

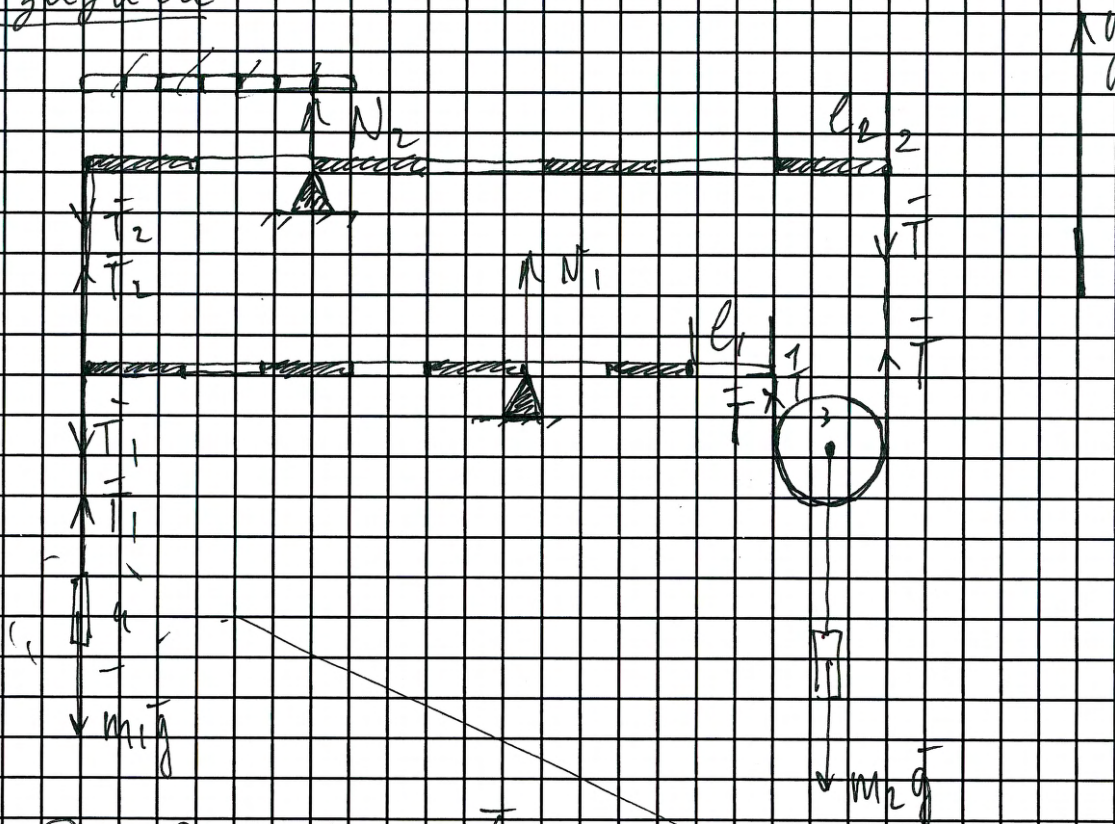
Место для скобы

Шифр 35Ф-9-24

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
52			

Задача



③  $0 = -m_2 g + 2T$   
 $2T = m_2 g$   
 $T = \frac{m_2}{2} g$

4)  $T_1 = m_1 g$

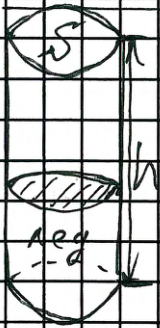
20

②  $5T_1 = 2T_2$   
 $5T_1 = 2T_2$ ;  $T_2 = \frac{5}{2} T_1 = \frac{5}{4} m_2 g$

①  $5T_1 + m_1 g = 5T_2 + 3T_1$   
 $5m_1 g = 5 \cdot \frac{5}{4} m_2 g + 3 \cdot \frac{m_2}{2} g$   $\Rightarrow 5m_1 = \frac{31}{4} m_2$   
 $5m_1 g = m_2 g \left( \frac{25}{4} + \frac{3}{2} \right)$   $\Rightarrow m_1 = \frac{31}{20} m_2$   
 Ответ:  $m_1 = \frac{31}{20} m_2$

5 задача

1 система:



Т.к. мы мамбам воду медленн, то ртмнка можно рассматривать как отдельную работу с несколькими системами

1) Должен быть до так, чтобы не растаяла льда и вода была полной объема стакана

$$V_0 = V_{ст} - V_л; V_{ст} = Sh = 500 \text{ см}^3$$

$$V_л = 150 \cdot 0,9 = \frac{150}{0,9} = 166,7 \text{ см}^3$$

$$V_0 = 333,3 \text{ см}^3$$

1) → получается, что мы добавили 333,3г воды, лед расплавился (99г), значит еще какое-то кол-во объема можно заполнить водой

