

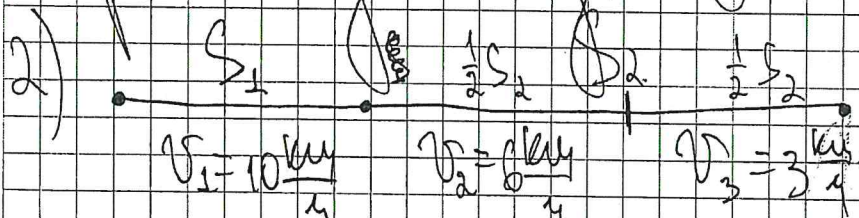
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
65	12.03.2025	Елгинев Б.М.	

$$1) v_{cp} = \frac{S_{весь}}{t_{вс}}$$

Средняя скорость - такая скорость, при которой частица с которой она будет проходить такое же расстояние за такое же суммарное время, как бы она была с другими скоростями ~~на~~ на данном пути.

$S_{весь}$ - весь путь пройденный телом

$t_{вс}$ - все время затраченное на преодоление данного пути



$$t_1 = \frac{1}{2} t$$

$$t_{23} = \frac{1}{2} t$$

$$v_{cp} = \frac{S_{весь}}{t_{вс}} = \frac{S_1 + S_2}{t}$$

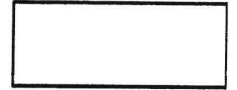
$$S = v \cdot t$$

$$S_1 = t_1 \cdot v_1$$

$$S_1 = \frac{1}{2} t \cdot v_1$$

$$S_1 = \frac{1}{2} t \cdot v_1$$

Найдя время на втором и третьем участках:



$$t_2 = \frac{\frac{1}{2} S_2}{v_2} = \frac{S_2}{2v_2} \quad \text{N1 (программное)}$$

$$t_3 = \frac{\frac{1}{2} S_2}{v_3} = \frac{S_2}{2v_3}$$

$$\frac{1}{2} t = t_2 + t_3 \Rightarrow \frac{1}{2} t = \frac{S_2}{2v_2} + \frac{S_2}{2v_3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_2 = \frac{t}{2 \left(\frac{1}{2v_2} + \frac{1}{2v_3} \right)} = \frac{1}{\frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3}}$$

Программа S_1 и S_2 в формулу v_{cp}

$$v_{cp} = \frac{S_1 + S_2}{t} = \frac{\frac{1}{2} t v_1 + \frac{1}{\frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3}}}{t} =$$

$$= \frac{\frac{1}{2} v_1 + \frac{1}{\frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3}}}{1} = 7 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad \text{Ответ!}$$

$$v_{cp} = 7 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$1) Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = 0 \quad N2$$

Данное ур-е выводится из закона
сохр. энергии

Q_i - количество энергии, переданное телу (или от него)

$$Q = cm\Delta t \quad Q = \lambda m \quad Q = Lm \quad Q = qm$$

c - уд. θερμ. масса; m - масса тела

$$\Delta t = t_{\text{кон.}} - t_{\text{нач.}} \quad Q = C \Delta t \quad C - \text{теплоемкость тела}$$

$\lambda = L$; Q - уд. θερμ. количество теплоты, затраченное на сгорание топлива

$$2) C_b = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \quad C_a = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \quad L_b = 2260000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$C_k = 200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \quad m_b = 0,75 \text{ кг} \quad t_0 = 20^\circ\text{C} \quad m_g = 1 \text{ кг}$$

$$t_g = 570^\circ\text{C} \quad t_c = 40^\circ\text{C}$$

Определим, хватит ли тепла
этого, чтобы испарить всю
воду.

$$Q_g \leq (570 - 40) \cdot 1 \cdot 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} = 243800 \text{ Дж}$$

$$Q_b = (100 - 20) \cdot 0,75 \cdot 4200 + 2260000 \cdot 0,75 = 1944750 \text{ Дж}$$

$$Q_b > Q_g \Rightarrow \text{не хватит.}$$

Темп воды материала до 40° , темп-
до 100° и материал

$$C_1(t_3 - t_1) + C_b \cdot \cancel{m_b} (100 - t_1) + L_b x +$$

$$+ C_b \cdot m_b (t_3 - t_1) + m_g C_g (t_3 - t_2) = 0$$

~~$$C_1(t_3 - t_1) + C_b \cdot m_b (100 - t_1) + L_b x +$$

$$+ C_b \cdot m_b (t_3 - t_1) + m_g C_g (t_3 - t_2) = 0$$~~

$$C_b x (100 - t_1) + L_b x - x C_b (t_3 - t_1) = -C_1(t_3 - t_1) -$$

$$- m_g C_g (t_3 - t_2) - C_b m_b (t_3 - t_1)$$

$$x = \frac{C_1(t_3 - t_1) - m_g C_g (t_3 - t_2) - C_b m_b (t_3 - t_1)}{C_b(100 - t_1) + L_b - C_b(t_3 - t_1)}$$

