

7 класс

Задача 1

В одном галлоне 3,79 литра. Один баррель (barrel — бочка) лёгкой нефти весит 111 кг. Плотность нефти $\rho_n=698$ кг/м³. Во сколько раз баррель больше галлона?

Решение:

Плотность нефти $\rho_n = 698$ кг/м³ = 0,698 кг/л. Объём 1 барреля:

$$V_{\text{б}} = \frac{m}{\rho_n} = \frac{111 \text{ кг}}{0,698 \text{ кг/л}} = 159 \text{ л.}$$

Значит, объём барреля больше объёма галлона в

$$\frac{V_{\text{б}}}{V_{\text{г}}} = \frac{159 \text{ л}}{3,79 \text{ л}} \approx 42 \text{ раза.}$$

Критерии оценивания

| | |
|--|---|
| Плотность переведена в кг/л или объём в м ³ | 2 |
| Найден объём 1 барреля | 4 |
| Найдено отношение $V_{\text{б}}/V_{\text{г}}$ | 4 |

Задача 2

Однажды Петя и Вася решили устроить соревнование. Петя нашел червяка, а Вася улитку. Оба животных преодолевали участок длиной L , при этом улитка двигалась с постоянной скоростью $V_y=36$ мм/мин. Червяк же прополз часть пути длиной $L_1=4$ дюйма со скоростью $V_1=30$ мм/мин, а оставшуюся часть пути со скоростью $V_2=45$ мм/мин. Определите длину участка L , если известно, что участники финишировали одновременно?

Решение:

Условие одновременного прихода к финишу записывается следующим образом:

$$\frac{L}{v_y} = \frac{L_1}{v_1} + \frac{L - L_1}{v_2},$$

откуда:

$$\frac{L}{36} = \frac{L_1}{30} + \frac{L - L_1}{45}.$$

Решая это уравнение, найдём:

$$L = 2L_1 = 8 \text{ дюймов.}$$

Критерии оценивания

| | |
|---|---|
| Найдено время движения улитки | 2 |
| Найдено время движения червяка | 4 |
| Установлена связь между L_1 и L_2 | 3 |
| Получен правильный числовой ответ | 1 |

Задача 3

Лиза и Таня взяли деревянный кубик со стороной 10 см и облепили его со всех сторон пластилином так, что получился кубик со стороной 12 см. Сколько девочкам потребовалось килограммов пластилина, если его плотность $\rho = 1370 \text{ кг/м}^3$?

Решение:

Объём нового куба:

$$V_1 = L_1^3 = 1728 \text{ см}^3.$$

Объём деревянного куба:

$$V_0 = L_0^3 = 1000 \text{ см}^3.$$

Объём пластилина:

$$V_{\text{п}} = V_1 - V_0 = 728 \text{ см}^3.$$

Плотность пластилина $\rho = 1370 \text{ кг/м}^3 = 1,37 \text{ г/см}^3$. Масса пластилина:

$$m = \rho V_{\text{п}} \approx 1000 \text{ г} = 1 \text{ кг.}$$

Критерии оценивания

| | |
|--|---|
| Вычислен объём деревянного куба | 2 |
| Вычислен объём нового куба | 2 |
| Найдён объём пластилина | 2 |
| Выполнено преобразование единиц измерения ρ или V | 2 |
| Вычислена масса пластилина | 2 |

Задача 4

Бараш и Ежик решили провести эксперимент. Они поместили кубик плотностью $\rho_1 = 1,9 \text{ г/см}^3$ в кастрюлю, заполненную доверху сиропом, после чего измерили ее массу. Затем они повторили эксперимент с кубиком вдвое больших линейных размеров и плотностью $\rho_2 = 1200 \text{ кг/м}^3$, предварительно вынув первый кубик из кастрюли. К удивлению смешариков, масса кастрюли с содержимым не изменилась. Определите плотность сиропа, если известно, что во время эксперимента кубики погрузились в него полностью.

Решение:

Пусть V_0 – начальный объем сиропа в кастрюле, а V – объем первого кубика. Приравняв 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

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