

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
42	12.03.2025	Елдринков Б.М.	

19

$$2S_3 = S_2$$

$$V_1 = 10 \text{ км/ч}$$

$$V_2 = 6 \text{ км/ч}$$

$$V_3 = 3 \text{ км/ч}$$

$$2t = t_{\text{общ}}$$

$$t - \text{время } V_1$$

$$t_2 - \text{время } V_2$$

$$t_3 - \text{время } V_3$$

$$t_0 - \text{общее время}$$

$$S_1 - \text{пути } V_1 \text{ км}$$

$$S_2 - \text{пути } V_2 \text{ км}$$

$$S_3 - \text{пути } V_3 \text{ км}$$

$$S - \text{общий путь}$$

$$1) \quad t V_1 = S$$

$$S = S_2 + S_1$$

$$S - S_1 = S_2$$

$$V_2 t_2 + V_3 t_3 = S_2$$

$$t_2 + t_3 = t$$

$$V_2 t_2 + V_3 (t - t_2) = S_2$$

$$1+1 \quad V_2 t_2 = \frac{S_2}{2}$$

$$V_3 t_3 = \frac{S_2}{2}$$

$$V_2 t_2 = V_3 t_3$$

$$V_2 t_2 = V_3 (t - t_2)$$

$$t_2 \leq$$

$$t_2 (V_2 + V_3) = V_3 t$$

$$t_2 = \frac{V_3 t}{V_2 + V_3}$$

$$2) \quad V_{\text{н}} = \frac{S}{t_0} = \frac{S}{2t}$$

$$S = V_1 t + S = S_1 + S_2$$

$$V_{\text{н}} = \frac{V_1 t + V_2 t_2 + V_3 t_3}{2t}$$

$$V_{\text{н}} = \frac{V_1 t + V_2 \left(\frac{V_3 t}{V_2 + V_3} \right) + V_3 \left(t - \frac{V_3 t}{V_2 + V_3} \right)}{2t}$$

$$\begin{array}{r|rr|rr|rr} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \hline 15 & 2 & 2 & 13 & 10 \end{array}$$

$$42$$

$$V_{\text{н}} = \frac{V_1 t + V_2 \left(\frac{V_3 t}{V_2 + V_3} \right) + V_3 \left(t - \frac{V_3 t}{V_2 + V_3} \right)}{2t} = \frac{t \left(V_1 + \frac{V_2 V_3}{V_2 + V_3} + V_3 \left(1 - \frac{V_3}{V_2 + V_3} \right) \right)}{2t}$$

$$= \frac{V_1 + \frac{V_2 V_3}{V_2 + V_3} + V_3 - \frac{V_3^2}{V_2 + V_3}}{2} = \frac{10 + \frac{3 \cdot 6}{3+6} + 3 - \frac{3^2}{3+6}}{2} = 7 \text{ км/ч}$$

Средняя скорость — ф.в.в., характеризующая отношение общего пути к общему времени движения по этому пути

$$V_{cp} = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}$$

Рано:

$$X_1 = X_1$$

$$X_2 = X_2$$

$$X_3 = X_3$$

$$P_0 = P_2$$

$$V_1 = V$$

Находим:

$$P_1 = ?$$

$$P_2 = ?$$

$$1) F_{арх1} = \rho_0 g V_{n1}$$

$$m = \rho V$$

$$F_m = m g$$

$$m = \rho_1 V$$

$$F_{арх} = k \Delta l$$

$$F_{арх1} = k X_1$$

$$F_m = F_{арх}$$

$$m g = k X_1$$

$$\rho_1 V g = k X_1$$

$$k = \frac{\rho_1 V g}{X_1}$$

$$F_{арх1} = \rho_0 g V$$

$$F_{арх2} = \rho_2 g V$$

$$(\rho_1 - \rho_0) g V = \frac{\rho_1 g V}{X_1} X_2$$

$$\rho_1 X_2 = \rho_1 X_1 - \rho_0 X_1$$

$$\rho_1 (X_1 - X_2) = \rho_0 X_1$$

$$\rho_1 = \frac{\rho_0 X_1}{X_1 - X_2}$$

$$\rho_1 = \frac{\rho_0 X_1}{X_1 - X_2}$$

$$\rho_1 = \frac{\rho_0 X_1}{X_1 - X_2}$$

$$\rho_1 = \frac{\rho_0 X_1}{X_1 - X_2}$$

$$\rho_1 = \frac{\rho_0 X_1}{X_1 - X_2}$$

$$\rho_1 = \frac{\rho_0 X_1}{X_1 - X_2}$$

$$\rho_1 = \frac{\rho_0 X_1}{X_1 - X_2}$$

№

2)

$$F_{арх2} = k X_2$$

$$F_{арх} = F_m - F_{арх1}$$

$$F_{арх} = F_{арх2}$$

$$k X_2 = \rho_1 g V - \rho_0 g V$$

$$k X_2 = (\rho_1 - \rho_0) g V$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_0) g V}{X_2}$$

kg (изражение)