$$x = 0,07 \text{ кг}$$

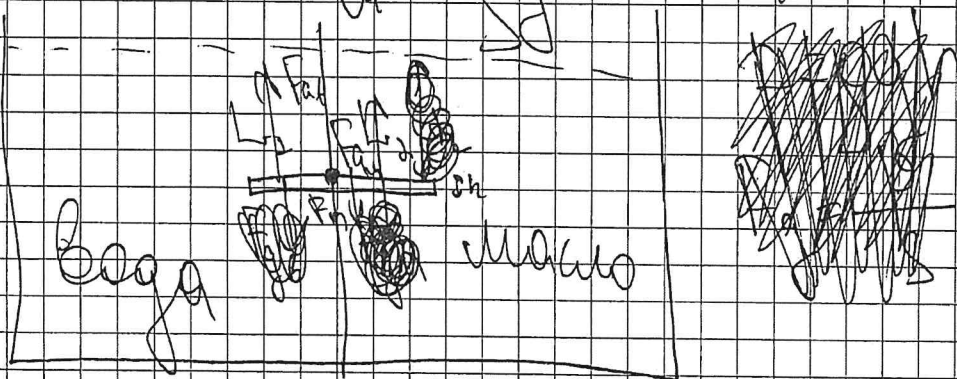
так как тело находится в состоянии равновесия, то сумма всех сил, действующих на него, должна быть равна нулю. $\Rightarrow$ Запишем: $\sum \vec{F}_i = 0$

$$1) \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = 0$$

$\vec{F}_i$ - вектор силы
 $\vec{F}_i$ - модуль силы

$$2) L_1 = 0,2 \text{ м} \quad L_2 = 0,3 \text{ м}$$

$$\rho_b = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \rho_g = 700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$



$$L = L_1 + L_2$$

$$m = \rho \cdot V = \rho_g \cdot h \cdot L = \rho_g \cdot h \cdot (L_1 + L_2) \Rightarrow F_m = g \rho_g h (L_1 + L_2)$$

$$F_{ab} = V_{n.m.} \cdot \rho_n \cdot g = L_1 h \cdot \rho_b \cdot g$$

$$F_{an} = L_2 h \cdot \rho_n \cdot g$$

Сумма сил равна 0.

$$F_{a1} + F_{a2} - F_m = 0 \quad (\text{механизм в равновесии})$$

$$L_1 \rho_{a1} + L_2 \rho_{a2} = 0 \quad \rho_{a1} (L_1 + L_2)$$

$$L_1 \rho_{a1} + L_2 \rho_{a2} = \rho_{a1} (L_1 + L_2)$$

$$L_2 \rho_{a2} = \rho_{a1} (L_1 + L_2) - L_1 \rho_{a1}$$

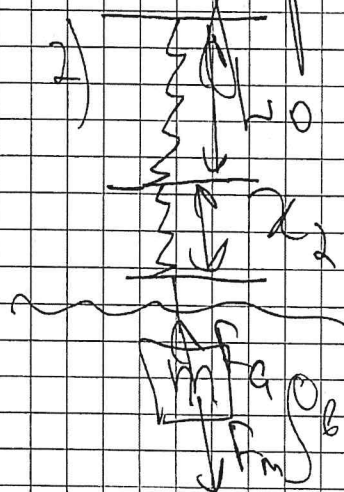
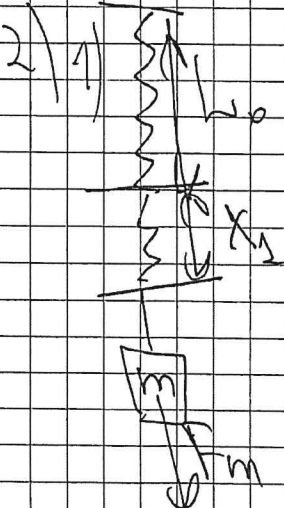
$$\rho_{a2} = \frac{\rho_{a1} (L_1 + L_2) - L_1 \rho_{a1}}{L_2} = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

МН

$$F_{\text{упр}} = \Delta L \cdot k$$

1) Закон Гука - удлинение прямо пропорционально силе.

