



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Олимпиада "Ломоносов"  
наименование олимпиады

по физике  
профиль олимпиады

Дадашева Амира Рашихановича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Работа сдана в 14:56

Дата  
«9» феврале 2024 года

Подпись участника  
Дадашев



№1.1

$t_1 = 1c.$

$t_2 = 3c.$

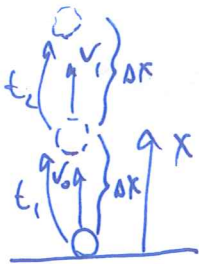
$g = 10 \text{ м/с}^2$

$t_{\text{обл}} = ?$

Реш. пусть только

вверх  $\Rightarrow$

$\Rightarrow S = \Delta X$



$\Delta X = V_0 t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2$

$\Delta X = V_1 t_2 - \frac{1}{2} g t_2^2$

$V_1 = V_0 - g t_1$

$\Delta X = (V_0 - g t_1) t_2 - \frac{1}{2} g t_2^2$

$\Downarrow$

$V_0 t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2 = V_0 t_2 - g t_1 t_2 - \frac{1}{2} g t_2^2$

$V_0 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1 = V_0 \cdot 3 - 10 \cdot 1 \cdot 3 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2$

$V_0 - 5 = 3V_0 - 30 - 45$

$-2V_0 = -70$

$V_0 = 35 \text{ м/с}$

$t = t_{\text{обл}} \Rightarrow \Delta X = 0$

$\Downarrow$

$0 = V_0 t_{\text{обл}} - \frac{1}{2} g t_{\text{обл}}^2 \quad | : t_{\text{обл}} (\neq 0)$

$V_0 = \frac{1}{2} g t_{\text{обл}}$

$t_{\text{обл}} = \frac{2V_0}{g} = 7c.$

*над рашеши в обшесе вшы*

Об: 7c. 14

№1.2

$P_1 = 6\sqrt{3} \text{ кПа}$

$P_2 = 4080 \text{ Па}$

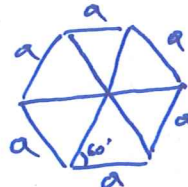
$m = 1 \text{ кг}$

$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$g = ?$

$P = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S};$

$g = \frac{m}{V}$



$S_{\text{основание}} = \left(\frac{1}{2} a \cdot a \cdot \cos 60^\circ\right) \cdot 6$

$= \left(\frac{1}{2} a \cdot a \cdot \sin 60^\circ\right) \cdot 6 = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot a^2 \cdot 6 = \frac{3\sqrt{3} a^2}{2}$

$P_1 = \frac{mg}{S_{\text{осн}}} = \frac{mg \cdot 2}{3\sqrt{3} a^2} = 6\sqrt{3} \cdot 10^3$

$a^2 = \frac{2mg}{3\sqrt{3} \cdot 10^3 \cdot 6\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 10}{3 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10^3} = \frac{1}{3^3 \cdot 10^2}$

$a = \frac{1}{30\sqrt{3}} \text{ м.}$

$P_2 = \frac{mg}{ah} = \frac{10 \cdot 30\sqrt{3}}{h} = 4080$

$h = \frac{30\sqrt{3}}{408} = \frac{10\sqrt{3}}{136}$

$$\begin{array}{r} 408 \overline{) 3} \\ \underline{-3} \phantom{0} \\ 10 \\ \underline{-9} \\ 18 \end{array}$$

70-07-77-20  
(1.3)

$$V = S_{\text{осн}} \cdot h = \frac{3\sqrt{3}a^2}{2} \cdot \frac{10\sqrt{3}}{136} = \frac{3\sqrt{3} \cdot 10\sqrt{3}}{2 \cdot 136 \cdot (30\sqrt{3})^2} = \frac{3 \cdot 10 \cdot 3}{2 \cdot 136 \cdot 30} = \frac{1}{2 \cdot 136 \cdot 30}$$

$$2 \cdot 136 \cdot 30 = 60 \cdot 136$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ 136 \overline{) 60} \\ \underline{816} \phantom{0} \end{array}$$

$$V = \frac{1}{8160}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = 8160 \text{ кг/м}^3$$

Отв: 8160  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

205

№1.3

$$m_B = \frac{1}{4} \text{ кг}$$

$$t_B = 100^\circ\text{C}$$

$$m_C = 0,08 \text{ кг}$$

$$m_3 = 0,05 \text{ кг}$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_k = 80^\circ\text{C}$$

$$m_\varphi = ?$$

$$t_\varphi = 35^\circ\text{C}$$

$$c_\varphi = 800$$

$$c_B = c_3 = 4200$$

$$c_c = 250$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 25 \overline{) 60} \\ \underline{150} \phantom{00} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ \times 45 \\ \hline 36000 \end{array}$$

$$\sum Q = 0$$

$$c_B m_B (t_k - t_B) + c_c m_c (t_k - t_1) + c_3 m_3 (t_k - t_1) +$$

$$c_\varphi m_\varphi (t_k - t_\varphi) = 0$$

$$4200 \cdot \frac{1}{4} (80 - 100) + 250 \cdot 0,08 (80 - 20) + 0,05 \cdot 4200 (60) +$$

$$+ 800 m_\varphi (80 - 35)$$

$$- 20 \cdot \frac{1}{4} \cdot 4200 + 15 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 10^{-2} + 3 \cdot 4200 +$$