$$\rho_1 = \frac{\rho_0 X_1}{X_1 - X_2}$$

$$F_{\text{упр}} = k X_3$$

$$F_{\text{н}} = F_{\text{н}} - F_{\text{упр}2}$$

$$k X_3 = \rho_1 g V - \rho_2 g V$$

$$k X_3 = (\rho_1 - \rho_2) g V$$

$$k = \frac{(\rho_1 - \rho_2) V g}{X_3}$$

$$\frac{(\rho_1 - \rho_2) V g}{X_3} = \frac{\rho_1 V g}{X_1} \quad (\text{упрощая})$$

$$\frac{\rho_1 - \rho_2}{X_3} = \frac{\rho_1}{X_1} \quad \rho_1 X_3 = \rho_1 X_1 - \rho_2 X_1$$

$$\rho_2 X_1 = \rho_1 (X_1 - X_3)$$

$$\rho_2 = \frac{\rho_1 (X_1 - X_3)}{X_1} = \frac{\left(\frac{\rho_0 X_1}{X_1 - X_2} \right) (X_1 - X_3)}{X_1} = \frac{\rho_0 X_1 (X_1 - X_3)}{(X_1 - X_2) X_1} =$$

$$= \frac{\rho_0 (X_1 - X_3)}{X_1 - X_2}$$

Закон Гука: при упругих деформациях сила упругости
 прямо пропорциональна величине деформации
 для упругих деформаций.

Решение:

$M_1 = 2m$

$m_2 = m$

$m_3 = m$

$k = k$

Искомое:

$M = ?$

$x_1 = ?$

$x_2 = ?$

$F_{\text{упр}} = k \Delta l$

$\Delta l_1 = x_1$

$\Delta l_2 = x_2$

1) $F_m = mg$ N 3

$T_1 = T_2$ (равновесие шкива)

$T_1 = Mg$

$T_2 = g(2m + m)$

~~$F_0 = g(m + m) - F_{\text{упр}}(1 + \frac{2}{3})$~~

$F_{\text{упр}} = F_m$ (связь 2)

~~$F_0 = 2mg$~~

$F_{\text{упр}} = k \Delta l_1$

3 $kx_1 = m_1 g = mg$

~~$F_0 = (m + m)g - mg = mg$~~

$T_2 = (2m + m)g = 3mg$

$T_2 = T_1 \Rightarrow Mg = 3mg$

$M = 3m$

2)

$T_1 = T_2 = Mg = 3mg$

~~$T_1 = T_2 =$~~

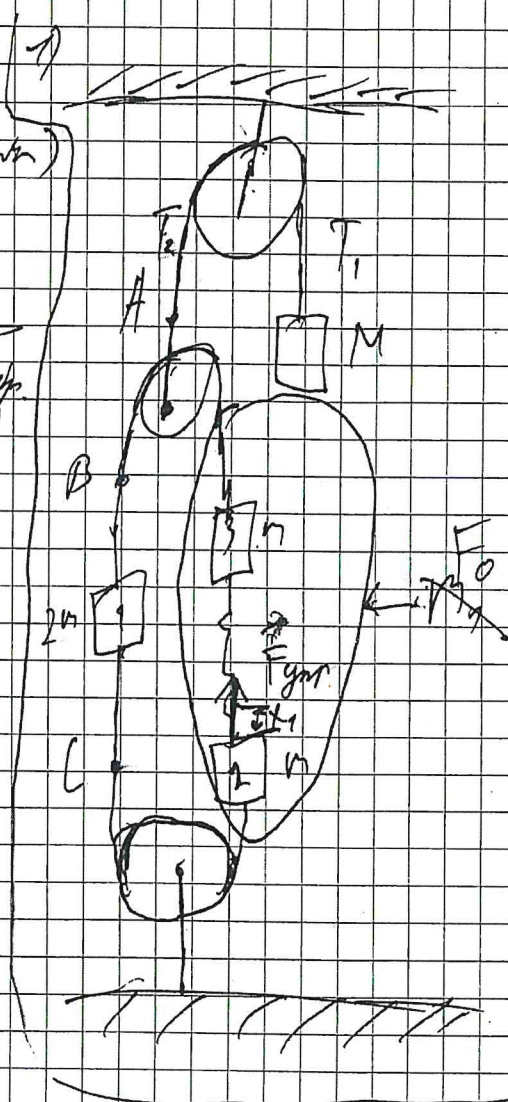
2 $T_1 = 2mg$

2 $T_1 = 0$ ~~$F_{\text{упр}} = mg$~~ 0

3) $F_{\text{упр}} = kx_1 = mg$

$x_1 = \frac{mg}{k}$

4) ~~$T_2 = 6mg = 2mg + F_0$~~
 ~~$F_0 = 4mg$~~



ответ.
(задача решена полностью. см. решение
9, 12, 13)

мз (многозначн.)

