

Шифр 129045
(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету Профессор Жуковский
(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника Плотников Дмитрий Владиславович

Город, № школы (образовательного учреждения) школа N 1580

класс 9

Регистрационный номер _____

Вариант задания 3

Дата проведения « ____ » Февраля 2019 г.

Подпись участника _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
10	10	10	1	25	6	30				67
		15				84				

Шифр

129045

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

97 84

N1 Решение:

Вариант № 3

Dans: \vec{r} \vec{d} / через t : \vec{r} \vec{d}

Ускорение, с которого 1 движется $= r - d$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

$$L = 0 + 0 + \frac{(r-d) t^2}{2}$$

$$L = \frac{(r-d) t^2}{2}$$

$$L = \frac{t^2 r}{2} - \frac{t^2 d}{2}$$

$$t^2 r = 2L + d t^2$$

$$r = \frac{2L + d t^2}{t^2}$$

Ответ: $r = \frac{2L + d t^2}{t^2}$

N2

Dans: $m_A = 0,3 \text{ кг}$
 $V_0 = 1 \text{ м}$
 $t = 0^\circ$
 $g_B = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $g_A = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Решение:

$$V_A = \frac{m_A}{g_A}; V_B = V_0 - V_A$$

Т.к. сосуд закрыт перемешивается, то весь лёд растает.

$$V_{B1} = \frac{V_A \cdot g_A}{g_B}; V_2 = V_B + V_{B1} = V_0 - \frac{m_A}{g_A} + \frac{V_A \cdot g_A}{g_B} = 1 - 0,33 + 0,3 = 0,97 \text{ м}$$

$$\frac{0,97}{1} = 0,97$$

Ответ: 0,97

N3

Dans: $m = 0,982 \text{ г}$?
 $t = -2^\circ$
 $c_B = 4200 \frac{\text{Дж} \cdot \text{кг}}{^\circ \text{К}}$
 $\Lambda = 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
 $m_A = ?$

Решение:

$$\left. \begin{array}{l} Q_B = c m \Delta t \\ Q_A = \Lambda m_A \end{array} \right\} \Rightarrow m_A = \frac{c m \Delta t}{\Lambda} = \frac{4200 \cdot 0,982 \cdot 2^\circ}{330000} = 0,025 \text{ кг} = 25 \text{ г}$$

Ответ: 25 г

N4

Дано:

$$R_1 = 640 \text{ м}$$

$$R_2 = 630 \text{ м}$$

R = ?

Решение:

т.к. резиноты соединены последовательно, то $R_1 = R_N$

$$R_2 = R(N-1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} R_1 = R_N \\ R_2 = R(N-1) \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} R_1 = R_N \\ R_2 = R_N - R \end{array} \right\} \Rightarrow R = R_1 - R_2 = 64 - 63 = 10 \text{ м}$$

Ответ: 10 м

N - кол-во резинот

1

N5

Дано:

$$t = 8 \text{ мин}$$

$$\eta = 20\% = 0,2$$

уменьш
перенос, не
заморожив?

Решение:

Q_0 - какое кол-во теплоты до начала кристаллизации

$$1 \text{ минута}) Q_1 = Q_0$$

$$Q_2 = Q_1 - Q_1 \cdot 0,2 = Q_1 \cdot 0,8 = 0,8 Q_0$$

$$2 \text{ минута}) Q_2 = 0,8 Q_0$$

$$Q_3 = 0,8 Q_2 = 0,64 Q_0$$

$$3 \text{ минута}) Q_3 = 0,64 Q_0$$

$$Q_4 = 0,8 Q_3 = 0,512 Q_0$$

$$4 \text{ минута}) Q_4 = 0,512 Q_0$$

$$Q_5 = 0,8 Q_4 = 0,4096 Q_0$$

$$5 \text{ минута}) Q_5 = 0,4096 Q_0$$

$$Q_6 = 0,8 Q_5 = 0,32768 Q_0$$

$$6 \text{ минута}) Q_6 = 0,32768 Q_0$$

$$Q_7 = 0,8 Q_6 = 0,262144 Q_0$$

Q

$$7 \text{ минута}) Q_7 = 0,262144 Q_0$$

$$Q_8 = 0,8 Q_7 = 0,209...$$

$$8 \text{ минута}) Q_8 = 0,209...$$

$$Q_9 = 0,8 Q_8 = 0,168... \quad Q_9 > 0 \Rightarrow$$

\Rightarrow За 8 минут вода не заморозится

Ответ: уменьш

N6

Дано:

$$h = 5 \text{ м}$$

$$l = 30 \text{ м}$$

$$v_x = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$v_0 = ?$$

$$v_k = ?$$

Решение:

$$F = ma$$

$$a = \frac{F}{m} \text{ II 3-й закон}$$

$$\text{Несомненно} - m a_{\text{дв}} = m g \Rightarrow a_{\text{дв}} = g \Rightarrow \frac{v^2}{r} = g$$

$$\frac{400}{r} = 10$$

$$r = 40 \text{ м}$$

$$m \frac{v_0^2}{r} \sin \alpha = m g \Rightarrow \frac{v_0^2}{r} \sin \alpha = g$$

$$\text{т.к. } r = 40, \text{ } BC = 20, \text{ то } \angle \alpha = 30^\circ$$

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\frac{v_0^2}{40} \cdot \frac{1}{2} = 10 \Rightarrow$$

$$\frac{v_0^2}{80} = 10 \quad v_0 = \sqrt{800} = 28,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Анализ \vec{v}_k

(Вектор симметричен, $\Rightarrow v_k = v_0 = 28,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$)

Ответ: $28,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}; 28,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$BC = 20$, т.к. камень спускается
вдоль.

СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА

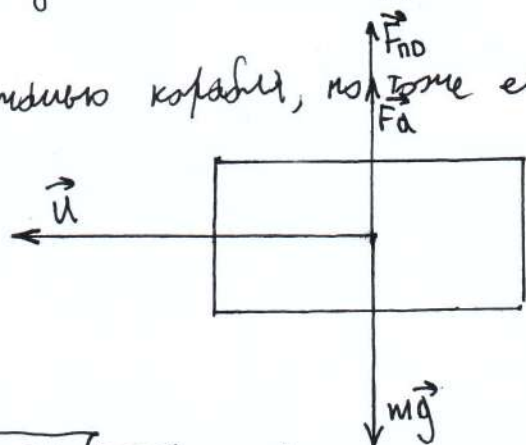
Dans: $m=10000\text{ кг}$
 $V=0,55\text{ м}^3$
 $V_n=0,05\text{ м}^3$
 $\gamma=0,8$
 $S=0,1\text{ м}^2$
 $U=?$

Решение:
 Сила сопротивления движ., по III закону Ньютона она будет выталкивать
 цилиндр из воды.
 $V_0 = V + V_n$ (выз. вытиски не является числом коэф., но тоже его
 выталкиваем)

$$F_{\text{по}} = F_{\text{в}} - F_a$$

$$F_{\text{по}} = F_{\text{в}} - \rho g V_0$$

$$F_{\text{по}} = mg - \rho g V_0$$



$$C_y S \frac{g U^2}{2} = mg - \rho g V_0$$

$$U = \sqrt{\frac{2(mg - \rho g V_0)}{C_y S \rho g}} = \sqrt{\frac{2(10000 - 6000)}{80}} = \sqrt{\frac{8000}{80}} = \sqrt{100} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$U = \sqrt{\frac{2(mg - \rho g (V + V_n))}{C_y S \rho g}}$$

Ответ: $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$