

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.



Физика

Площадка написания

Казанский национальный исследовательский технологический университет (Физика)

Шифр 98779 Класс 9

Вариант 1 Дата 20.02.2022

Обозначим длину тонкого как $l_t = 245 \text{ м}$, задача 5 = 1

а длину моста как $l_m = 115 \text{ м}$

$$t_1 = 10 \text{ с} \quad t_2 = 130 \text{ с}$$

L_1 = расстояние, которое он проехал до первого моста

$$L_1 = l_t = 245 \text{ м}$$

L_2 = расстояние, которое он проехал до второго моста

$$L_2 = 7l_t + 6l_m = 7 \cdot 245 + 6 \cdot 115 = 2405 \text{ м}$$

$$\begin{cases} L_1 = v_0 t_1 + \frac{a t_1^2}{2} \\ L_2 = v_0 t_2 + \frac{a t_2^2}{2} \end{cases} \quad \checkmark \quad v_0 = \frac{L_1 - \frac{a t_1^2}{2}}{t_1} = \frac{2L_1 - a t_1^2}{2t_1}$$

$$L_2 = \frac{2L_1 - a t_1^2}{2t_1} \cdot t_2 + \frac{a t_2^2}{2}$$

$$2t_1 L_2 = (2L_1 - a t_1^2) \cdot t_2 + a t_2^2 t_1$$

$$2t_1 L_2 = 2L_1 t_2 - a t_1^2 t_2 + a t_2^2 t_1$$

$$a(t_2^2 t_1 - t_1^2 t_2) = 2t_1 L_2 - 2L_1 t_2$$

$$a = \frac{2L_2 t_1 - 2L_1 t_2}{t_2^2 t_1 - t_1^2 t_2} = \frac{2 \cdot 2405 \cdot 10 - 2 \cdot 245 \cdot 130}{130 \cdot 130 \cdot 10 - 10 \cdot 10 \cdot 130} = \frac{48100 - 63700}{163000 - 13000} =$$

$$= \frac{-15600}{150000} = -0.1 \text{ м/с}^2$$

$$v_0 = \frac{2L_1 - a t_1^2}{2t_1} = \frac{2 \cdot 245 + 0.1 \cdot 100}{2 \cdot 10} = 25 \text{ м/с}$$

$$L_3 = 9l_t + 8l_m = 9 \cdot 245 + 8 \cdot 115 = 3125 \text{ м}$$

$$L_3 = v_0 t_3 + \frac{a t_3^2}{2}$$

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.



Физика

Площадка написания

Казанский национальный исследовательский технологический университет (Физика)

Шифр 98779 Класс 9

Вариант 1 Дата 20.02.2022

$$\rho_{\text{ж}} g (\rho_{\text{н}} \cdot h - \rho_{\text{в}} \cdot h) = \rho_{\text{в}} g h$$

$$\rho_{\text{ж}} h - \rho_{\text{в}} h = \rho_{\text{в}} h$$

$$\rho_{\text{ж}} \cdot h = 7 \rho_{\text{в}} h$$

$$h = \frac{\rho_{\text{ж}} \cdot h}{7 \rho_{\text{в}}} = \frac{6 \cdot 200 \cdot 0,1}{7 \cdot 1000} = \frac{120}{7000} = 0,01714 \text{ м} \approx 1,7 \text{ см.}$$

Ответ: 1,7 см —

8

Задача № 4

$$m_{\text{в}} = V \cdot \rho = 0,0005 \text{ м}^3 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 = 0,5 \text{ кг}$$

$$t_{\text{н}} = 20^\circ \quad P = 250 \text{ Вт}$$

$$t = 2000 \text{ с}$$

$$t_{\text{к}} = -17^\circ$$

$$\eta_{\text{теп.}} = \frac{Q_0}{A_3} = \frac{C_{\text{в}} m_{\text{в}} \Delta t_{\text{в}} + \lambda m_{\text{в}} + C_{\text{н}} m_{\text{н}} \Delta t_{\text{н}}}{t \cdot P}$$

$$= \frac{0,5 (4200 \cdot 20 + 330000 + 200 \cdot 17)}{250 \cdot 2000} = \frac{224850}{500000} = 0,4497$$

$$\eta_{\text{идеальной тепловой машины}} = 1$$

$$\frac{\eta_{\text{ид. т. м.}}}{\eta_{\text{теп.}}} = \frac{1}{0,4497} = 2,224 \approx 2,2$$

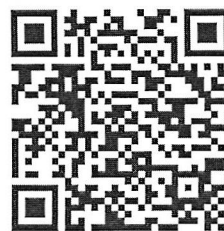
Ответ: 2,2 раз —

6

Задача № 6

Ответ: 40 см.

