

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

1	2	3	4	Итого
10	10	6	7	33/82,3

№1.  
Обозначим скорость поезда с пассажиром  $v_1$ , а скорость встречного поезда  $v_2$ . Длина поезда -  $S$ .

Дано:  
 $v_1 = 70 \text{ км/ч}$   
 $v_2 = 50 \text{ км/ч}$   
 $S = 200 \text{ м}$   
 $t = ?$

Решение:  
1) Найдём скорость сближения поездов:

$$v_{\text{сбл}} = v_1 + v_2$$

$$v_{\text{сбл}} = 70 \text{ км/ч} + 50 \text{ км/ч} = 120 \text{ км/ч}$$

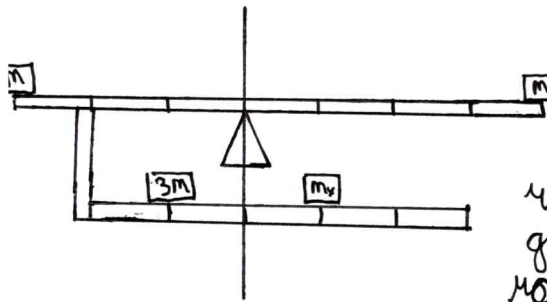
Переведём  $120 \text{ км/ч}$  в более удобную единицу измерения, в м/мин.

$$120 \text{ км/ч} = 2 \text{ км/мин} = 2000 \text{ м/мин}$$

$$t = \frac{S}{v_{\text{сбл}}}$$

$$t = \frac{200 \text{ м}}{2000 \text{ м/мин}} = \frac{1}{10} \text{ мин} = 6 \text{ сек}$$

Ответ: 6 секунд.



№2.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1} \quad M_1 = M_2 \quad M = F \cdot l$$

На основе правила моментов можно сказать, что для того, чтобы рычаг находился в равновесии, необходимо, чтобы моменты сил ~~с~~ ~~обеих~~ ~~сторон~~ были одинаковы.

Как дан сложный рычаг, значит необходимо провести прямую, перпендикулярную к обеим частям рычага (верхней и нижней), проходящую через точку опоры. Для того, чтобы этот сложный рычаг находился в равновесии необходимо, чтобы моменты сил правой и левой части (относительно проведённой прямой) были равны. Моменты сил представим как ~~м~~ ~~г~~ ~~л~~ ( $M = F \cdot l$ ,  $F = m \cdot g$ ).  
Все части (деления) рычага равны по условию, обозначим их  $l$ .

$$m \cdot g \cdot 3l + 3m \cdot g \cdot l = m \cdot g \cdot 4l + m_x \cdot g \cdot l$$

$g$  везде повторяется, сократи.

