

1	2	3	4	Σ
0	0,5	3,5	5	

№1

Всего на часе  $360^\circ$  и каждая минута ( $\frac{1}{5}$  часа)  $= 6^\circ$

Индикаторы циферблата как круговой станции:

$$V_{\text{мин}} = 360^\circ / 2 = 6^\circ / \text{мин} \quad V_{\text{час}} = 30^\circ / 2 = 0,5^\circ / \text{мин}$$

Еще минутные стрелки пойдут вправо:

$$S_{\text{между ними}} = 60^\circ$$

$$V_{\text{ближн}} = 6^\circ / \text{мин} - 0,5^\circ / \text{мин} = 5,5^\circ / \text{мин} \quad \textcircled{4}$$

$$t_{\text{ближн}} = \frac{60^\circ}{V_{\text{ближн}}} = \frac{60^\circ}{5,5^\circ / \text{мин}} = \frac{120}{11} \text{ мин}$$

Дальше минутные убегает от часов со  $V = 6^\circ / \text{мин} - 0,5^\circ / \text{мин} = 5,5^\circ / \text{мин}$

$$t_{\text{разрыва}} = S_{\text{необходимо}} : V = 60^\circ : 5,5^\circ / \text{мин} = \frac{120}{11} \text{ мин}$$

$$t_{\text{общ}} = \frac{120}{11} \text{ мин} + \frac{120}{11} \text{ мин} = \frac{240}{11} \text{ мин} = 21 \frac{9}{11} \text{ мин} \quad \textcircled{7}$$

Еще минутные впереди часов

$$S_{\text{между ними}} = 360^\circ - 60^\circ = 300^\circ$$

$$V_{\text{ближн}} = 6^\circ / \text{мин} - 0,5^\circ / \text{мин} = 5,5^\circ / \text{мин}$$

$$t_{\text{ближн}} = \frac{300^\circ}{5,5^\circ / \text{мин}} = 54 \frac{6}{11} \text{ мин} \quad \textcircled{8}$$

Ответ:  $t_{\text{ближн I}} = 21 \frac{9}{11} \text{ мин}$  - еще часовые впереди мин.

$t_{\text{ближн II}} = 54 \frac{6}{11} \text{ мин}$  - еще часовые впереди мин. -



N2

$T_1$  по  $T_3$  - движение кулки с меньшей массой  $m_1$

$T_2$  по  $T_4$  - движение кулки с массой  $m_2$

Период  $T_3$  по  $T_4$  - движение  $\Delta M = 100$  г мада т.к. уаеа рурррр  
стмаллмла маламла мз-за мараеа бррр от кулка  $m_2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow P_r \cdot t_{T_4 - T_3} = \lambda_1 \cdot \Delta M$$

$$P_r = \frac{\lambda_1 \cdot \Delta M}{t_{T_4 - T_3}} = \frac{330 \frac{\text{Дж}}{\text{г}} \cdot 100 \text{ г}}{90 \text{ сек}} = 366 \frac{2}{3} \frac{\text{Дж}}{\text{г}}$$

$$P_r \cdot t_{T_3 - T_1} = \lambda_1 M_1$$

$$M_1 = \frac{P_r \cdot t_{T_3 - T_1}}{\lambda_1} = \frac{366 \frac{2}{3} \frac{\text{Дж}}{\text{г}} \cdot 260 \text{ г}}{330 \frac{\text{Дж}}{\text{г}}} \approx 311 \text{ г}$$

$$M_2 = \frac{P_r \cdot t_{T_4 - T_2}}{\lambda_1} = \frac{366 \frac{2}{3} \frac{\text{Дж}}{\text{г}} \cdot 370 \text{ г}}{330 \frac{\text{Дж}}{\text{г}}} \approx 411 \text{ г}$$