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.



Физика

Площадка написания

Казанский национальный исследовательский технологический университет (Физика)

Шифр 98779 Класс 9

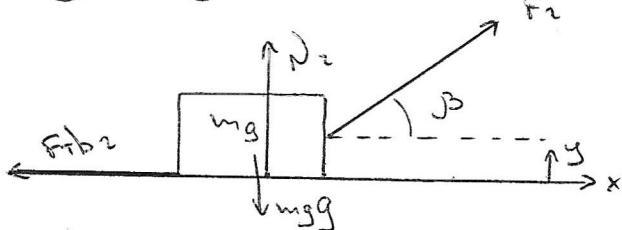
Вариант / Дата 20.02.2022

Так как санки всё-таки движутся $F_{тр1}$ - сила трения скольжения, значит

$$F_{тр1} = \mu N_1 \quad (1) \quad F_1 \cdot \cos \alpha = \mu \cdot N_1 \Rightarrow N_1 = \frac{F_1 \cdot \cos \alpha}{\mu}$$

$$(2) \quad F_1 \cdot \sin \alpha + \frac{F_1 \cdot \cos \alpha}{\mu} = m_1 g \Rightarrow m_1 = \frac{F_1 \left(\frac{\cos \alpha}{\mu} + \sin \alpha \right)}{g}$$

2) Случай, где Петя тащит Диму:



Так как Петя тащит Диму
человек, ускорение a санок $= 0$.

$$\text{Тогда: } \begin{cases} F_2 \cdot \cos \beta = F_{тр2} & (3) \\ F_2 \cdot \sin \beta + N_2 = m_2 g & (4) \end{cases}$$

$$F_2 \cdot \sin \beta + N_2 = m_2 g \quad (4)$$

$F_{тр2}$ санок сила трения скольжения, поэтому $F_{тр2} = \mu N_2$

$$(3) \quad F_2 \cdot \cos \beta = \mu N_2 \Rightarrow N_2 = \frac{F_2 \cdot \cos \beta}{\mu}$$

$$(4) \quad F_2 \cdot \sin \beta + \frac{F_2 \cdot \cos \beta}{\mu} = m_2 g \Rightarrow m_2 = \frac{F_2 \left(\frac{\cos \beta}{\mu} + \sin \beta \right)}{g}$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{\frac{F_2 \left(\frac{\cos \beta}{\mu} + \sin \beta \right)}{g}}{\frac{F_1 \left(\frac{\cos \alpha}{\mu} + \sin \alpha \right)}{g}} = \frac{F_2 \left(\frac{\cos \beta}{\mu} + \sin \beta \right)}{F_1 \left(\frac{\cos \alpha}{\mu} + \sin \alpha \right)}$$

$$F_1 = 150 \text{ Н}; F_2 = 200 \text{ Н}; \mu = 0,4;$$

$$\alpha = 30^\circ \Rightarrow \sin \alpha = 0,5 \\ \cos \alpha = 0,866$$

$$\beta = 45^\circ \Rightarrow \sin \beta = 0,707 \\ \cos \beta = 0,707$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{200 \left(\frac{0,707}{0,4} + 0,707 \right)}{150 \left(\frac{0,866}{0,4} + 0,5 \right)} = \frac{494,9}{399,75} = 1,238 \approx 1,2$$

Ответ: 1,2 раза.

9

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.



Физика

Площадка написания

Казанский национальный исследовательский технологический университет (Физика)