Для данной системы деформаций



или (параметры)

$$F_m = m g = V \cdot \rho_2 \cdot g \quad \rho_1 - \text{плотность груза}$$

$$1) F_{упр1} = F_m = \chi_1 \cdot k = V \rho_1 g$$

$$2) F_{упр2} = F_m - F_{g1} = \chi_2 k = V \rho_1 g - V \cdot \rho_0 \cdot g$$

$$3) F_{упр3} = F_m - F_{g2} = \chi_3 k = V \rho_1 g - V \rho_2 g$$

Или другим образом найдем 3 гр. а

$$\begin{cases} \chi_1 k = V \rho_1 g \\ \chi_2 k = V \rho_1 g - V \rho_0 g \\ \chi_3 k = V \rho_1 g - V \rho_2 g \end{cases} \quad \text{Получим первое уравнение}$$

$$\frac{\chi_1 k}{\chi_2 k} = \frac{V \rho_1 g}{V \rho_1 g - V \rho_0 g}$$

$$\frac{\chi_1}{\chi_2} = \frac{\rho_1}{\rho_1 - \rho_0} \Rightarrow \chi_2 \rho_1 = \chi_1 \rho_1 - \chi_1 \rho_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (\chi_2 - \chi_1) \rho_1 = -\chi_1 \rho_0 \Rightarrow \rho_1 = \frac{-\chi_1 \rho_0}{\chi_2 - \chi_1} = \frac{\chi_1 \rho_0}{\chi_1 - \chi_2}$$

Получим первое и второе уравнение

$$\frac{\chi_1 k}{\chi_3 k} = \frac{V \rho_1 g}{V \rho_1 g - V \rho_2 g} \quad \frac{\chi_1}{\chi_3} = \frac{\rho_1}{\rho_1 - \rho_2}$$

N4 (продолжение)

$$\lambda_1 \rho_1 - \lambda_1 \rho_2 = \lambda_3 \rho_1 \quad \text{представим}$$

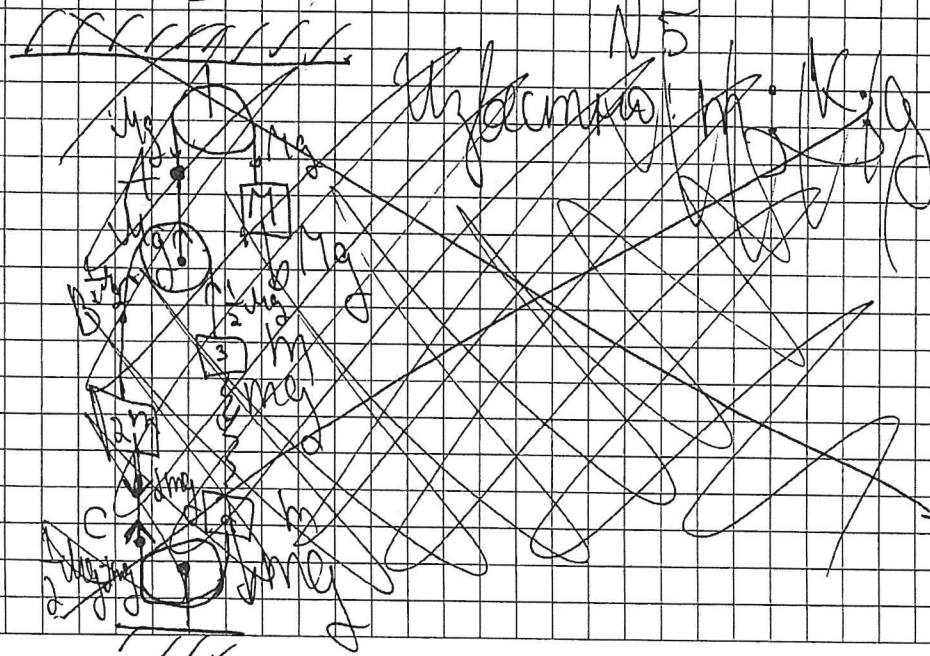
$$\lambda_1 \cdot \frac{\lambda_1 \rho_0}{\lambda_1 - \lambda_2} - \lambda_1 \rho_2 = \lambda_3 \cdot \frac{\lambda_1 \rho_0}{\lambda_1 - \lambda_2}$$

$$\frac{\lambda_1^2 \rho_0}{\lambda_1 - \lambda_2} - \frac{\lambda_3 \lambda_1 \rho_0}{\lambda_1 - \lambda_2} = \lambda_1 \rho_2$$

$$\frac{\lambda_1^2 \rho_0 - \lambda_3 \lambda_1 \rho_0}{\lambda_1 - \lambda_2} = \rho_2 = \frac{\lambda_1 \rho_0 - \lambda_3 \rho_0}{\lambda_1 - \lambda_2} =$$

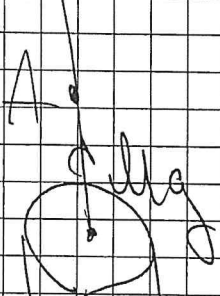
$$= \frac{\rho_0 (\lambda_1 - \lambda_3)}{\lambda_1 - \lambda_2} \quad ; \quad \rho_1 = \frac{\lambda_1 \rho_0}{\lambda_1 - \lambda_2}$$