Найдем на какое кол-во расплавится лед, когда хватит энергии расплавления воды.

$$Q_в = cm\tau = 21000 \text{ Дж}$$

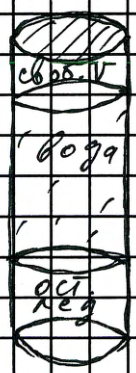
$$Q_л = 1575 + 2 \cdot m_{пл} = 19425$$

$$m_{пл} = \frac{19425}{30000} = 647 \text{ г}$$

$$Q_л = 2 \cdot m_{пл} + c_{пл} \cdot m \cdot \Delta T = 2 \cdot m_{пл} + c_{пл} \cdot m \cdot 5 = 21000$$

$$m_{пл} = \frac{21000}{647} = 324 \text{ г}$$

2 система:



В нашей системе 392,3г воды и 91грамм льда

1) Должен быть взято воды до полного объема

$$V_{02} = V_0 - V_{в1} - V_{л1} = 500 - 392,3 - 101,1 = 6,6 \text{ см}^3$$

(то есть 6,6г)

→ 6,6 см<sup>3</sup> смешив дойти воды во второй раз.

а) найдем сколько энергии будет иметь вода до момента кипения и испарения, какое количество пара масса пара растает

Нужно учесть во внимание, что температура системы при  $0^{\circ}\text{C}$ , т.е. до начала кипения в первую очередь мы добьемся теплового равновесия.

$$Q_{\text{в}} = 4200 \cdot 0,006 \text{ м}^3 \cdot 15 = 420,2 \text{ Дж}$$

На вся энергию воды будет идти на растопку льда  $\Rightarrow$

$$Q_{\text{в}} = \lambda m_{\text{л}} + m_{\text{л}} c_{\text{л}} = \frac{Q_{\text{в}}}{\rho_{\text{л}}} = 420,2 \text{ Дж} \cdot 1,26 \text{ г}$$

В третьей системе будет  $89,74 \text{ г}$  пара и  $400,16 \text{ г}$  льда. ~~340 г~~ воды. Свободное пространство будет  $500 - 99,7 - 340,56 = 400,16$   
 $= 0,140 \text{ м}^3$ , сколько воды еще

$0,140 \text{ г}$  воды. Дальнейшее решение можно вести по бесконечности, но мы будем получать значения, которые меньше, чем  $\frac{1}{\text{см}^3} \Rightarrow$  таким же образом мы можем прекратить

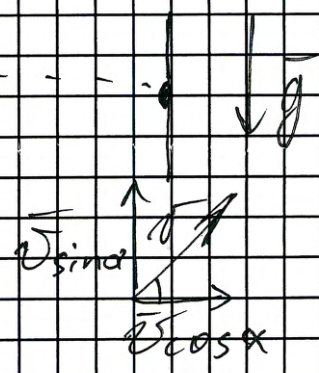
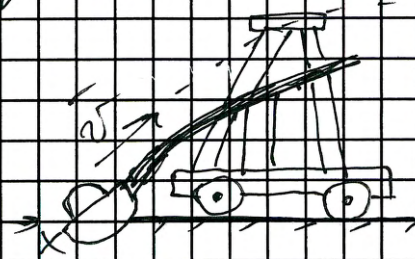
$$V_{\text{о.в}} = 0,140 + 333,3 + 6,6 = 340 \text{ см}^3 \text{ воды,}$$

$$m_{\text{в}} = 340 \text{ см}^3 \cdot \frac{1 \text{ г}}{\text{см}^3} = 340 \text{ г}$$

Ответ:  $m_{\text{в}} = 340 \text{ г}$

3 задача

g ↑



$$L = v \cos \alpha t$$

$$H = v \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$

$$v \cos \alpha = \frac{L}{t} = 2,5 \text{ м/с}$$

$$v \sin \alpha = \frac{H + \frac{gt^2}{2}}{t} = 9,33 \text{ м/с}$$

85

$$v = \sqrt{v \cos \alpha^2 + v \sin \alpha^2} = \sqrt{8,7 + 6,25} = 9,66 \text{ м/с}$$

$$v_1 < v$$

$$v \cos \alpha = 2,5$$

$$\cos \alpha = 0,2588 \Rightarrow \alpha = 75^\circ, \text{ т.к. } v_1 < v,$$



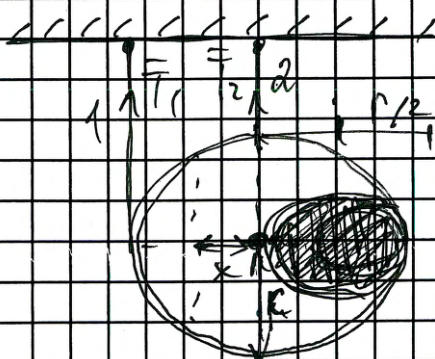
то, чтобы пролететь  
максимально далеко,

