

Московская олимпиада школьников по физике

7 класс, нулевой тур, 2013/14 год

Заочное задание 4

ЗАДАЧА 1. Велосипедисты Владислав, Ярослав и Станислав едут по шоссе со скоростью 25 километров в час: Владислав и Ярослав вместе, Станислав — на расстоянии 300 м сзади. На шоссе имеется плохой участок дороги протяженностью 5 км. На нем Ярослав и Станислав сбавляют скорость до 15 км/ч, а Владислав едет с прежней скоростью.

А) Каким будет расстояние между Ярославом и Станиславом во время прохождения обоими велосипедистами плохого участка дороги? Ответ представьте в метрах и округлите до целых.

В) На сколько километров Владислав окажется впереди Ярослава после прохождения плохого участка дороги всеми велосипедистами? Ответ округлите до десятых.

(A) 180; (B) 3,3

ЗАДАЧА 2. Несколько команд школьников соревновались в эстафетных гонках. Командам предстояло преодолеть дистанцию в два круга. Команда 1 состояла из Пети и Васи: Петя пробежал первый круг со скоростью 9 км/ч, Вася — второй круг со скоростью 20 км/ч. Команда 2 состояла из Ирины и Марины: Ирина пробежала первый круг со скоростью 11 км/ч, Марина — второй круг со скоростью 15 км/ч.

А) Укажите номер команды, пришедшей к финишу первой.

В) С какой постоянной скоростью должен пробежать всю дистанцию пёс Рекс, чтобы прийти к финишу одновременно с командой 1? Ответ представьте в км/ч и округлите до десятых.

С) С какой постоянной скоростью должен пробежать всю дистанцию пёс Рекс, чтобы прийти к финишу одновременно с командой 2? Ответ представьте в км/ч и округлите до десятых.

(A) 2; (B) 12,4; (C) 12,7

ЗАДАЧА 3. Школьница Арина исследует свойства пружины при подвешивании к ней различных грузов. У Арины в запасе много одинаковых гирь, а также сосуд, в который можно наливать воду. Арина обнаружила, что сосуд с 2 л воды растягивает пружину сильнее, чем 8 гирь, но слабее, чем 9 гирь. Сосуд же с 6 л воды растягивает пружину сильнее, чем 19 гирь, но слабее, чем 20 гирь. Плотность воды составляет 1 г/см^3 .

А) Какой может быть минимальная масса гири при данных условиях?

В) Какой может быть максимальная масса гири при данных условиях?

С) Какой может быть минимальная масса пустого сосуда при данных условиях?

Д) Какой может быть максимальная масса пустого сосуда при данных условиях?

Ответ представьте в граммах и округлите до целых.

(A) 333; (B) 400; (C) 667; (D) 1600

ЗАДАЧА 4. На Тритоне, спутнике планеты Нептун, плотность воздуха, состоящего в основном из азота, составляет $0,13 \text{ г/м}^3$. Известно, что $6 \cdot 10^{23}$ (это число из шестёрки и 23 нулей) молекул азота имеют массу 28 г.

А) Сколько молекул воздуха содержится в кубике длиной ребра 2 микрометра (один микрометр — это миллионная доля метра)? Ответ округлите до второй значащей цифры.

В) Представим, что имеется прямоугольный параллелепипед, в основании которого — квадрат с длиной стороны 0,1 нанометра (один нанометр — это миллиардная доля метра), порядка размера молекулы. Какой высоты должен быть параллелепипед, чтобы в него в среднем попадала одна молекула? Ответ представьте в миллиметрах и округлите до второй значащей цифры. Полученное Вами значение по порядку величины равно длине свободного пробега — расстоянию, которую молекула проходит между двумя последовательными столкновениями.

| |
|-----------------|
| А) 23000; В) 35 |
|-----------------|