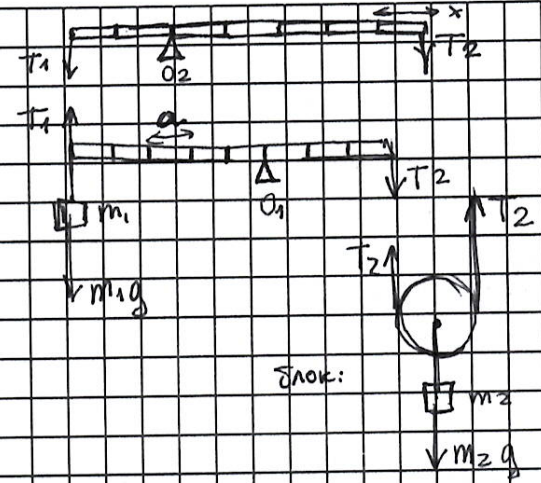


Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
8+2+0+ +20+15=45	14.03.24	Семоматин К.В.	

Задача №4. μ β γ α γ 2 ~~2~~ 2:

μ β γ α γ 1:



Блок подвижный  $\Rightarrow T_2 = \frac{m_2 g}{2}$  (3)

откроем м. O1:

$$T_2 \cdot 3a + T_1 \cdot 5a = m_1 g \cdot 5a$$

$$3T_2 a + 5T_1 a = 5m_1 g a$$

(2)  $3T_2 + 5T_1 = 5m_1 g$

откроем м. O2:

$$T_1 \cdot 2x = T_2 \cdot 17x$$

$$2T_1 = 17T_2$$

(1)  $T_1 = \frac{17T_2}{2} = 8,5T_2$

подставим ун-е (1) в ун-е (2):

$$3T_2 + 5 \cdot 2 \cdot 8,5T_2 = 5m_1 g$$

$$3T_2 + 12,5T_2 = 5m_1 g$$

$$15,5T_2 = 5m_1 g \quad (4)$$

подставим ун-е (3) в ун-е (4):

$$15,5 \cdot \frac{m_2 g}{2} = 5m_1 g \quad | \cdot 2$$

$$15,5 m_2 g = 10 m_1 g$$

$$15,5 m_2 = 10 m_1$$

$$m_1 = \frac{15,5 m_2}{10} = 1,55 m_2$$

20

Ответ: 1,55 m2 = m1

Задача №1.

r, m — исходный диск  
r/2, m1 — вырезанный диск

$$V = S \cdot h$$

$$V_1 = S_1 \cdot h_1$$

$$\frac{V}{V_1} = \frac{S}{S_1} ; m = \rho V$$

$$S = \pi r^2 ; \frac{V}{V_1} = \frac{\pi r^2 h}{\pi (r/2)^2 h_1} = \frac{\pi r^2 h}{\pi \frac{r^2}{4} h_1} = \frac{4h}{h_1} = 4$$

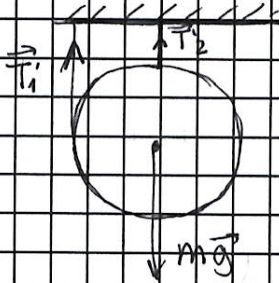
тогда:

(1)  $\frac{m}{m_1} = 4$ , где m1 — масса вырез. диска (  $m = \rho V ; \frac{m}{m_1} = \frac{\rho V}{\rho V_1} = \frac{V}{V_1}$  )  
Логично



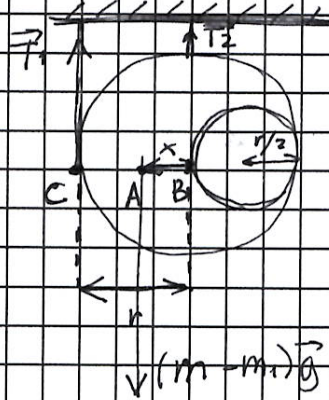
Задача №1 (продолжение)

до:  $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 = m\vec{g}$



$T_2' = mg$   
 $T_1' = 0, \text{ м.с.}$   
 $T_1 + T_2 < mg$

после:  $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 = m\vec{g} - m_1\vec{g} = g(m - m_1)$



