

Шифр 129002
(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету Профессор Жуковский
(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника Якимов Павел Николаевич

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Галицкое;

МОУ «Гимназия г. Галицкое»; 9 класс

Регистрационный номер 9 класс

Вариант задания 4

Дата проведения «17» февраля 2019 г.

Подпись участника Якимов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
10	5	10	15	8	25	26				99

Шифр 129002

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 4

N1

Дано:
 L, a, τ
 $a_2 = ?$

Решение:



$$S = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$S_2 = S_1 - L$$

$$\frac{a' \tau^2}{2} = \frac{a \tau^2}{2} - L$$

$$a' \tau^2 = a \tau^2 - 2L$$

$$a' = a - \frac{2L}{\tau^2} \quad a' \leq a - \frac{2L}{\tau^2}$$

Макс. ускор. 2-го, чтобы 1-ый его догнал за время τ .

Ответ: $a_{2 \max} = a - \frac{2L}{\tau^2}$.

108.

N2

Дано:
 $t_1 = 0^\circ\text{C}$
 $V_1 = 1 \text{ м}^3$
 $= 1000 \text{ см}^3$
 $V_2 = \eta \cdot V_1 =$
 $= 950 \text{ см}^3$
 $\eta = 0,95$
 $\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3 =$
 $= 1 \text{ г/см}^3$
 $\rho_A = 900 \text{ кг/м}^3 =$
 $= 0,9 \text{ г/см}^3$
 $V_A = ?$

Решение:

$$m = \text{const.}$$

$$m = V \cdot \rho \Rightarrow m_1 = m_2 = m = \text{const} = \rho_B V_B + \rho_A V_A = \rho_B V_2$$

$$V_B + V_A = V_2 \Rightarrow V_B = V_2 - V_A$$

$$V_A (\rho_B - \rho_A) = \rho_B (V_2 - V_2)$$

$$V_A = \frac{\rho_B (V_1 - V_2)}{\rho_B - \rho_A} = 500 \text{ см}^3 = 0,0005 \text{ м}^3$$

Ответ: $V_A = \frac{\rho_B (V_1 - V_2)}{\rho_B - \rho_A} = 500 \text{ см}^3 = 0,0005 \text{ м}^3$

$m_A = ?$

5

N3

Решение:

Дано:
 $m = 982 \text{ г} = 0,982 \text{ кг}$

$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

$\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$

$t_k = ?$

$t_n = -2^\circ \text{C}$

$\Delta t = (t_k - t_n)$

$Q = cm \Delta t$

$c_B m \Delta t = \lambda m_{\text{л}} \Rightarrow \Delta t = \frac{\lambda m_{\text{л}}}{c_B m} \approx 2^\circ \text{C} \Rightarrow t_k = -2^\circ \text{C}$

Ответ: $t_k = -2^\circ \text{C}$.

нет
 конденсированных паров и
 охлаждения воды. Значит.

108.

N4

Дано:
 $R_1 = 64 \text{ Ом}$
 $R_2 = 63 \text{ Ом}$
 $N = ?$

Решение:

(1):

$N_{\text{шт.}} = (N-1) \text{ шт.}$

$R_B = (N-1)r$

$R_N = r$

$R_{\text{общ.1}} = \frac{(N-1)r^2}{N} = 64 \text{ Ом}$

(2):

$N-1 \text{ шт.}$

$R_B = (N-2)r$

$R_N = r$

$R_{\text{общ.2}} = \frac{(N-2)r^2}{(N-1)r} = 63 \text{ Ом}$

$\frac{R_{\text{общ.1}}}{R_{\text{общ.2}}} = \frac{(N-1) \cdot r \cdot (N-1)}{N \cdot (N-2) \cdot r} = \frac{64}{63}$

$\frac{(N-1)^2}{(N^2 - 2N)} = \frac{64}{63}$

$63N^2 + 63 - 2 \cdot 63N = 64N^2 - 2 \cdot 64N$

$N^2 - 2N - 63 = 0$

$\frac{D}{4} = 1 + 63 = 64 = (18)^2$

$N = \frac{1 \pm 18}{1} \quad N = 1 \pm 18$

$N = 9 \text{ шт.}$

$N = -7$ - не м. д., т.к. кол-во не м. д. отриц.

