

7

класс

1	2	3	4	5	6	7	Σ

Санкт-Петербургская Открытая олимпиада по физике
городской тур (18.02.2018 г.)

Борзин Егор Романович

Фамилия, Имя, Отчество

г.о. Саранск.

Откуда прибыл в лицей (район РМ или регион РФ)

Санкт-Петербургская Открытая олимпиада по физике
городской тур (18.02.2018 г.)

7

класс

шифр

1	2	3	4	5	6	7	Σ

N₁.

y - кол-во по 10 баллов

x - кол-во по 0 баллов.

z - кол-во с "и"

$$z = 200.$$

$$L_{10}(\text{длина числа } 10) \approx L_0(\text{длина числа } 0) + L_1(\text{длина числа } 1)$$

$$= 4 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 5 \cdot 0,5 \text{ см} = 2,5 \text{ см}.$$

$$L_0 \approx 2 \text{ см}$$

$$L_1 \approx 0,5 \text{ см}.$$

$$\frac{z \cdot 0 + y \cdot 100 + x \cdot 20}{z + y + x} = 64. \quad \frac{100y + 20x}{1000} = 64 \quad 10y + 2x = 6400.$$

$$2y + 2x = 1600.$$

$$z + y + x = 1000.$$

$$y + x = 800$$

$$1200 + 2x = 1600$$

$$x = 200$$

$$\begin{aligned} y &= 4800 \\ y &= 600 \end{aligned}$$

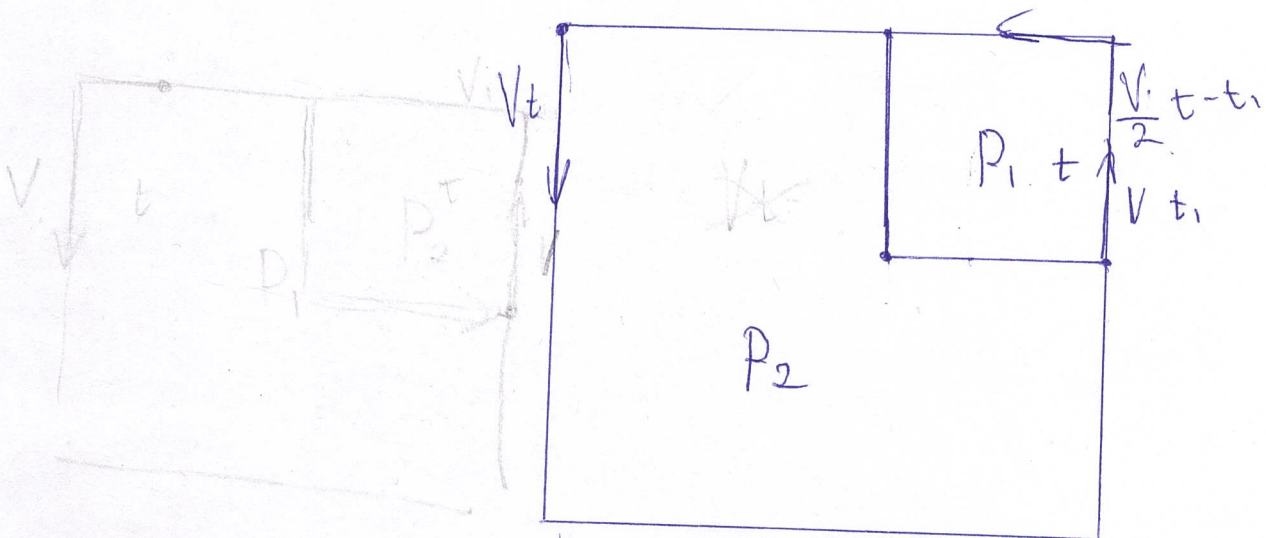
$$L_{\text{off}} = L_{10} \cdot y + \cancel{L_0 \cdot z} + \cancel{L_1 \cdot x} + L_1 \cdot z + L_0 \cdot x = 2,5 \cdot 600 + 2 \cdot 200 + 0,5 \cdot 200 =$$

$$= 2000 \text{ cm.} = 2 \text{ m.}$$

$$L = 100 \text{ m}$$

$$\frac{L - L_{\text{end}}}{L} = \frac{98}{100} = 0,98$$

N3.



$$\left(\frac{P(\text{не выпустит}) \square}{4} \right)^2 = 5 \square$$

$$t_1 = 32, \\ t_2 = 242.$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{L_1 (\text{расстояние})}{L_2 (\text{расстояние})} = \frac{V_1 \cdot t}{V_2 \cdot t} = \frac{V_1 (\text{с/с})}{V_2 (\text{с/с})}$$

$$V_{\text{avg}} = \frac{V \cdot t_1 + \frac{V}{2} \cdot (t - t_1)}{t} = \frac{3V + \frac{V}{2} (24 - 3)}{24} = \frac{6V + 21V}{24} = \frac{27V}{24}$$