$$m \cdot 3l + 3m \cdot l = m \cdot 4l + m_x \cdot l$$

$$m \cdot 3 + 3m \cdot 1 = m \cdot 4 + m_x \cdot 1$$

$$3m + 3m = 4m + m_x$$

$$6m = 4m + m_x$$

$$m_x = 6m - 4m$$

$$m_x = 2m$$

$$m_x = 2 \cdot 4$$

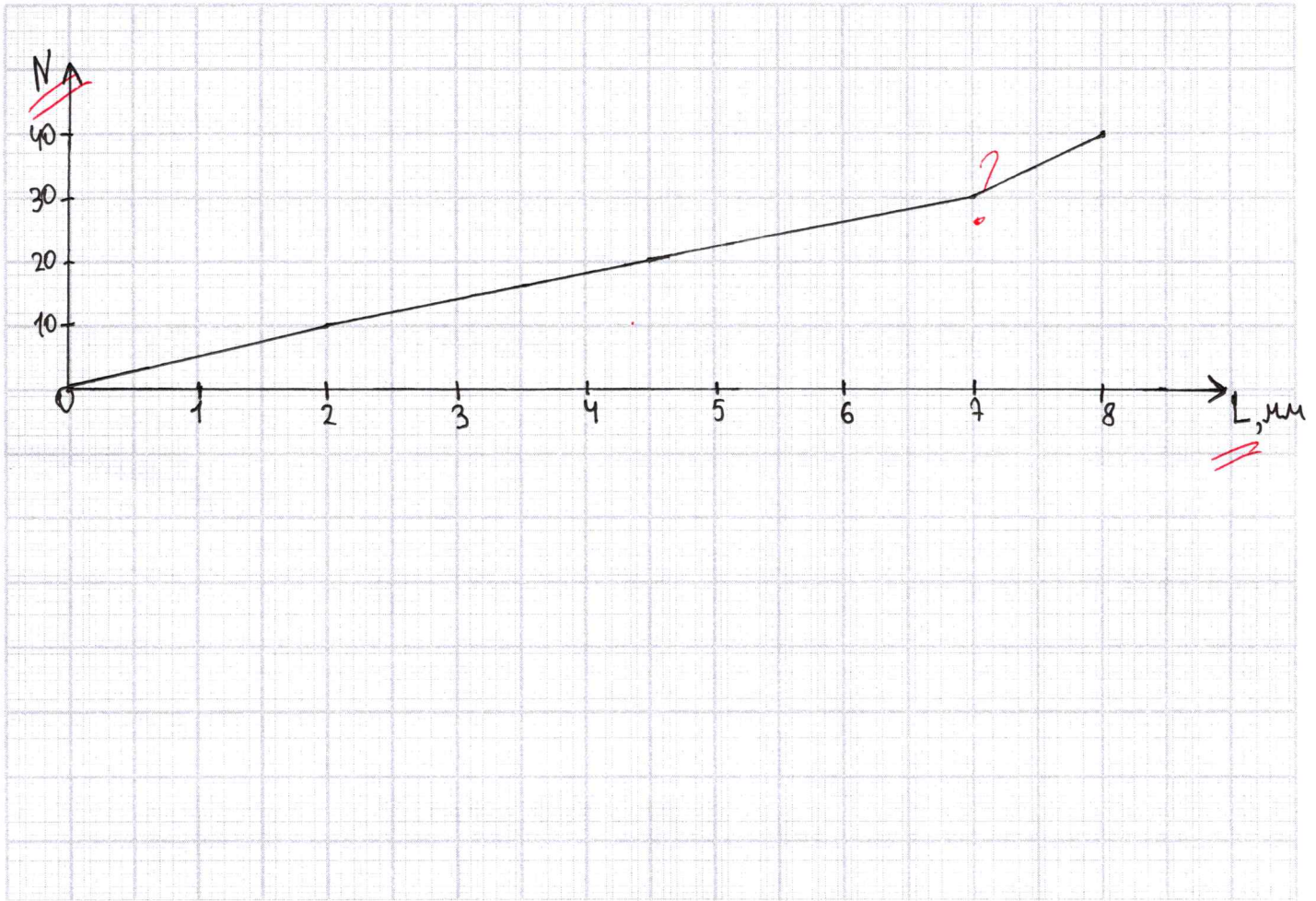
$$m_x = 8 \text{ кг}$$

Ответ:  $m_x = 8 \text{ кг}$ .

$m = 4 \text{ кг}$  по условию.

105

100





МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

№3.

Обозначим массу льда сначала за  $m_1$ , а после таяния за  $m_2$ .

Дано:  
 $n_1 = 1 \text{ кг}$   
 $n_2 = 1:2 = 0,5 \text{ кг}$   
 $\rho_1 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $\rho_2 = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Решение:

Найдём объём льдинки вначале:

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$V_1 = \frac{1 \text{ кг}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = \frac{1}{1000} \text{ м}^3$$

Плотность льда относится к плотности воды как  $\frac{900}{1000} = \frac{9}{10} \Rightarrow \frac{9}{10}$  льдинки находится под водой, а  $1 - \frac{9}{10} = \frac{1}{10}$  льдинки

выступает над водой.

Найдём часть льдинки, которая выступала над водой до таяния:

$$V_{\text{выст}1} = V_1 \cdot \frac{1}{10}$$

$$V_{\text{выст}1} = \frac{1}{1000} \text{ м}^3 \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{10000} \text{ м}^3$$

Найдём объём льдинки после таяния и выступающую часть

$$V_2 = \frac{0,5 \text{ кг}}{900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = \frac{1}{1800} \text{ м}^3$$

$$V_{\text{выст}2} = \frac{1}{1800} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{18000}$$

$$V_{\text{выст}1} : V_{\text{выст}2}$$

$$\frac{1}{90000 \text{ м}^3} : \frac{1}{18000 \text{ м}^3} = \frac{1}{90000} \cdot \frac{18000}{1} = 2$$

Ответ: в 2 раза.

№4.

Определим диаметр пробы по каждому значению отдельно.

Обозначим диаметр буквой  $D$ .  $D = \frac{L}{N}$

$$D_1 = \frac{2}{10} \text{ мм}$$

$$D_2 = \frac{4,5}{20} \text{ мм}$$

$$D_3 = \frac{7}{30} \text{ мм}$$

$$D_4 = \frac{8}{40} \text{ мм} = \frac{2}{10} \text{ мм}$$

Найдём среднее арифметическое этих значений:

$$(D_1 + D_2 + D_3 + D_4) : 4$$

$$\left(\frac{2}{10} + \frac{4,5}{20} + \frac{7}{30} + \frac{2}{10}\right) : 4 = \frac{25,75}{30} : 4 = \frac{25,75}{120} \approx 0,21 \text{ мм}$$

Ответ: 0,21 мм.

Засна тюрн: *А.В. Фирсов* Л.В.  
*Н.В. Козленкова* Н.А.