УРАВНЕНИЕ НАГРЕВА мада  $M_2$ :

$$C_1 M_2 (t_H - 0^\circ \text{C}) = P_r \cdot 90 \text{ сек}$$

$$t_H = \frac{P_r \cdot 90 \text{ сек}}{C_1 M_2} = \frac{366 \frac{2}{3} \frac{\text{Дж}}{\text{г}} \cdot 90 \text{ сек}}{2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 0,411 \text{ кг}} \approx 18 - 38,2^\circ \text{C} - \text{начальная } t_H$$

$$P_r \cdot 600 \text{ сек} = C_1 M (t_K - 0^\circ \text{C}) + \lambda_1 M + C_B M (t_K - 0^\circ \text{C}) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow t_K = \frac{P_r \cdot 600 \text{ сек} - \lambda_1 M}{C_B M}$$

$$t_{K I} = \frac{366 \frac{2}{3} \frac{\text{Дж}}{\text{г}} \cdot 600 \text{ сек} - 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot (0^\circ - (-38,2^\circ \text{C})) - 330 \frac{\text{Дж}}{\text{г}} \cdot 311 \text{ г}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 0,311 \text{ кг}} \approx 70,7^\circ \text{C}$$

$$t_{K II} = \frac{366 \frac{2}{3} \frac{\text{Дж}}{\text{г}} \cdot 600 \text{ сек} - 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot (0^\circ - (-38,2^\circ \text{C})) - 330 \frac{\text{Дж}}{\text{г}} \cdot 411 \text{ г}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 0,411 \text{ кг}} \approx 29,5^\circ \text{C}$$



$$\Delta t = t_1 - t_2$$

$t_1 = 0^\circ\text{C}$  т.к. оно уже минимум

$$t_2 = t_H + \frac{P_{\text{I}} \cdot \tau_1}{c_1 m_2} \approx -8,5^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 0^\circ\text{C} - (-8,5^\circ\text{C}) = 8,5^\circ\text{C}$$

15

Ответ:  $m_1 = 3 \text{ кг}$   $m_2 = 4 \text{ кг}$   $t_H = -3,82^\circ\text{C}$   $t_{K_1} = 70,7^\circ\text{C}$   $t_{K_2} = 29,7^\circ\text{C}$

$$\Delta t_{\text{I}} = 8,5^\circ\text{C}$$

№3

Затем же  $M_{\text{min}}$  в условии равновесия, приняв  $L$  за один центр:

$$2ML + mL = 2mL$$

+1,5

$$2M = m$$

$$M = 0,5m$$

$$M_{\text{min}} = 2 \text{ кг}$$

+1,5

$M_{\text{max}}$  - можно образовать вплоть до  $F_0$  нити. В таком случае рычаг не будет перевешивать в левую сторону т.к. при протирывании рычага через  $L$  массой  $M$  тянет через  $L$  массу  $m$  и в таком случае рычаг точно перевесит в правую сторону  $L$  - за него нитка будет в равновесии.

+1,5

Ответ:  $2 \text{ кг} \leq M \leq 2,5 \text{ кг}$

3,5



ди

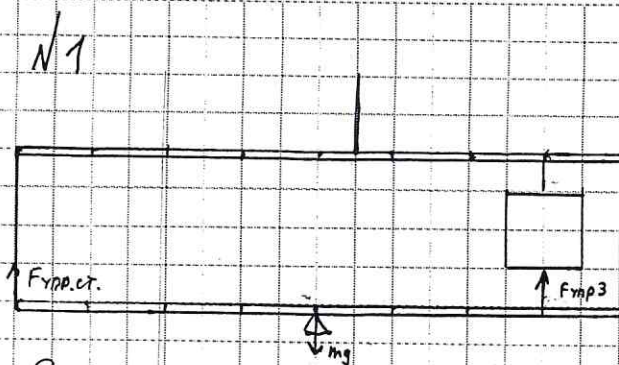
ди будет прямо пропорционально  $m$  т.к.  $m$  вызывает сдвиги на  
ширину в ширине  $u_2$  -го чл. урвель в ширине  $u_1$  уменьшается, а  
в ширине увеличивается  $u_2$ -го сдвигательного шлшшш.

Судя по графику  $m_x$  приблизительно равно 80г 25

$$F_{гр} = 10Н \cdot 0,015кн = 0,15Н \quad ?$$

Ответ:  $m_x = 80г$  ;  $F_{гр} = 0,15Н$  уверен 25





1	2	3	4	Σ
10	0	7,5	5	22,5

Заменим условия равновесия для нити с опорой. Возьмем центр тяжести за точку опоры:

