

Муниципальный тур Всероссийской олимпиады по физике
7 класс

Задача № 1. (8 баллов).

Какую единицу скорости выберешь ты для измерения своей скорости, если тебе придется уносить ноги от трёх разъярённых старшеклассников: $\frac{см}{час}$; $\frac{м}{час}$; $\frac{м}{с}$; $\frac{км}{с}$?
Который из старшеклассников догонит тебя, если скорость первого старшеклассника равна $48000 \frac{см}{мин}$; второго – $2160000 \frac{см}{час}$, третьего – $43200 \frac{м}{час}$, а твоя скорость – $0,01 \frac{км}{с}$?

Решение:

$$V_1 = 48000 \text{ с/мин} = 8 \text{ м/с}$$

$$V_2 = 2160000 \text{ см/час} = 6 \text{ м/с}$$

$$V_3 = 43200 \text{ м/час} = 12 \text{ м/с}$$

$$V_4 = 0,01 \text{ км/с} = 10 \text{ м/с}$$

Ответ: Догонит третий мальчик.

Баллы	Правильность(ошибочность) решения
8	Полное верное решение
6	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
6-5	Перевод одной из скоростей выполнен с ошибкой.
4-1	Допущено несколько ошибок в переводе единиц.
0	Решение ошибочно или отсутствует

Задача № 2 (4 балла)

Какое физическое тело не имеет ни формы, ни объёма?

Ответ: Такого физического тела нет.

Баллы	Правильность(ошибочность) решения
4	Полное верное решение
3-1	Имеются рассуждения, которые, однако, не привели к верному ответу.
0	Решение неверное, или отсутствует

Задача № 3. (10 баллов).

Учёный с мировым именем Иннокентий изобрёл средство передвижения, которое, рванув с места, проделало четверть пути со скоростью 10 м/с. Затем половину оставшегося пути проехало со скоростью 6 м/с. Остальной путь тащилось со скоростью 2 м/с. С какой средней скоростью ехал Иннокентий?

Решение:

$$V_{cp} = \frac{S_{весь}}{t_{все}}$$

$$V_{cp} = \frac{S_{весь}}{\frac{S_{весь}}{4 \times 10} + \frac{3S_{весь}}{8 \times 6} + \frac{3S_{весь}}{8 \times 2}} = 3,64 \frac{м}{с}$$

Ответ: $V_{cp} = 3,64$ м/с

Баллы	Правильность(ошибочность) решения
10	Полное верное решение
8	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Решение в целом верное, однако, содержит ошибки в определении отрезков пути.
2-3	Есть понимание физики явлений, но не найдено одно из необходимых уравнений для решения задачи.
1-2	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи, но при этом отсутствует решение.
0	Решение неверное, или отсутствует.

Задача № 4. (10 баллов).

Клоун в цирке одной левой поднимает гиру, на которой написано 500 кг. На самом деле её масса в десять раз меньше. Объём гири $0,2 \text{ м}^3$. Какова средняя плотность гири? Сколько килограммов алюминия и сколько килограммов пенопласта потребовалось для изготовления этой гири?

(Можно считать, что объём гири равен сумме объёмов алюминия и пенопласта). Плотность алюминия 2700 кг/м^3 , плотность пенопласта 5 кг/м^3 . Известно, что плотность – это физическая величина, равная отношению массы вещества к его объёму.

Решение:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{5 \text{ кг}}{0,2 \text{ м}^3} = 25 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$V = \frac{m - m_a}{\rho_n} + \frac{m_a}{\rho_a}$$

После преобразования получаем: $m_a = \frac{m \rho_a - V \rho_a \rho_n}{\rho_a - \rho_n}$

Ответ: Масса алюминия 4 кг, масса пенопласта 1 кг

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение
8	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Решение в целом верное, однако, содержит математические ошибки
2-3	Есть понимание физики явлений, но не найдено одно из необходимых уравнений для решения задачи.

1-2	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи, но при этом отсутствует решение.
0	Решение неверное, или отсутствует.