уд. (1):  $m = 4m_1$   
 тогда  $T_1 + T_2 = 3m_1g/2$

ош. м. B:  
 $T_1 \cdot r = 2m_1gx$   
 $T_1 = \frac{2m_1gx}{r}$

уд. (2):  $T_2 = 2m_1g - T_1$   
 $T_2 = \frac{3m_1gr - 2m_1gx}{r}$

~~ош. м. A:  $T_1 \cdot r - T_2 \cdot x = T_2 \cdot x$   
 $T_1 \cdot r = T_2 \cdot x + T_2 \cdot x$   
 $x = \frac{T_1 \cdot r}{2T_2}$~~

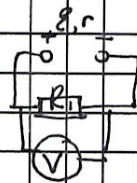
ош. м. C:  
 $T_2 r = 3m_1g(r - x)$   
 $T_2 r = 3m_1gr - 2m_1gx$   
 $T_2 r - 3m_1gr = -2m_1gx$   
 $r(T_2 - 3m_1g) = -2m_1gx$   
 $x = \frac{r(T_2 - 3m_1g)}{-2m_1g} = \frac{r(3m_1g(r-x) - 3m_1g)}{-2m_1g}$

ответ:  $T_1 = \frac{3m_1gx}{r}$ ;  $T_2 = \frac{3m_1g(r-x)}{r}$   
 $x = \frac{(3m_1g(r-x) - 3m_1g) \cdot r}{-2m_1g}$

Задача №2.

$R_V = 1 \text{ МОМ}$   
 $R_1 = 1 \text{ КОМ}$   
 $R_2 = 2 \text{ КОМ}$

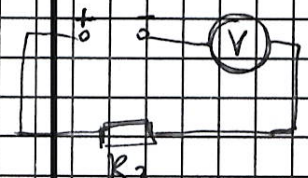
1 опыт:



$R_1, U_1$

мультиметр показывает  
 $U_1$   
 $U_1$  — напряжение на  $R_1$

2 опыт:

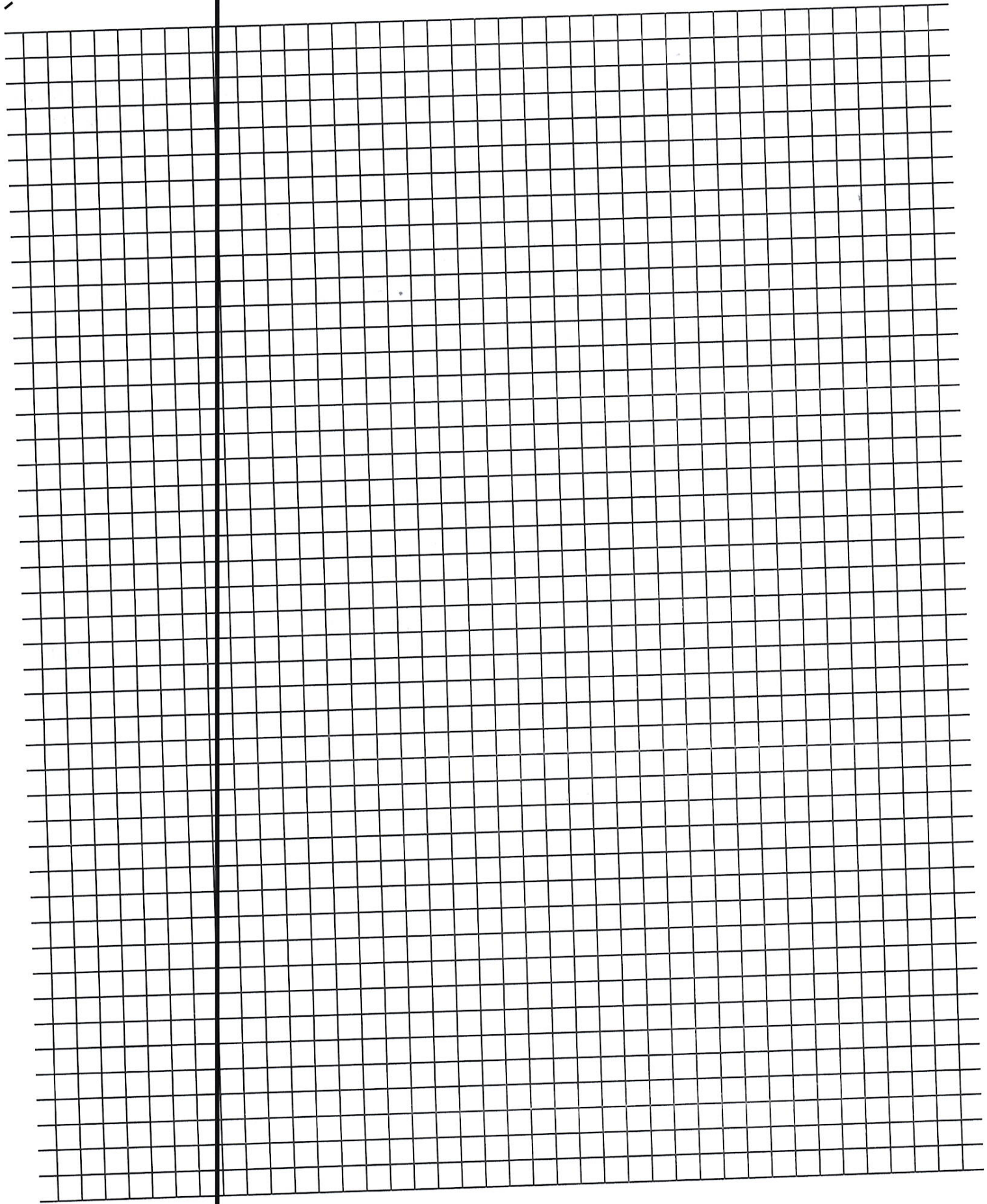


мультиметр показывает  
 $U_2$   
 $U_2$  — на батарее



место для  
скобы

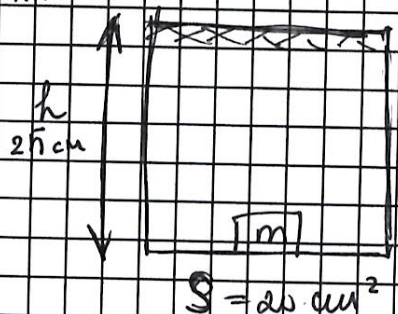
Шифр



страница



нб.



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

$$V_A = \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{0,17 \text{ т}}{900 \text{ кг/м}^3}$$

$$V_{\text{конт}} = S \cdot h$$

$$V_{\text{г}} = 0,002 \text{ м}^3 \cdot 0,25 \text{ м} = 0,0005 \text{ м}^3$$

$$Q_B = c m \Delta t_B$$

$$Q_A = \lambda m_A + c m_A \Delta t_A, \Delta t = 5^\circ \text{C}$$

↑ чтобы получить весь лёд

$$Q_A = 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,17 \text{ кг} + 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 0,17 \text{ кг} \cdot 5^\circ \text{C} = 57075 \text{ Дж}$$

$$m_{\text{л}} = \frac{Q_B}{c \Delta t} = \frac{Q_B}{c (t_{\text{н}} - t_{\text{к}})} = \frac{Q_A}{4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ \text{C}} = \frac{57075 \text{ Дж}}{4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$V_{\text{растаявшего льда}} = \frac{m_A}{\rho_B} = \frac{0,17 \text{ кг}}{1000 \text{ кг/м}^3} = 0,00017 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{вогн}} = V_{\text{г}} - V_{\text{р.л}} = 0,0005 \text{ м}^3 - 0,00017 \text{ м}^3 = 0,00033 \text{ м}^3$$

$$m_{\text{вогн}} = \rho_B \cdot V_B = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,00033 \text{ м}^3 = 0,33 \text{ кг}$$

проверка (хватит ли воды, чтобы растопить лёд):

$$Q_B = c m \Delta t$$

$$Q_B = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ \text{C} \cdot 0,33 \text{ кг} \cdot \Delta t = 1470 \Delta t$$

— не хватает / даже (даже при  $20^\circ \text{C}$ )  $\frac{1470}{\Delta t} \neq 57075$

т.е. растаяла только часть льда.

при  $t_{\text{к}} = 20^\circ \text{C}$   $Q_B = 8400 \text{ Дж} \leftarrow Q_{B \text{ max}}$

$$Q_A = 17075 \text{ Дж} + (m_A' \cdot 330000) \text{ Дж}$$

$\uparrow$   $(c_B \cdot m_B \cdot \Delta t, \Delta t = 20)$

$$m_A' = \frac{8400 \text{ Дж} - 17075 \text{ Дж}}{330000}$$

$$m_A' = 2,47 \text{ кг}$$

(15)