключил цепь из трёх последовательно соединённых резисторов к источнику напряжения, он обнаружил, что на первом резисторе выделяется мощность 2 Вт, на втором — 3 Вт, на третьем — 5 Вт.

А) Укажите номер резистора с наименьшим сопротивлением.

В) Какая мощность будет выделяться на первом резисторе, если к источнику подсоединить только его? Ответ выразите в ваттах и округлите до второй значащей цифры.

С) Школьник Вася разобрал электрическую цепь и подсоединил к батарее цепь, состоящую из резисторов 1 и 2, соединённых последовательно. Какая мощность будет выделяться в этой цепи на резисторе 2? Ответ выразите в ваттах и округлите до второй значащей цифры.

Д) Школьник Вася разобрал электрическую цепь и подсоединил к батарее цепь, состоящую из резисторов 1 и 2, соединённых параллельно. Какая мощность будет выделяться в этой цепи на резисторе 2? Ответ выразите в ваттах и округлите до второй значащей цифры.

(A) 1; (B) 50; (C) 12; (D) 33

ЗАДАЧА 4. В помещение объёмом 10 кубических метров внесли блюдо с 300 г воды. Никаких водяных паров изначально в помещении не было. Помещение герметично закрыли. После установления равновесия плотность водяного пара стала равна 16,7 г/м³.

А) Найдите массу воды, оставшуюся на блюде. Ответ выразите в граммах и округлите до третьей значащей цифры.

В) Сколько молекул водяного пара попадёт в куб длиной ребра 200 нанометров? Ответ округлите до второй значащей цифры. Один нанометр — это миллиардная доля метра. Масса $6 \cdot 10^{23}$ (это число из шестёрки и 23 нулей) молекул воды составляет 18 г.

С) После того как температура в помещении увеличилась, вся вода испарилась. Какой стала плотность водяного пара в помещении? Ответ выразите в г/м³ и округлите до второй значащей цифры.

(A) 133; (B) 4500; (C) 30