

7 класс

Задача 1. Забывчивый Баг. (Кармазин С.). Теоретик Баг измерил массу и объем кирпича. Они оказались, соответственно, равны: $m = 5\,400$ (), $V = 1\,800$ (...). Затем он вычислил плотность кирпича $\rho = 0,000\,000\,003$ (...). Однако, Баг забыл указать, в каких единицах записаны эти величины. Приведя рассуждения, основанные на вашем жизненном опыте, восстановите единицы, в которых выражена масса, объем и плотность кирпича. Известно, что масса измеряется в граммах, килограммах или тоннах, объем – в мм^3 , см^3 , дм^3 или м^3 .

Возможное решение. Масса кирпича не превышает нескольких килограмм, поэтому:
 $m = 5,4 \text{ кг} = 5\,400 \text{ г}$.

Объем кирпича не превышает нескольких дм^3 , поэтому: $V = 1,8 \text{ дм}^3 = 1\,800 \text{ см}^3$.

Плотность кирпича, по определению, равна

$$\rho = m/V = 5,4 \text{ кг}/1\,800 \text{ см}^3 = 0,003 \text{ кг}/\text{см}^3 = 0,000\,003 \text{ кг}/\text{мм}^3 = 0,000\,000\,003 \text{ т}/\text{мм}^3.$$

Критерии оценивания

Показано, что масса кирпича выражена в граммах	3 балла
Показано, что объем кирпича выражен в см^3	3 балла
Записано выражение для плотности кирпича	1 балл
Показано, что плотность кирпича выражена в $\text{т}/\text{мм}^3$	3 балла

Задание можно уносить с собой!!!

Сегодня, 16 декабря 2018 года, на портале abitu.net составители олимпиады проведут онлайн-разборы задач.
Время начала разборов: 7 класс 15:30, 8 класс 16:30, 9 класс 17:30, 10 класс 19:00, 11 класс 20:30.

Для участия в разборе необходимо заранее зарегистрироваться на портале abitu.net

Задача 2. Два участка пути. (Слободянин В.). На первом участке дороги автомобиль ехал со скоростью $v_1 = 45$ км/ч, на втором – со скоростью $v_2 = 60$ км/ч. Средняя скорость движения на всём пути оказалась равной $v_{\text{ср}} = 50$ км/ч. Какой из участков длиннее и во сколько раз?

Возможное решение. Пусть время движения на первом участке равно t_1 , а на втором участке t_2 . Длина всего пути $L = v_1 t_1 + v_2 t_2 = v_{\text{ср}} (t_1 + t_2)$. (1)

Из этого уравнения можно получить отношение:

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{v_2 - v_{\text{ср}}}{v_{\text{ср}} - v_1}. \quad (2)$$

Отсюда следует: $\frac{l_1}{l_2} = \frac{t_1 v_1}{t_2 v_2} = \frac{v_2 - v_{\text{ср}}}{v_{\text{ср}} - v_1} \frac{v_1}{v_2} = 1,5$.

Критерии оценивания

Записано уравнение (1) или его аналог	2 балла
Найдено отношение времён t_1/t_2	3 балла
Получено выражение для отношения длин участков пути	2 балла
Найдено отношение длин участков пути	2 балла
Явно указано, какой из участков длиннее	1 балл

Задание можно уносить с собой!!!

Сегодня, 16 декабря 2018 года, на портале abitu.net составители олимпиады проведут онлайн-разборы задач. Время начала разборов: 7 класс 15:30, 8 класс 16:30, 9 класс 17:30, 10 класс 19:00, 11 класс 20:30.

Для участия в разборе необходимо заранее зарегистрироваться на портале abitu.net

Задача 3. На карусели. (Слободянин В.). Экспериментатор Глюк установил, что он совершает полный круг, проходя по краю неподвижной карусели, за 8 с. Когда карусель подключили к электрической сети, она стала совершать один оборот за 12 с. За какое время Глюк сделает один оборот относительно неподвижного наблюдателя (теоретика Бага), если пойдёт в ту же сторону, что и движется карусель?

Примечание: скорость Глюка относительно карусели в обоих экспериментах одинакова.

Возможное решение. Пусть длина окружности карусели равна L .

Скорость Глюка, идущего по неподвижной карусели равна $v_1 = L/t_1$.

Скорость фиксированной точки на краю вращающейся карусели $v_2 = L/t_2$.

Скорость Глюка, идущего по вращающейся карусели, равна $v_3 = v_1 + v_2 = L/t_3$.

Решая эти уравнения, получим: $t_3 = \frac{L}{v_1 + v_2} = \frac{L}{L/t_1 + L/t_2} = \frac{t_1 t_2}{t_2 + t_1} = \frac{8 \cdot 12}{12 + 8} \text{ с} = 4,8 \text{ с}$.

Критерии оценивания

Показана связь между v_1 и t_1	2 балла
Показана связь между v_2 и t_2	2 балла
Показана связь между v_3 и t_3	2 балла
Установлена связь между t_1 , t_2 и t_3	2 балла
Записан численный ответ	2 балла

Задание можно уносить с собой!!!

Сегодня, 16 декабря 2018 года, на портале abitu.net составители олимпиады проведут онлайн-разборы задач. Время начала разборов: 7 класс 15:30, 8 класс 16:30, 9 класс 17:30, 10 класс 19:00, 11 класс 20:30.

Для участия в разборе необходимо заранее зарегистрироваться на портале abitu.net

Задача 4. Кубики в сиропе. (Заятнин М.). Семиклассник Петя поместил кубик плотностью $\rho_1 = 1,9 \text{ г/см}^3$ в кастрюлю, заполненную доверху сиропом, после чего аккуратно поместил её на весы и измерил массу. Затем он повторил эксперимент с кубиком вдвое больших линейных размеров и плотностью $\rho_2 = 1200 \text{ кг/м}^3$, предварительно вынув первый кубик из кастрюли. К удивлению экспериментатора, масса кастрюли с содержимым не изменилась. Определите плотность сиропа, если известно, что во время эксперимента кубики погружались в него полностью.

Возможное решение. Пусть V_0 – начальный объем сиропа в кастрюле, а V – объем первого кубика. Приравнявая массы содержимого в первом и втором эксперименте, получим:
 $\rho(V_0 - V) + \rho_1 V = \rho(V_0 - 8V) + \rho_2 8V$, откуда искомая плотность $\rho = (8\rho_2 - \rho_1)/7 = 1,1 \text{ г/см}^3$.

Критерии оценивания

- | | |
|--|---------|
| 1. Получено выражение для массы в первом эксперименте | 2 балла |
| 2. Получено выражение для массы во втором эксперименте | 2 балла |
| 3. Записано выражение для плотности сиропа | 4 балла |
| 4. Численное значение плотности с указанием единиц измерения | 2 балла |

Задание можно уносить с собой!!!

Сегодня, 16 декабря 2018 года, на портале abitunet.net составители олимпиады проведут онлайн-разборы задач. Время начала разборов: 7 класс 15:30, 8 класс 16:30, 9 класс 17:30, 10 класс 19:00, 11 класс 20:30.

Для участия в разборе необходимо заранее зарегистрироваться на портале abitunet.net