N5



№5 (продолжение)

Рассмотрим второй блок:



~~На к. пружина действует~~
~~оде с силой $\frac{mg}{2}$ и образует~~
~~натяжение~~

на пруж 3 действует:

$2mg \downarrow$ $2mg \downarrow$
 вниз: $mg + F_{\text{упр}}$ вверх: $\frac{mg}{2} - mg - F_{\text{упр}}$

на пруж 2 действует:

вверх: $F_{\text{упр}}$ вниз: mg
 $\Rightarrow$ вверх: $F_{\text{упр}} - mg$

на пруж 1 действует:

вверх: $\frac{mg}{2}$ вниз: $2mg$
 $\Rightarrow$ вниз: $2mg - \frac{mg}{2}$

Рассмотрим третий блок:

$2mg - \frac{mg}{2} = \frac{mg}{2} - mg + F_{\text{упр}} + F_{\text{упр}} - mg$

$4mg = mg$
 $\Rightarrow kx = mg$

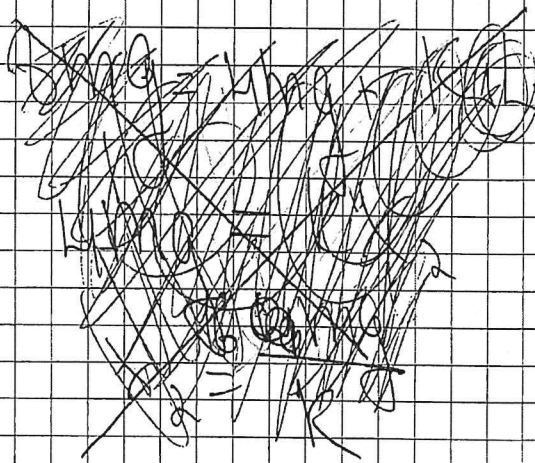
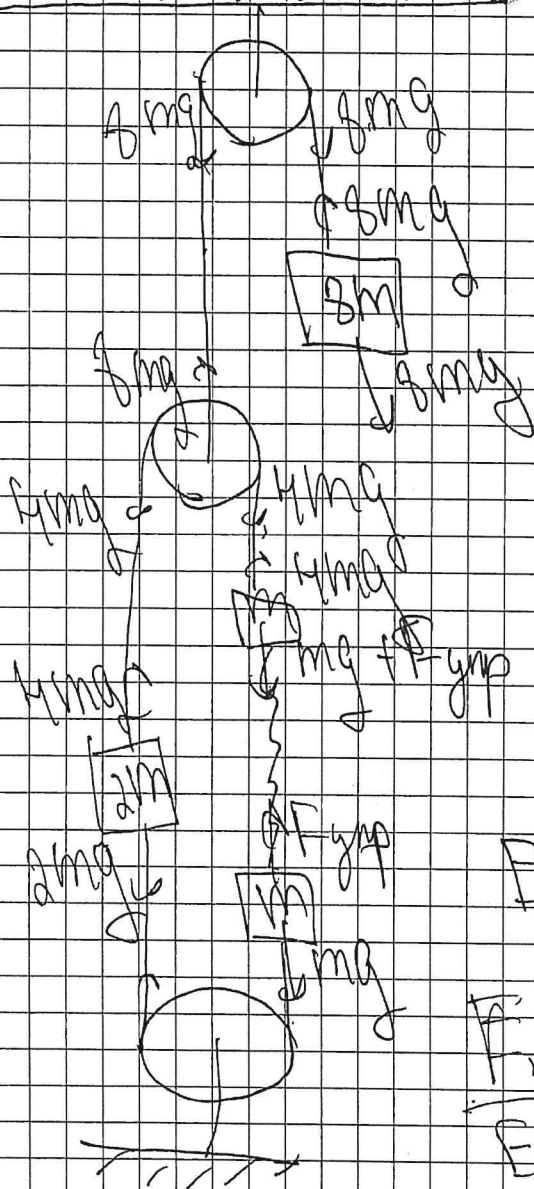
$\Rightarrow \Delta x = \frac{mg}{k} \Rightarrow X_1 = \frac{2mg}{k}$

Условия:

$$T_a = \frac{4mg}{2} = 2mg$$

$$T_b = \frac{4mg}{2} = 2mg$$

$$T_c = 2mg - \frac{4mg}{2} = 0$$



$$2mg = kx$$

$$x = \frac{2mg}{k}$$

$$E_n = \frac{k \Delta L^2}{2}$$

$$\frac{E_{n1}}{E_{n2}} = \frac{k \cdot \frac{2^2 m^2 g^2}{k^2} \cdot \frac{1}{2}}{k \cdot \frac{16^2 m^2 g^2}{k^2} \cdot \frac{1}{2}} = \frac{2^2}{16^2} = \frac{1}{4}$$