

Рубежная контрольная работа
по дополнительной общеразвивающей программе
«Олимпиадная физика.2026» 10 класс
(очно-заочная форма обучения с применением дистанционных
образовательных технологий)

ФИО Падченко Егор Дмитриевич

№1.

По закону сохранения энергии:

$$mgh = \frac{mv^2}{2}$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

Если $v \downarrow$ в k раз, то $h \downarrow$ в k^2 раз.

$$h = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$t \downarrow$ в k раз с каждым отскоком

$$T = t_1 + t_2 + \dots = \sqrt{\frac{2h}{g}} \cdot 11$$

Ответ: $11\sqrt{\frac{2h}{g}}$

№2.

Условие равновесия льда:

$$F_{\text{тяж}} = F_A$$

$$\rho_A g V = \rho_B g V_n$$

$$\frac{h_n}{h} = \frac{\rho_n}{\rho_B} = 0,9, \Rightarrow$$

$h_{\text{чист}} = 0,1h = 1,2 \text{ м.}$ Ответ: 1,2 м.



СТУПЕНИ
УСПЕХА



N3.

Точка Φ — центр, тогда (т.о. — точка касания рельс)

$$W_c = W_A$$

$$\frac{2v}{D-d} = \frac{2u}{D}$$

$$u = v \frac{D}{D-d}$$

Ответ: $v \frac{D}{D-d}$.

N4.

Найдём относительную скорость спортсмена относительно поющего человека:

$$v_{отн} = v_c - v_n = \frac{s}{t_c} - \frac{s}{t_n} = s \left(\frac{1}{t_c} - \frac{1}{t_n} \right)$$

Отсюда искомое время τ равно

$$\tau = \frac{l}{\frac{s}{t_c} - \frac{s}{t_n}} = \frac{t_n t_c}{t_n - t_c} \approx 2,31 \text{ мин}$$

Ответ: 2,3 мин.

N5.

$$Z = 1 + 8 \cdot \frac{1}{8} = 2$$

$$m_{ал} = \frac{Z \mu}{N_A} = \rho a^3 \quad (a - \text{сторона ячейки})$$





$$a = \sqrt[3]{\frac{Z \mu}{\rho N_A}}$$

$$d_{\min} = \frac{a\sqrt{3}}{2} \approx 4,128 \cdot 10^{-18} \text{ м}$$

Ответ: $4,128 \cdot 10^{-18} \text{ м}$.

№6.

И.к. давление увеличилось в 2 раза,
а объём уменьшился в 2,5 раза,
то в конце $\varphi = 100\%$

$$\begin{cases} p_{\text{ВВ}} = \varphi p_{\text{кп}} + p_{\text{с}} \Rightarrow p_{\text{с}} = p_{\text{ВВ}} - \varphi p_{\text{кп}} \\ 2p_{\text{ВВ}} = p_{\text{кп}} + \frac{5}{2} p_{\text{с}} \end{cases}$$

$$\varphi = \frac{\frac{1}{2} p_{\text{ВВ}} + p_{\text{кп}}}{\frac{5}{2} p_{\text{кп}}} = 0,64 = 64\%$$

Ответ: $\varphi = 64\%$

№7.

$$\begin{aligned} \frac{Q_{\text{кп}}}{Q_{\text{нагр}}} &= \frac{P t_{\text{кп}}}{P t_{\text{нагр}}} = \frac{t_{\text{кп}}}{t_{\text{нагр}}} = \frac{L m}{c m \Delta t} = \\ &= \frac{L}{c \Delta t} \Rightarrow t_{\text{кп}} = t_{\text{нагр}} \frac{L}{c \Delta t} \approx 30,42 \text{ мин} \end{aligned}$$

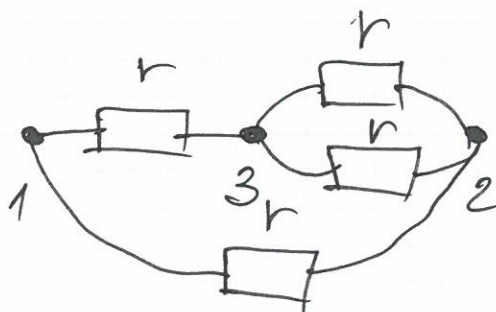
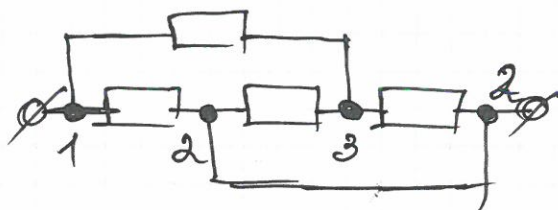
Ответ: $t_{\text{кп}} = 30,42 \text{ мин}$.

СТУПЕНИ
УСПЕХА



N8.

Перестроим цепь



$$R_{\text{экв}} = \frac{\frac{3}{2} r \cdot r}{\frac{5}{2} r} = \frac{3}{5} r$$

Ответ: $R_{\text{экв}} = \frac{3}{5} r$

N9.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgd}}; \quad d = R$$

$$I = mR^2 + mR^2 = 2mR^2$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{2mR^2}{mgR}} = 2\pi \sqrt{\frac{2R}{g}} \approx 2e$$

Ответ: $0,5e$.



СТУПЕНИ
УСПЕХА



N10.

$$R = \frac{P}{qB}$$

$$P = \frac{\sqrt{E^2 - m^2 c^4}}{c} \approx 1,8 \cdot 10^{-19} \frac{\text{кэВ} \cdot \text{м}}{c}$$

$$R = \frac{P}{qB} \approx 1,125 \text{ м}$$

Ответ: 1,125 м.

СТУПЕНИ
УСПЕХА