

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике
2021-2022 учебный год
7 класс**

Задача 1. Бассейн объемом 600 м^3 заполняется водой. Каждую минуту в бассейн поступает 150 литров воды. Выразите скорость поступления воды в $\text{м}^3/\text{ч}$. Найдите точное время, за которое будет заполнен бассейн. В ответе необходимо выделить дни, часы, минуты, секунды.

Возможное решение

Переводим литры в м^3 : $150 \text{ л} = 0,15 \text{ м}^3$.

Определяем скорость заполнения бассейна: $150 \text{ л/мин} = 0,15 \text{ м}^3 / (1/60 \text{ ч}) = 9 \text{ м}^3/\text{ч}$

Вычисляем время заполнения бассейна: $600 \text{ м}^3 / (9 \text{ м}^3/\text{ч}) = 66 \frac{2}{3} \text{ ч} = 2 \text{ дня } 18 \text{ часов } 40 \text{ минут}$.

Критерии оценивания

Сделан перевод ($150 \text{ л} = 0,15 \text{ м}^3$)	2 балла
Определена скорость заполнения бассейна ($150 \text{ л/мин} = 0,15 \text{ м}^3 / (1/60 \text{ ч}) = 9 \text{ м}^3/\text{ч}$)	2 балла
Вычислено время, ($66 \frac{2}{3} \text{ ч}$)	3 балла
Ответ представлен в виде 2 дня 18 часов 40 минут	3 балла

Максимум за задачу – 10 баллов.

Задача 2. Сколько штук строительного кирпича размером $24 \times 12 \times 6 \text{ см}^3$ можно изготовить из 3 тонн глиняной смеси, если плотность сырого кирпича 1800 кг/м^3 .

Возможное решение

Вычисляем объём кирпича $24 \text{ см} \times 12 \text{ см} \times 6 \text{ см} = 1728 \text{ см}^3 = 0,001728 \text{ м}^3$

Вычисляем масса одного сырого кирпича $0,001728 \text{ м}^3 \times 1800 \text{ кг/м}^3 = 3,1104 \text{ кг}$

Определяем количество кирпичей $3000 \text{ кг} / 3,1104 \text{ кг} = 964,506173$

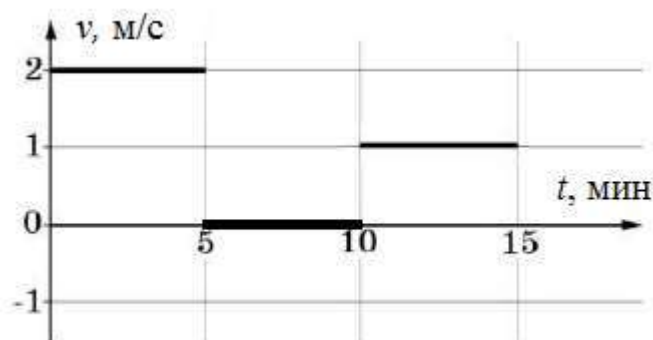
Ответ: можно изготовить 964 кирпича

Критерии оценивания

Найден объём кирпича	3 балла
Найдена масса кирпича точно	3 балла (округлённо - 2 балла)
Вычислено количество кирпичей	2 балла
Записан правильный ответ (964 кирпича)	2 балла (1 балл если указано не целое число)

Максимальный балл – 10

Задача 3. На рисунке представлен график зависимости скорости пешехода от времени. Определите среднюю скорость движения.



Возможное решение

Запишем формулу средней скорости $v_{cp} = S/t$, где S – весь пройденный путь, t – время движения.

По графику определим, что время движения 15 минут.

Переведем минуты в секунды $t = 15 \text{ мин} = 900 \text{ с}$.

Найдем пройденный путь: из графика видно, что пешеход двигался только в моменты времени с 0 до 5 минут и с 10 до 15 минут, таким образом, пройденный путь S это сумма S_1 и S_2 , где S_1 – путь пройденный за первые 5 минут, S_2 – путь пройденный за последние пять минут.

Определим путь S_1 : $S_1 = v_1 * t_1$, Из графика видно, что $v_1 = 2 \text{ м/с}$, $t_1 = 5 \text{ минут} = 300 \text{ с}$;

$$S_1 = 2 \text{ м/с} * 300 \text{ с} = 600 \text{ м}$$

Определим путь S_2 : $S_2 = v_2 * t_2$, Из графика видно, что $v_2 = 1 \text{ м/с}$, $t_2 = 5 \text{ минут} = 300 \text{ с}$.

$$S_2 = 1 \text{ м/с} * 300 \text{ с} = 300 \text{ м}$$

Найдем S : $S = S_1 + S_2$, $S = 600 \text{ м} + 300 \text{ м} = 900 \text{ м}$

Вычислим среднюю скорость: $v_{cp} = 900 \text{ м} / 900 \text{ с} = 1 \text{ м/с}$.

Критерии оценивания

Записана формула средней скорости	2 балла
Определено время движения (900 с)	2 балла
Записано выражение для вычисления пройденного пути ($S = S_1 + S_2$)	1 балла
Вычислен пройденный путь S_1 и S_2 , (600 м и 300 м)	4 балла
Вычислена средняя скорость ($v_{cp} = 1 \text{ м/с}$)	1 балла

Максимум за задачу – 10 баллов.

Задача 4. В двух одинаковых стаканах квадратного сечения налита до одной высоты вода (плотность воды 1000 кг/м^3). Сторона квадрата $a = 4 \text{ см}$. В один стакан опустили однородный стальной слиток массой $m = 200 \text{ г}$, а в другой – слиток серебра той же массы. Найти разность уровней воды в стаканах, если вода полностью покрыла слитки. Плотность стали $7,8 \text{ г/см}^3$, а серебра 10500 кг/м^3 .

Возможное решение

Из условия задачи следует, что разность уровней воды в стаканах будет обусловлена разными объемами погруженных тел. Найдем объемы тел: $V = m/\rho$, $V_{ст} = 200 \text{ г} / (7,8 \text{ г/см}^3) \approx 25,641 \text{ см}^3$, $V_{с} = 200 \text{ г} / (10,5 \text{ г/см}^3) \approx 19,048 \text{ см}^3$, Найдем разность объемов $\Delta V = V_{ст} - V_{с}$, $\Delta V = 6,593 \text{ см}^3$.

Вычислим разность высот: $\Delta h = \Delta V / S = \Delta V / (a * a)$, S – площадь основания сосуда; $\Delta h = 6,593 \text{ см}^3 / (4 * 4 \text{ см}^2) = 0,41 \text{ см}$.

Критерии оценивания

Указано, что разность высот будет обусловлена разностью объемов погруженных тел, записана формула для расчёта объема через массу и плотность: $V = m/\rho$	2 балла
Вычислены объемы тел ($V_{ст} \approx 25,641 \text{ см}^3$, $V_{с} = 200 \text{ г} / (10,5 \text{ г/см}^3) \approx 19,048 \text{ см}^3$)	4 балла
расстояние, которое проехал турист с 10.20 до 11.40 (16 км)	
Записана формула для вычисления разности высот ($\Delta h = \Delta V / S$)	2 балла
Вычислена разность высот $\Delta h = 0,41 \text{ см}$	2 балла

Максимум за задачу – 10 баллов. **Примечание:** задача может быть решена в любых единицах измерения, на оценку это не должно влиять.