$$= \frac{27V}{48} = \frac{9}{16} V$$

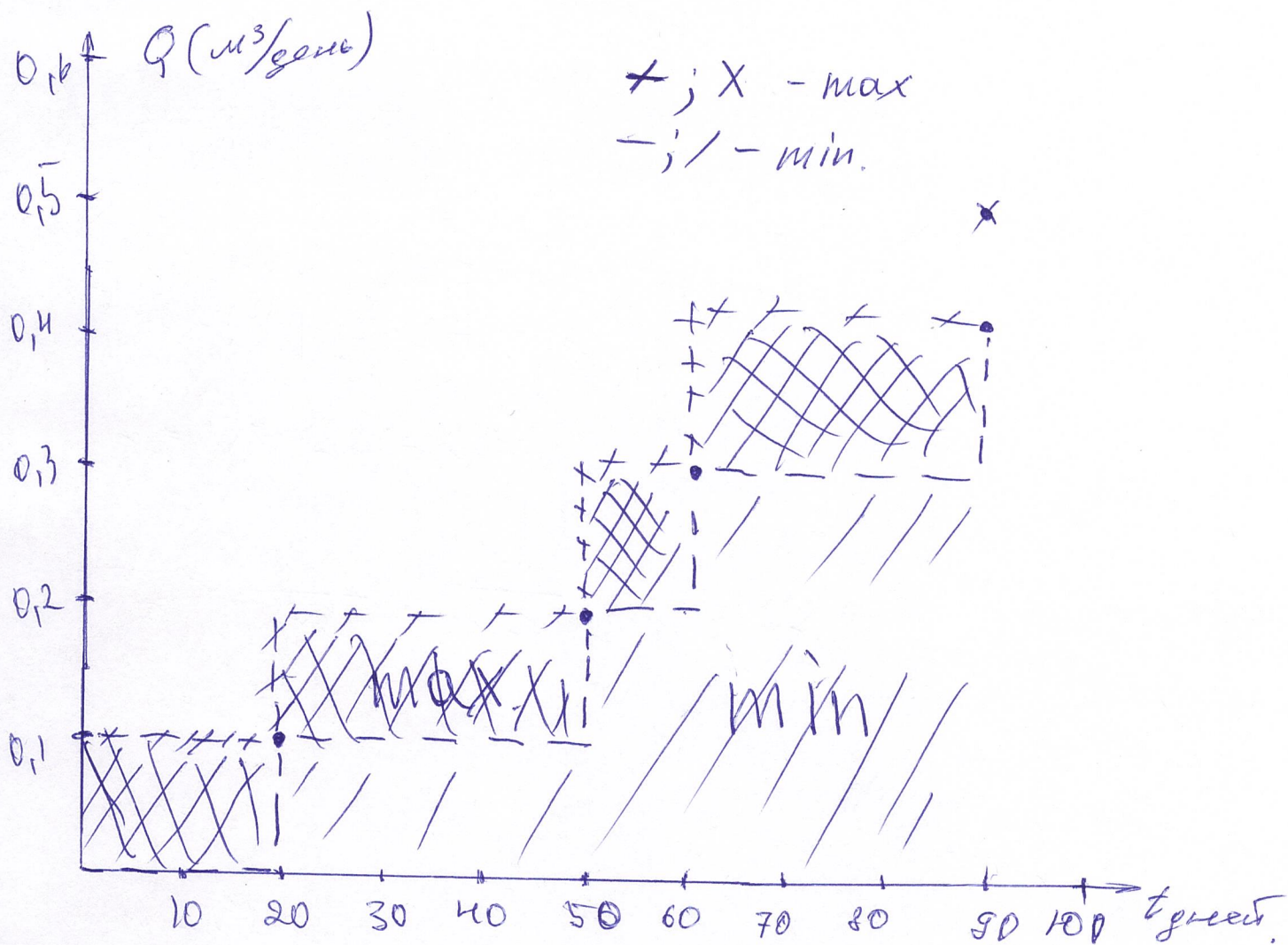
$$V_{2cp} = \frac{V_{1t}}{t} = V$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{9}{16}H}{H} = \frac{9}{16}$$

$$P_1 = \frac{9}{16} P_2 = P$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\left(\frac{P_1}{n}\right)^2}{\left(\frac{P_2}{n}\right)^2} = \frac{\frac{P^2}{816}}{\left(\frac{\frac{16}{9}P}{4}\right)^2} =$$

$$= \frac{\frac{p^2}{816}}{\frac{16}{81} p^2} = \frac{81}{16^2} = \frac{81}{256} = \frac{3^4}{2^8}$$



Очевидно, что если движение назад невозможно, то минимальная скорость будет достигаться тогда, когда скорость изменения будет ~~минимальной~~ максимальной, (в данном случае мгновенной), тогда площадь под графиком будет меньше.

Максимальная будет достигаться аналогичным способом, только S под графиком должна быть максимальной

$$X_{\min} = 0,1 \cdot (90 - 20) + (0,2 - 0,1)(90 - 50) + (0,3 - 0,2)(90 - 60) = 7 + 4 + 3 = 14 \text{ м}^3$$

$$X_{\max} = 0,1 \cdot 90 + (0,2 - 0,1)(90 - 20) + (0,3 - 0,2)(90 - 50) + (0,4 - 0,3)(90 - 60) =$$

$$= 9 + 7 + 4 + 3 = 23 \text{ м}^3$$

$$\text{Ответ: } (14 \leq x \leq 23) \text{ м}^3.$$

№2.

