

**Ответы к заданиям II (районного) этапа
Всеукраинской ученической олимпиады по физике
2013-2014 учебный год**

7 класс

1. Вернётся в исходную точку.
 2. $m_B = 100 \text{ г}$ $V_B = V_{ж} = 100 \text{ см}^3$ $m_{ж} = 85 \text{ г}$ $\rho_{ж} = \frac{m_{ж}}{V_{ж}} = 0,85 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.
 3. Увеличивается. Сплошной диск при нагревании расширяется, расширяется и его любой его фрагмент.
 4. Метод рядов. Линейка.
-

8 класс

1. $t_1 = \frac{L}{\vartheta_2}$ $t_2 = \frac{L(1 - \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2})}{\vartheta_1 + \vartheta_2} = \frac{l(\vartheta_2 - \vartheta_1)}{\vartheta_2(\vartheta_1 + \vartheta_2)}$

$$t = t_1 + t_2 = \frac{2L}{\vartheta_1 + \vartheta_2} \approx 14,3 \text{ мин.}$$

2. $m_2 = m_1 + m_c - \frac{m_c}{\rho_c} \rho_B$ $\rho_c = \frac{\rho_B m_c}{m_1 + m_c - m_2} \approx 7,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

3. Увеличивается. Сплошной диск при нагревании расширяется, расширяется и его любой его фрагмент.

4. Увеличение траектории $\Gamma = 1$. $U = \vartheta = 5 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$.

5. $\vartheta = \frac{2\pi\ell}{T}$; $\Delta\vartheta = 2\pi\Delta L$;

$$\frac{\Delta\vartheta}{\vartheta} = \frac{\Delta L}{L} = 0,0001, \text{ где } L - \text{ начальная длина.}$$

9 класс

1. Увеличение $|\Gamma| = \frac{1}{2}$;

$U = \frac{\vartheta}{2} = 2,5 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$.

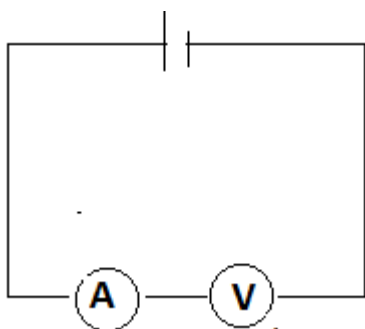
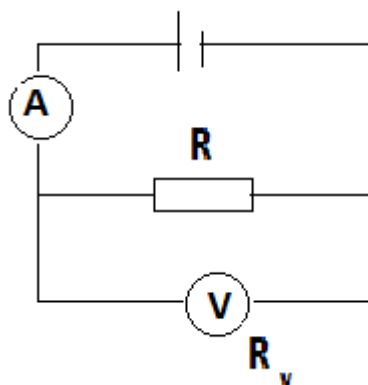
2. $Q_c = c_B m_B t_B = 6720 \text{ Дж}$

$Q_L = c_L m_L |t_L| = 12600 \text{ Дж}$,

Т.к. $Q_L > Q_B$, часть воды замёрзнет. $m'_{л} = \frac{Q_L - Q_B}{\lambda} \approx 0,017 \text{ кг}$.

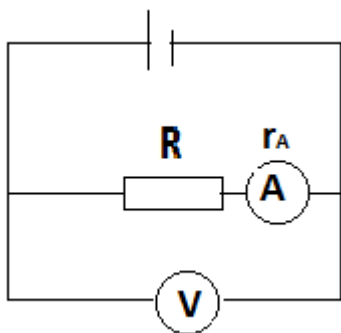
Конечное состояние: $t = 0^\circ\text{C}$, $m_{2B} = 183 \text{ г}$, $m_{2Л} = 317 \text{ г}$.

3. $R = \frac{U_1}{I_1} = \frac{U_1}{I_1 - \frac{U_1}{R_V}}$



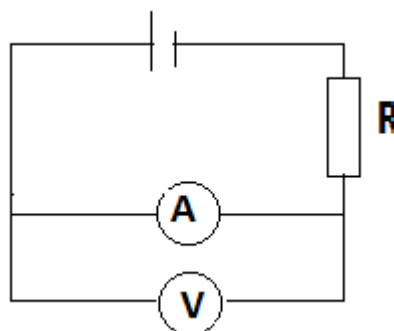
$R_V = \frac{U_2}{I_2}$

$R = \frac{U_1}{I_1 - \frac{U_1 I_2}{U_2}} = \frac{U_1 U_2}{I_1 U_2 - I_2 U_1}$ ИЛИ



$R = \frac{U_1}{I_1} - r_A$;

$r_A = \frac{U_2}{I_2}$;



$R = \frac{U_1}{I_1} - \frac{U_2}{I_2}$.

4. Вблизи положения равновесия скорость лампочки больше.

5. Взвесить груз на левой и правой чаше весов.