Шифр 98779 Класс 9

Вариант / Дата 20.02.2022

$$\downarrow at_3^2 + 2v_0 t_3 - 2L_3 = 0$$

$$-0,1 t_3^2 + 50 t_3 - 6250 = 0$$

$$t_3^2 - 500 t_3 + 62500 = 0$$

$$(t_3 - 250)^2 = 0$$

$$t_3 = 250 \text{ с}$$

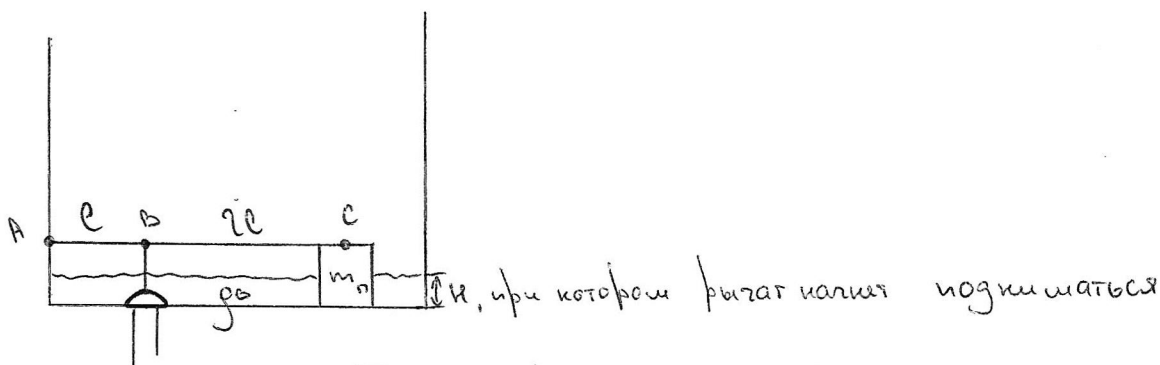
$$\text{Ответ} = 250 \text{ с}$$

12

Задача № 3

$$h = 0,1 \text{ м}; S_n = 2 S_{np}; \rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3;$$

$$\rho_n = 200 \text{ кг/м}^3$$



Механизм начнет работать при $3F_C e = F_B l$

F_C - сила, с которой наполнок давит на рычаг:

$$F_C = m_n g - F_A = \rho_n V_n g - \rho_B g V_{nnp} = \rho_n S_n h g - \rho_B g S_n h$$

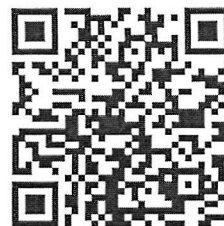
F_B - сила, с которой присоска действует на рычаг:

$$F_B = p S_{np} = \rho_B g h S_{np} \quad (\text{так как } p = \frac{F_{\text{давления}}}{S_{np}})$$

$$3e S_n g (\rho_n h - \rho_B h) = l \rho_B g h S_{np}$$

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика



Площадка написания

Казанский национальный исследовательский технологический университет (Физика)

Шифр 98779 Класс 9

Вариант 1 Дата 20.02.2022

Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	9	8	6	1	0			

Оценка цифрами

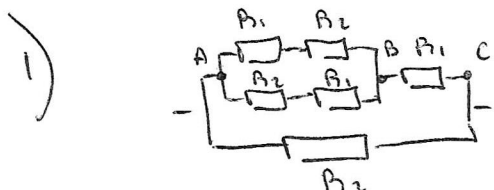
Оценка прописью

Подпись

4	5	Сорок пять				<i>Алиев</i>			
---	---	------------	--	--	--	--------------	--	--	--

Задача № 5

Схема, когда мост не замкнут:



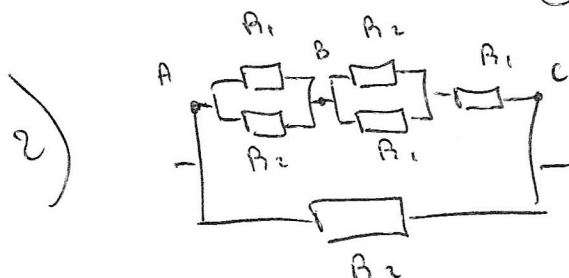
$$R_{AB} = \frac{88 \cdot 88}{88 + 88} = 44 \text{ Ом}$$

$$R_{AC} = 44 + 22 = 66 \text{ Ом}$$

$$R_{01} = \frac{66 \cdot 66}{66 + 66} = 33 \text{ Ом}$$

$$R_{01} = 33 \text{ Ом}$$

Схема, когда мост замкнут:



$$R_{AB} = \frac{66 \cdot 22}{66 + 22} = 16,5 \text{ Ом}$$

$$R_{AC} = 16,5 + 16,5 + 22 = 55 \text{ Ом}$$

$$R_{02} = \frac{55 \cdot 66}{55 + 66} = 30 \text{ Ом}$$

$$R_{02} = 30 \text{ Ом}$$

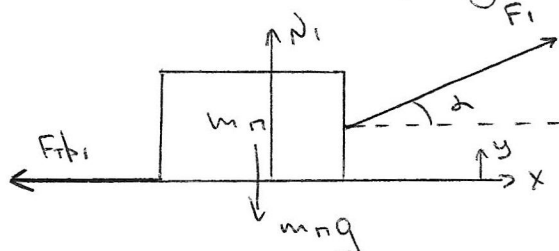
$$\Delta R = R_{01} - R_{02} = 33 - 30 = 3 \text{ Ом}$$

Ответ: 30 Ом

10

Задача № 2

1) Случай, где Дима толкает Петю:



Так как Дима толкает Петю, то ускорение $a \approx 0$.

$$\text{Тогда: } \begin{cases} F_i \cdot \cos \alpha = F_{тр1} & (1) \\ F_i \cdot \sin \alpha + N_1 = mg & (2) \end{cases}$$