$$F_{\text{упр.ст.}} \cdot 4l = F_{\text{упр.з.}} \cdot 3l$$

$$F_{\text{упр.з.}} = \frac{4}{3} F_{\text{упр.ст.}}$$

Пл. к телу грузилом даются в равновесии силы действо. ↑ равны силам действо. ↓

$$\Rightarrow mg = \frac{4}{3} F_{\text{упр.ст.}}$$

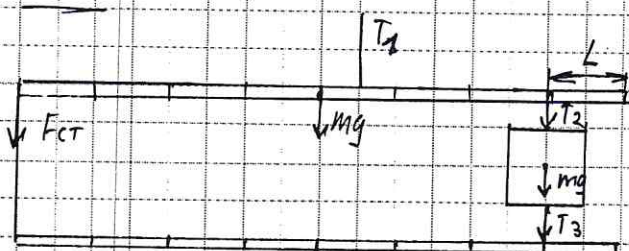
$$F_{\text{упр.ст.}} = 30 \text{ Н}$$

$$F_{\text{упр.з.}} = 40 \text{ Н}$$

$F_{\text{упр.ст.}}$  будет именно равна силе действо. на верхнее тело с левого края т.е.  $F_{\text{ст}} = F_{\text{упр.ст.}} = 30 \text{ Н}$

Пл. к телу и с  $T_3$ , действующей на груз, она будет именно равна  $F_{\text{упр.з.}}$

$$T_3 = F_{\text{упр.з.}} = 40 \text{ Н}$$



$$T_2 = mg + T_3 = 70 \text{ Н} + 40 \text{ Н} = 110 \text{ Н}$$

Силы, действующие на верхний стержень:

$$F_{\text{ст}} = 30 \text{ Н}$$

$$mg = 70 \text{ Н}$$

$$T_2 = 110 \text{ Н}$$

Пл. к  $T_2 \rightarrow F_{\text{ст}} + mg \Rightarrow$  на левое тело будут действо.  $F_{\text{ст}}$  и  $mg$ , а на правое  $T_2$



Запишем условие равновесия (где  $L$  - один участок =  $\frac{80\text{см}}{10 \cdot 8} = 10\text{см}$ ):

$$F_{ст} \cdot x + mg(x - 0,5l) = T_2 \cdot (L - x - L) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow F_{ст} \cdot x + mg \cdot x + T_2 \cdot x = T_2 \cdot L - T_2 \cdot L + 0,5 mgl$$

$$x = \frac{T_2 L - T_2 L + 0,5 mgl}{F_{ст} + mg + T_2}$$

$$x = \frac{110\text{Н} \cdot 80\text{см} - 110\text{Н} \cdot 10\text{см} + 0,5 \cdot 70\text{Н} \cdot 80\text{см}}{30\text{Н} + 70\text{Н} + 110\text{Н}} = 50\text{см}$$

$$T_3 = mg + mg + mg = 210\text{Н} - \text{равна весу всей системы}$$

Ответ:  $F_{ст} = 30\text{Н}$ ;  $T_1 = 210\text{Н}$ ;  $T_2 = 110\text{Н}$ ;  $T_3 = 40\text{Н}$ ;  $x = 50\text{см}$

№2

По условию графика  $l = S_n - S_я$ ;  $S = S_я \Rightarrow$  площадь затененной фигуры осей равна площади треугольника, произведем Прозорова от кильевой точки  $g$ , но только до пересечения.

$$S_n = 20\text{км} + 5\text{км} + (20\text{км} - 4\text{км}) = 41\text{км}, \text{ где } 4\text{км} \text{ путь, пройденный кабестроу Прохору.}$$

№3

$$m_r = h S \rho_r = 12,5\text{см} \cdot 10\text{см}^2 \cdot 0,8\text{г/см}^3 = 100\text{г}$$

Найдем кильевой уровень пружины с грузом:

$$l_0 = L_0 - \frac{m_r g}{k} = 8\text{см} \quad \text{т.е. } \Delta x < 0 \text{ и } \Delta x = -2\text{см} \quad +15$$

До того момента, как  $F_A < mg$ ;  $\Delta x < 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ при } \rho_r S_r h_r g = \rho_m S_r h_g$$

$$h_g = \frac{\rho_r S_r h_r g}{\rho_m S_r} = 0,8 h_r = 10\text{см} \quad \text{т.е. когда вода займет } \geq 80\% h_r, \text{ то}$$

$$\Delta x \geq 0$$

Найдем  $F_A \text{ max}$ , после которой изменение  $\Delta x$  прекратится

используем  
исходные данные  
пружи

08



$$F_{A \max} = \rho_{\text{ж}} V g = 1,25 \text{ Н} \Leftrightarrow 45$$

$\Leftrightarrow R = mg - F_{A \max} = -0,25 \text{ Н}$  т.е. теперь грузик будет разгоняться