$$+ 36000 m_\varphi = 0$$

$$21000 = 1200 + 12600 + 36000 m_\varphi$$

$$210 = 138 + 360 m_\varphi$$

$$72 = 360 m_\varphi$$

$$g = 40 m_\varphi$$

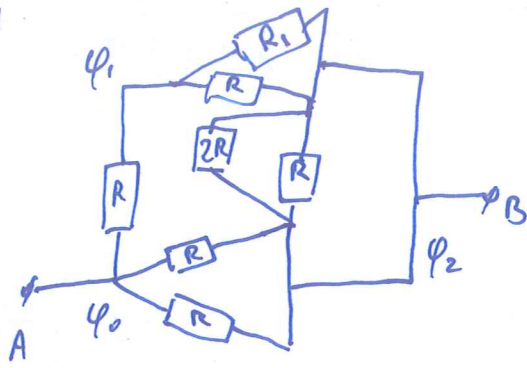
$$1 = 5 m_\varphi$$

$$m_\varphi = 0,2 \text{ м} = 200 \text{ г}$$

Отв. 200 г.

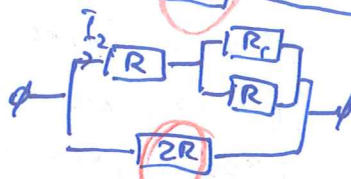
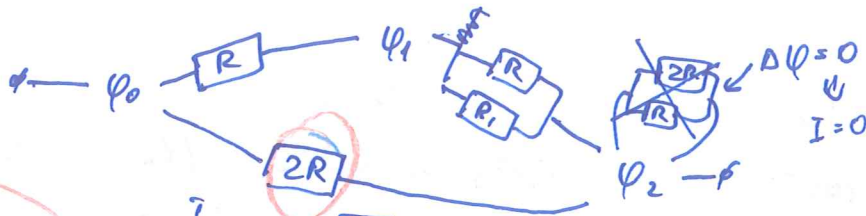
205

N.4



$$I_A = I_{R_1}$$

$$R_1 = R = 125 \text{ Ом}$$



$$I_A = \frac{1}{2} I_2$$

По II з. Кир-фа:

$$I_2 R + \frac{1}{2} I_2 R = 6 \text{ В}$$

$$2 I_A R + I_A R = 6 \text{ В}$$

$$250 I_A + 125 I_A = 6 \text{ В}$$

$$125 I_A = 2 \text{ В} \quad | \cdot 8$$

$$10^3 I_A = 16 \text{ В}$$

$$I_A = \frac{16}{1000} \text{ А} = 16 \cdot 10^{-3} \text{ А} +$$

Отв:  $16 \cdot 10^{-3} \text{ А} +$

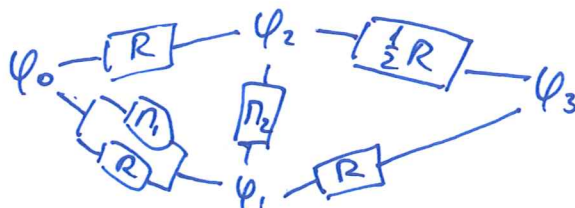
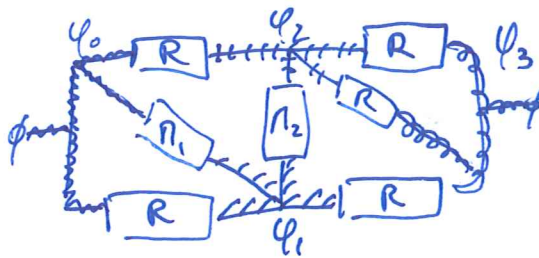
*Отв: 6 Ом или 6 В*

N.5

$$U = dE;$$

$$d = 1 \frac{\text{В}}{\text{мм}}$$

$$I_H = 1 \text{ А}$$

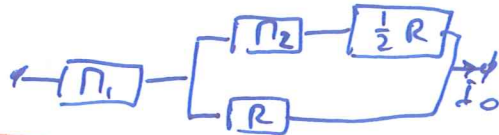


70-07-77-20

(1.3)

П.к. при  $I < \bar{I}_n$   $R_{П1}$  и  $R_{П2} \ll R (\rightarrow 0)$ , во все резисторы  
соединены попарно параллельно можно считать (все через  
них не пойдет)

⇓



$$R_{общ} = \frac{1}{3} R = 4 \text{ [Ом]}$$

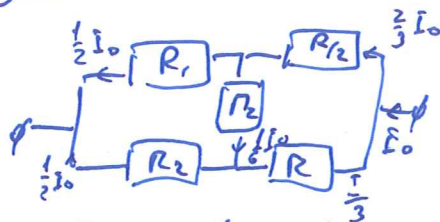
$$I_0 > 1 \text{ A} \Rightarrow \text{П}_1 \text{ откл.}$$

⇓

$$U = 4 \text{ В} \Rightarrow t = 4 \text{ мин}$$

Отв: Первый через

Далее:



$$R_{общ} = \frac{1}{2} R + \frac{1}{3} R = 6 + 4 = 10 \text{ [Ом]}$$

$$I_0 = \frac{U}{R}$$

$$I_{П2} = \frac{1}{6} I_0 = \frac{U}{60} = 1$$

$$t = 60 \text{ мин}$$

Отв: Первый отключается  
через 4 мин.

Второй - через 60 мин.

Через  
решить второй  
невозможно