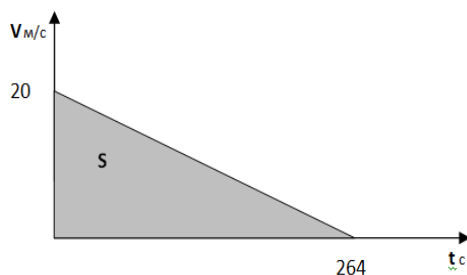


Задача 1.

Железнодорожный состав, подходя к станции со скоростью 72 км/ч, начинает тормозить, и спустя 4,4 минут останавливается. Определите количество вагонов в поезде, если его тормозной путь оказался в 11 раз больше длины состава. Длина каждого вагона 12 м. (10 б)

Решение:

Тормозной путь находим по графику $V(t)$



$$S = \frac{v \cdot t}{2} = \frac{20 \cdot 264}{2} = 2640 \text{ (м)}$$

$$\frac{S}{L} = 11 \quad , \text{ где } S - \text{ тормозной путь, } L - \text{ длина состава,}$$

$$L = \frac{S}{11} = \frac{2640}{11} = 240 \text{ (м)}$$

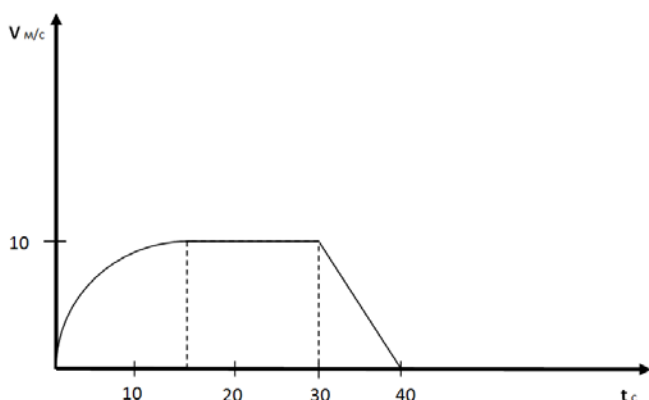
$$n = \frac{L}{l} = \frac{240}{12} = 20 \text{ (вагонов), } l - \text{ длина вагона.}$$

Ответ: в поезде 20 вагонов.

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение
8	Верное решение. Имеются небольшие недочёты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Решение в целом верное, однако, содержит существенные ошибки (не физические, а математические).
5	Есть решение, но допущена ошибка в определении перемещения по графику.
2-3	Есть понимание физики явления, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений, в результате полученная система уравнений не полна и невозможно найти решение.
0-1	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи при отсутствии решения (или при ошибочном решении).
0	Решение неверное, или отсутствует.,

Задача 2.

Зависимость скорости автобуса от времени представлена на рисунке. Какова средняя скорость автобуса на всем пути? (10 б).



Решение:

$$v_{cp} = \frac{S_{весь}}{t_{всё}} ; \quad S_{весь} = \frac{\pi v t_1}{4} + v t_2 + \frac{v t_3}{2}$$
$$S_{весь} = \frac{3,14 \times 10 \times 15}{4} + 10 \times 15 + \frac{10 \times 10}{2} = 317,75 \text{ (м)}$$
$$v_{cp} = \frac{317,75}{40} = 7,9 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

$$\text{Ответ: } v_{cp} = \frac{317,75}{40} = 7,9 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение
8	Верное решение. Имеются небольшие недочёты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Написана формула для определения средней скорости, пройденный путь по графику определен с ошибками. Определено время движения.
5	Найдено решение одного из двух возможных случаев.
2-3	Записана формула для нахождения средней скорости. Определено время движения.
0-1	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи при отсутствии решения (или при ошибочном решении), но ответ не получен.
0	Решение неверное, или отсутствует.

Задача 3.

Определить массу полого куба из алюминия (плотность $\rho = 2,7 \text{ г/см}^3$). Разность между наружной и внутренней площадью куба равна $\Delta S = 96 \text{ см}^2$. Ребро куба равно 5 см. (8 б)

Решение:

Пусть $a = 5\text{см}$ и $b < a$ - ребра двух кубов, пространство между которыми заполнено алюминием. Поскольку у куба 6 квадратных граней, то, очевидно,
 $6(a^2 - b^2) = \Delta S$, откуда $b = 3\text{см}$. Объём стенки $\Delta V = a^3 - b^3 = 98\text{см}^3$ и, следовательно, масса полого куба $M = \rho \Delta V = 264,6\text{г}$.

Ответ: 264,6г

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
8	Полное верное решение. Решена система уравнений.
7	Верное решение. Имеются небольшие недочеты.
6-7	Правильно записаны выражения площадей и объемов
4-5	Есть понимание физики явления.
3-1	Есть уравнения, но отсутствует решение.

Задача 4.

Девочки сделали снеговика, а мальчики соорудили точную его копию, но в два раза большей высоты. Какова масса копии, если масса оригинала равна 50кг? Плотность снега в обоих снеговиках одинаковая. (8б)

Решение:

Пусть m_1 – масса снеговика, сделанного девочками,

V_1 – объём снеговика, сделанного девочками,

m – масса снеговика, сделанного мальчиками,

V – объём снеговика, сделанного мальчиками,

a – линейный параметр снеговика.

Из формулы

$$m = \rho \cdot V$$

для снеговика, сделанного девочками имеем $\rho = \frac{m_1}{V_1}$;

Т.к. плотности обоих снеговиков одинаковые имеем для снеговика, сделанного мальчиками:

$$m = \frac{m_1}{V_1} \cdot V = \frac{m_1}{a^3} (2a)^3 = m_1 \cdot 8 = 50 \cdot 8 = 400 \text{ (кг)}$$

Ответ: 400кг.

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
8	Полное верное решение.
7	Верное решение. Имеются небольшие недочеты (ошибка в расчетах)
5-6	Правильно записаны выражения плотности снеговика
4	Есть понимание физики явления.
3-2	Есть формулы, но отсутствует полное решение.
0	Решение отсутствует полностью