и  $\Delta x > 0$

Теперь найдем при каком уровне  $h$   $\Delta x = \text{const}$  т.е.  $\Delta x_{\max}$

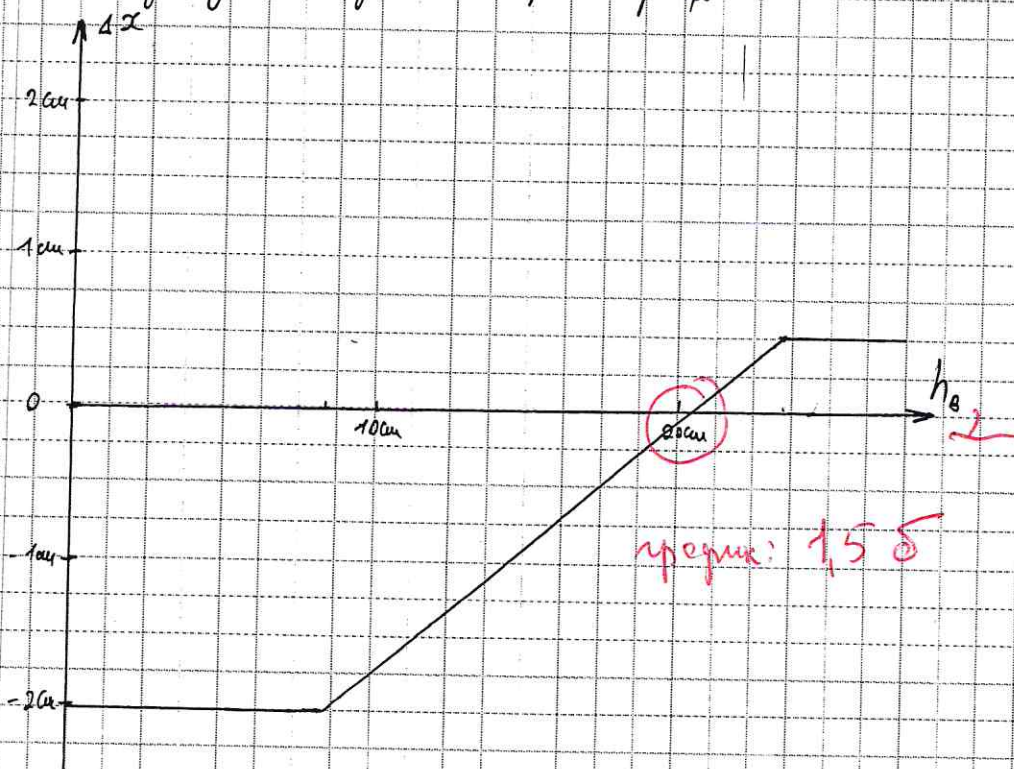
$$\Delta x_{\max} = L_0 - \frac{R}{k} = 10 \text{ см} - \left( \frac{0,25 \text{ Н}}{50 \text{ Н/м}} \right) = 10 \text{ см} - 0,5 \text{ см} = 9,5 \text{ см} \quad \checkmark$$

$$h_k = l_0 + (\Delta x_{\max} - \Delta x_{\min}) + h_1 = 23 \text{ см} \quad +$$

Получим: • график не будет меняться до  $h_0 < l_0$

- с  $-2 \text{ см}$  он увеличится до  $0,5 \text{ см}$  и далее так же перестанет расти т.к. достигнута  $F_{A \max}$

Итак по этим данным строим график





N4

Нагрев проводника

Нагрев проводника 50 секунд т.к. на 50 секунде один грамм  $t^{\circ}\text{C}$  max, далее

шарик отсчитали кинуть.

$$P = \frac{m \cdot g}{t} = \frac{150 \cdot 20 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}}{50 \text{ секунд}} = 60 \frac{\text{Дж}}{\text{сек}}$$