Прежде, стоит найти отношение $V_{\text{ш}}$ с $V_{\text{куба}}$, ребром тоже равным D .

$$V_{\text{ш}} = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{D}{2}\right)^3 = \frac{3}{4} \pi R^3$$

$$V_{\text{к}} = D^3 = (2R)^3 = 8R^3.$$

$$\frac{V_{\text{ш}}}{V_{\text{к}}} = \frac{\frac{3}{4} \pi R^3}{8R^3} = \frac{4\pi}{8 \cdot 3} = \frac{\pi}{6} \approx 0,52.$$

$$V_{\text{ш}} = 0,52 V_{\text{к}}.$$

$$V_{\text{к}} \cdot n = V$$

$$; V = 50 \text{ м}$$

n и m - макс. кол-во.

$$V_{\text{ш}} \cdot m = V - 13 \text{ м}.$$

$$n = \frac{V}{V_{\text{к}}} = \frac{50 \text{ м}}{1 \text{ м}} = 50.$$

$$m = \frac{V - 13}{0,52 V_{\text{к}}} \approx 71$$

То есть $\frac{n}{m}$ постоянно, ибо отношение объёмов одинаковое.

$$\text{Сл. } n_2 V_{\text{к}} = 13 \text{ м}.$$

$$m_2 V_{\text{ш}} = 13 \text{ м} - x.$$

$$m_2 \cdot V_{\text{к}} \cdot 0,52 = 13 \text{ м} - x$$

$$13 \text{ м} - x \approx 9,6 \text{ м}.$$

$$n_2 = \frac{13 \text{ м}}{0,00001 \text{ м}} = 13000000.$$

$$m_2 = \frac{n}{m} = \frac{n_2}{m_2}.$$

$$m_2 = n_2 \cdot \frac{m}{n} = 18460000.$$

15.

L - длина пути (за 100 сек).

J - длина узкого

$$\frac{L-J}{100} = 1,3 \text{ мм/с.}$$

$$L-J=130$$

$$\frac{L-2J}{100} = 1,1 \text{ мм/с.}$$

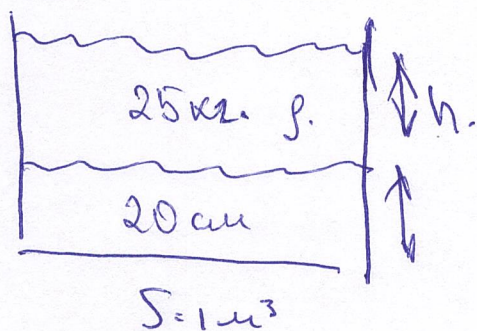
$$L-2J=110.$$

$$J=20 \text{ мм.}$$

$$L=130+20=150 \text{ мм.}$$

$$V = \frac{L}{t} = \frac{150}{100} = 1,5 \text{ мм/с.}$$

17.

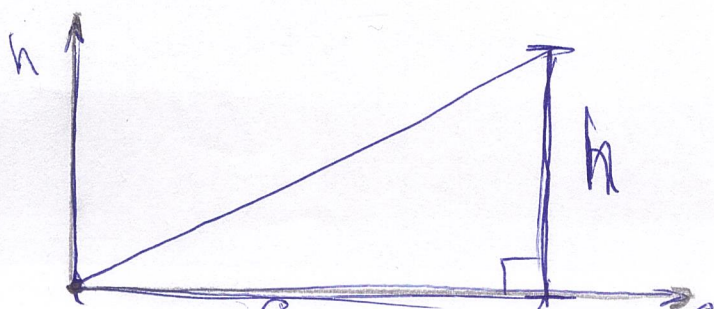


~~$\rho = \frac{m}{V}$~~

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

Q - скорость изменения плотности.

$$\rho = \frac{Qh}{2} \text{ (сок. см. на ср.)}$$



$\rho = S$ под графиком.

$$\rho = \frac{Qh}{2}.$$

$$h = \frac{m}{p \cdot S} = \frac{25}{\frac{Qh}{2} \cdot S} = \frac{25}{5h \cdot 1} =$$

$$h = \frac{m}{p \cdot S} = \frac{m}{\frac{QhS}{2}} = \frac{2m}{QhS} = \frac{50}{10h} =$$

$$h = \frac{5}{h} \quad h^2 = 5$$

$$h = \sqrt{5} \approx 2,2 \text{ cm.}$$

$$= \frac{500}{h}$$

$$\frac{50 \times 2}{\frac{QhS}{2}} = \frac{50}{\frac{10}{100}h} =$$

$$h^2 = \sqrt{500} \approx 22,4 \text{ cm}$$

$$h_{\text{общ}} = 20 + 22,4 = 42,4 \text{ cm}$$