$$90^\circ > \alpha > 75^\circ$$

$$0 < \alpha < 75^\circ$$

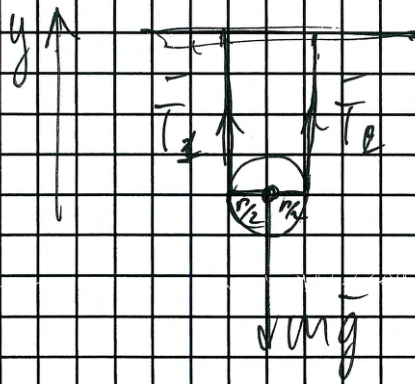
Ответ:  $v = 9,66 \text{ м/с}$ ; ответ  $(0; 75) \cup (71; 90)$

Задача 1



Из соображений  
симметрии пони-  
маем, что центр  
тяжести будет на  
расстоянии  $x = \frac{r}{2}$

Схему можно переписать таким образом



Т.к. диск однородный и тонкий, можно заметить, что обе нити удерживают ось вращения в "засты" диска и по  $T_1$ . Полюсика

$$0 = -mg + T_1 + T_2$$

$mg = T_1 + T_2$  получаем, это  $T_1 = T_2 \Rightarrow$

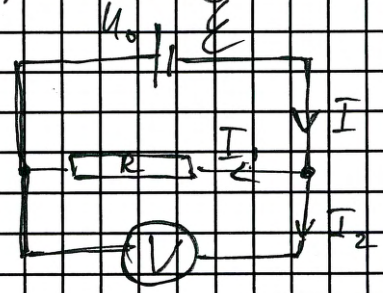
$$mg = 2T_1 \Rightarrow T_1 = \frac{mg}{2} \text{ и}$$

$$T_2 = \frac{mg}{2}$$

Ответ:  $x = \frac{r}{2}$ ;  $T_1 = T_2 = \frac{mg}{2}$

Задача 2

1) Первое измерение:

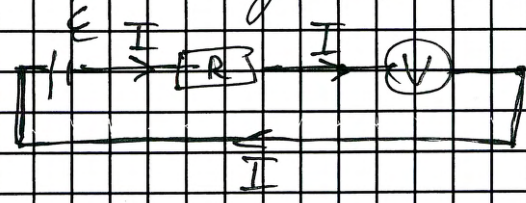


$$U_{A1} = U_V = U_0$$

$$U_{A2} = U_V = I_2 R_V$$

$$U_1 = U_V = I_1 R_{A1}$$

2) Второе измерение:



$$I_0 = I_{A2} = I_V$$

$$U_2 = U_V = I_0 R_V$$

$$U_1 = U_2$$

$$I_2 R_V = I_0 R_V$$

$$I_2 = I_0$$

$$I_1 R_n = I_0 R_V \quad ; \quad U_1 = I_0 R_V = I_2 R_n$$

$$I_1 R_n = I_2 R_V$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_V}{R_n} \quad ; \quad I_1 = \frac{R_V}{R_n} I_2$$

$$U_0 = \frac{U_0}{I_0} = \frac{U_0}{I_2} + \frac{R_V I_2}{R_n} = \frac{I_2 R_n}{R_n} + \frac{R_V I_2}{R_n} = \frac{I_2 (R_n + R_V)}{R_n}$$

$$R_0 = \frac{R_V R_n}{R_V + R_n} + \frac{1}{n} = \frac{R_V R_n n + R_V + R_n}{(R_V + R_n) n}$$

$$(R_V + R_n) n = \frac{U_0}{I_0} R_V (R_n + R_V)$$

$$(R_V + R_n) n = \frac{U_0}{I_0} R_V (R_n + R_V) \cdot I_0$$

$$(R_V + R_n) n = \frac{R_V R_n n + R_V + R_n}{I_2 R_V} \cdot \frac{I_2 (R_n + R_V)}{R_n} =$$

$$= (R_V + R_n) n = \frac{(R_V R_n n + R_V + R_n) \cdot (R_n + R_V)}{R_V R_n}$$

$$n = \frac{R_V R_n n + R_V + R_n}{R_V R_n} = \frac{1 \cdot 10^9 \cdot 10^3 n + 10^6 + 10^7}{10^9}$$

$$10^9 n = \dots$$