$m_{гр} l_1 = m_1 l_2$

$\frac{m_{гр}}{m_2} = \frac{m_1}{m_{гр}}$

$m_{гр} = \sqrt{m_1 m_2}$.

$m_2 l_1 = m_{гр} l_2$

10 класс

1. $t = \frac{S}{\vartheta + U}$ $S_1 = S - Ut_1 = \frac{S\vartheta}{\vartheta + U}$; $t_2 = \frac{S_1}{\vartheta + 2U} = \frac{S\vartheta}{(\vartheta + U)(\vartheta + 2U)}$;

$t = t_1 + t_2 = \frac{2S}{\vartheta + 2U} = 0,75c$.

2. $P_1 = \frac{U^2 R}{3\left(\frac{R}{3} + r\right)^2}$; $P_2 = \frac{U^2 R}{2\left(\frac{R}{2} + r\right)^2}$; $\frac{P_2}{P_1} = \frac{3\left(\frac{R}{3} + r\right)^2}{2\left(\frac{R}{2} + r\right)^2} = 1,84$.

$\frac{t_1}{t_2} = \frac{P_2}{P_1}$; $t_1 = 1,84t_2$

Уменьшиться в 1,84 раза.

3. Поперёк:

$U = \sqrt{\vartheta_L^2 - \vartheta_p^2} = \sqrt{0,44}\vartheta_p$;

$t_{\text{поперёк}} = \frac{2l}{\sqrt{0,44}\vartheta_p} = \frac{3l}{\vartheta_p}$.

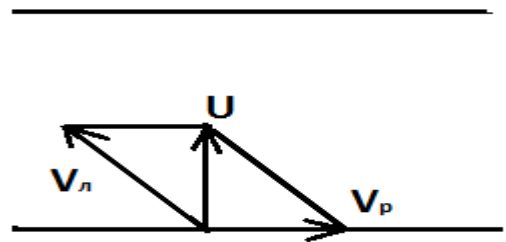
Вдоль:

$t_{\text{вдоль}} = \frac{1}{\vartheta_L + \vartheta_p} + \frac{1}{\vartheta_L - \vartheta_p} = \frac{2l\vartheta_L}{\vartheta_L^2 - \vartheta_p^2} = \frac{2l\vartheta_L}{0,44\vartheta_p^2} = \frac{2,4l\vartheta_p}{\sqrt{0,44}\vartheta_p} = 5,5 \frac{l}{\vartheta_p}$;

$\frac{t_{\text{вдоль}}}{t_{\text{поперёк}}} = 1,83$.

4. $\frac{m\vartheta^2}{2} \cdot 0,6 = 8cm_1\Delta t$; $\Delta t = \frac{0,3m\vartheta^2}{8cm_1} \approx 6,1^\circ\text{C}$.

5. Из-за сопротивления воздуха при движении вверх модуль ускорения больше, чем при движении вниз, поэтому время подъёма меньше времени падения.



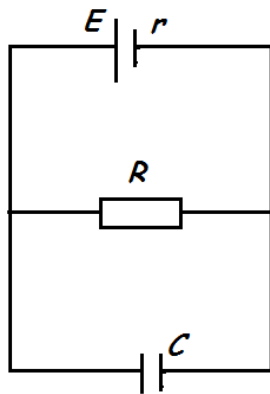
11 класс

1. $F_1 = ma$ $F_2 = \frac{m}{3}a = \frac{m}{3} \cdot \frac{F_1}{m} = \frac{F_1}{3}$ $\frac{F_1}{F_2} = 3.$

2. $\bar{v} = \frac{m_1\bar{v}_1 + m_2\bar{v}_2 + m_3\bar{v}_3}{m_1 + m_2 + m_3}.$

3. $pV = \frac{m_1}{M}RT;$ $\frac{P}{2} \cdot 3V = \frac{m_1 + m_2}{M}RT;$ $\frac{m_1 + m_2}{m_1} = \frac{3}{2};$ $\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{2}.$

4. $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ $U_C = U_R = \frac{\varepsilon R}{R+r}$ $q = C U_C = \frac{C\varepsilon R}{R+r}$



5. Метод размерностей

$v = \ell^x \cdot F^y \cdot \rho^z$ $[\rho] = \frac{\text{кг}}{\text{м}}$

$\text{с}^{-1} = \text{м}^x \cdot \text{кг}^y \cdot \text{м}^z \cdot \text{с}^{-2y} \cdot \text{кг}^z \cdot \text{м}^{-z}$

$\text{с}^{-1} = \text{м}^{x+y-z} \cdot \text{кг}^{y+z} \cdot \text{с}^{-2y}$

$1 = 2y$

$y = \frac{1}{2};$

$x + y - z = 0$

$z = -\frac{1}{2};$

$y + z = 0$

$x = -1;$

$v \sim \frac{1}{\ell} \sqrt{\frac{F}{\rho}}.$