+15  
- неверно

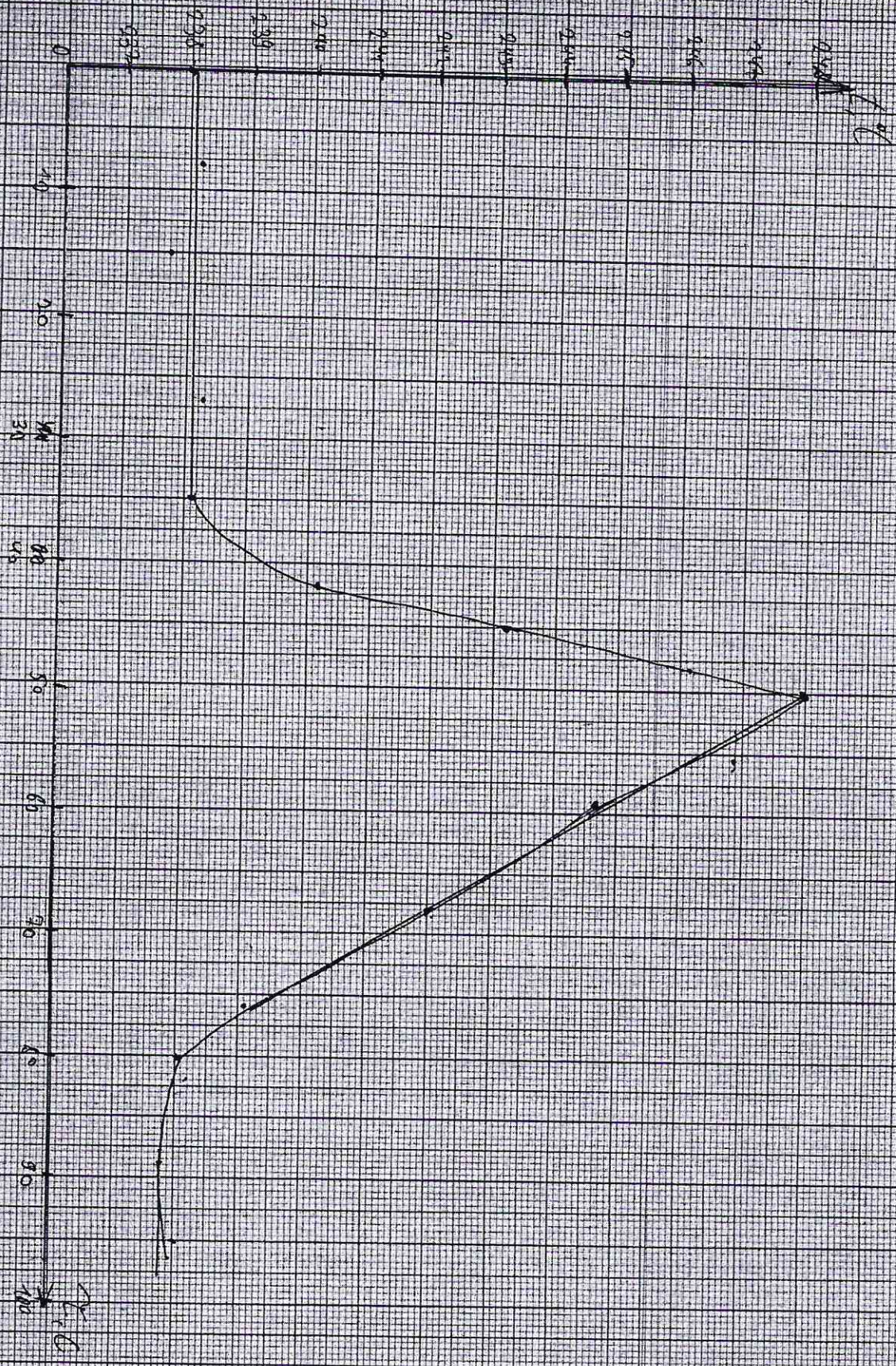
~~$$C = \frac{P \cdot t}{m \cdot (t_k - t_n)} = \frac{60 \frac{\text{Дж}}{\text{сек}} \cdot 50 \text{ сек}}{0,15 \text{ кг} \cdot (248^{\circ}\text{C} - 238^{\circ}\text{C})} = 2000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$$~~

~~$$C = \frac{P \cdot t}{m \cdot (t_k - t_n)} = \frac{60 \frac{\text{Дж}}{\text{сек}} \cdot 150 \text{ сек}}{0,15 \cdot 10^{\circ}\text{C}} = 600 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$$~~

HS

ураган - 35





8-05