2)
привнеси массу
извне M.

$$F_0 = 2M = 3m \cdot 2 = 6m$$

$$T_1 = 6mg = T_2$$

$$T_2 = 6mg = F_1 + F_0$$

$$F_1 = 2mg$$

$$T_2 = 2mg + F_0 = 6mg$$

$$F_0 = 4mg$$

$$F_0 = F_1 + F_2 + F_3 = mg + 3mg + F_{\text{упр}} \text{ (канавилка)}$$

$$F_{\text{упр}} = 2mg$$

$$F_0 = 2mg + F_{\text{упр}} = 4mg$$

$$F_{\text{упр}} = 2mg$$

$$kx_2 = 2mg$$

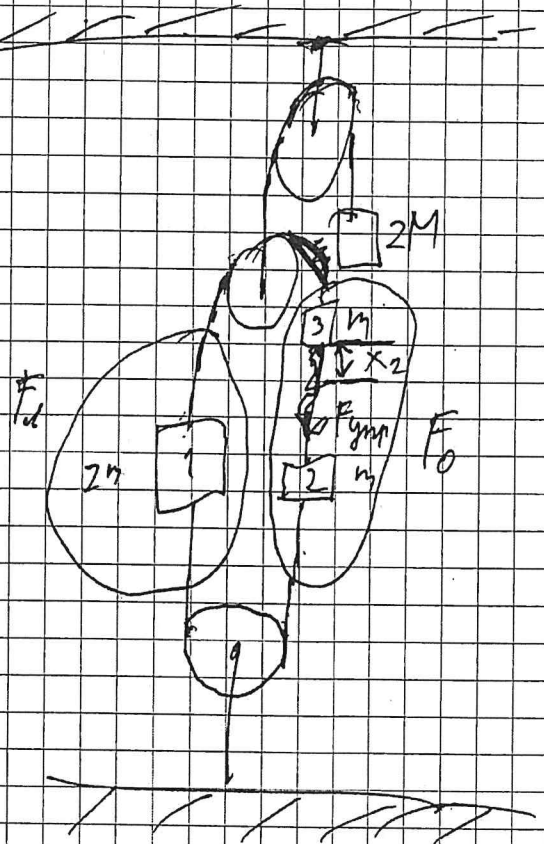
$$x_2 = \frac{2mg}{k}$$

5)

$$\frac{x_2}{x_1} = \frac{\frac{2mg}{k}}{\frac{2mg}{k}} = \frac{2mgk}{2mgk} = 2$$

Точка зрения:

мысли 1: из за неоднородности катков кантованный k ,
неоднородно, тогда T_1 кантованный $\Rightarrow F_{\text{упр}}$ должна быть
кантавителем вверх, чтобы уравновесить T_2 , кантованный
 $F_{\text{упр}} \uparrow$ масса $\downarrow$ из за 2 (равновесия)



N5 (продолжение)

пункт 9: уг - за вычисления M , требуется рассчитать
объем (что M будет бить)

N3

$$M_1 = M_2$$

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

$$V = 0$$

$$2) \rho_b = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_1 = 700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$l_1 = 20 \text{ м}$$

$$l_2 = 30 \text{ м}$$

5 - сечение стержня

M - масса шара

$$F_{\text{арк}} = \rho_m g V$$

$$M = F \cdot l$$

$$F_{\text{арк}} = F_{\text{арк}} \text{ всего } F_{\text{арк}} \text{ одного } F = \rho \cdot S \cdot l \cdot g$$

$$M_1 = M_2$$

$$M_1 = M_2$$

$$M_1 = M_2$$

$$F = m \cdot g = \rho \cdot V \cdot g$$

$$M_1 = \rho_b V g l_1 - F_{\text{арк},1} l_1 = (\rho_b V g - \rho_1 S l_1 g) l_1$$

$$F_2 = \rho_m V g$$

$$F_{\text{арк},1} = \rho_1 S l_1 g - \rho_2 S l_1 g = g S l_1 (\rho_1 - \rho_2)$$

$$F_{\text{арк},2} = F_{\text{арк},1} - P_2$$

$$P_2 = m_2 g = \rho_2 S l_2 g$$

$$F_{\text{арк},2} = \rho_m S l_2 g$$

$$F_{\text{арк},2} = (\rho_m - \rho_2) S l_2 g$$

$$M_1 = (\rho_b V g - g S l_1 (\rho_1 - \rho_2)) l_1$$

$$M_2 = (\rho_m V g - g S l_2 (\rho_m - \rho_2)) l_2$$

$$\rho_b V l_1 - S l_1^2 \rho_1 + S l_1^2 \rho_2 =$$

$$= \rho_m V l_2 - S l_2^2 \rho_m + S l_2^2 \rho_2$$

N3 (магнитное)

$$\rho_1 l_2 (V - S l_2) + S l_2^2 \rho_2 = \rho_2 l_1 (V - S l_1) + S l_1^2 \rho_2$$

$$\rho_1 l_2 (V - S l_2) = \rho_2 l_1 (V - S l_1) + S \rho_2 (l_1^2 - l_2^2)$$

$$\vec{M}_1 = \vec{M}_2$$

$$M_1 = M_2$$

$$M_1 =$$

N2

$$1) Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n = 0$$

Q — ф.с.в., характеризующая количество энергии, затраченной на зарядку конденсатора.

Когда конденсатор заряжен (металлическая пластина)