$8r = 576 \quad r = 72$

$\frac{7 \cdot 72}{9} = 63$ - верно.

Ответ: $N = 9 \text{ шт.}$

158.

N5
 Дано:
 $\tau = 4 \text{ мин}$
 $\eta = 20\%$
 $\eta_{кр.} = 60\%$
 усредн
 ли го
 кристалл?

Решение:
 Q_x - потеря за x -ю минуту.

$Q_x = cm(t_n - t_1)$
 $Q_x = cm(t_{(x-1)} - t_x)$
 $Q_x = 0,2 \cdot (cm(t_n - t_3) + 2m)$

$t_x = \left(\frac{4}{5} t_{x-1} + \frac{1}{5} t_3 - \frac{2}{5c} \right)$ - T. после 1-ой мин.
 $t_1 = \left(\frac{4}{5} t_n + \frac{t_3}{5} - \frac{2}{5c} \right)$ - T. после 2-ой мин.
 $t_2 = \left(\frac{16}{25} t_n + \frac{9t_3}{25} - \frac{62}{25c} \right)$ - T. после 3-ей мин.
 $t_3 = \frac{64}{125} t_n + \frac{64t_3}{125} - \frac{492}{125c}$ - T. после 4-ой мин.
 $t_4 = \frac{256}{625} t_n + \frac{369}{625} t_3 - \frac{3212}{625c}$
 $= 0,4096 t_n + 0,5904 t_3 - 0,5136 \frac{2}{c}$
 $Q_{за 4 мин} = 0,5904 cm t_n - 0,5904 cm t_3 + 0,5136 m2$

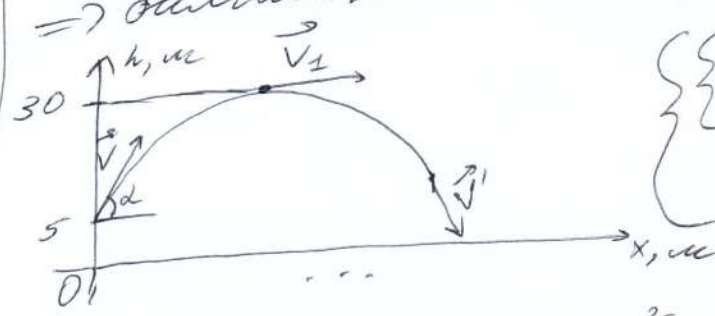
$Q_{до кр.} = 0,6 cm t_n - 0,6 cm t_3 + 0,6 m2$

$d_1 = 2a + 2b + 2c$
 $d_2 = 3a + 3b + 3c$
 $d_1 < d_3$

$Q_{за 4 мин} < Q_{до кр.} \Rightarrow$ ответ: да, усреднго
 парала кристалл.
85.

N6
 Дано:
 $h = 5 \text{ м}$
 $H = 30 \text{ м}$
 $u = 30 \text{ м/с}$
 $V_1 = ?$

Решение: всё время (весь путь)
 Водит. врезс. + движение по параболе \Rightarrow
 \Rightarrow баллистическое движение. | скорость реакту.
 снаряд $V=0$.



$$\begin{cases} 30 = V \cdot \sin \alpha \cdot t + 5 - \frac{gt^2}{2}; \\ 0 = V \cdot \sin \alpha - gt; \\ V_1 = V \cdot \cos \alpha. \end{cases}$$

$$30 = gt^2 - \frac{gt^2}{2} + 5$$

$$25 = \frac{gt^2}{2} \quad 50 = gt^2 \quad t^2 = 5$$

$$\sin \alpha = \frac{gt}{V} = \frac{10 \cdot \sqrt{5}}{30} = \frac{\sqrt{5}}{3} = 0,745$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{5}{9}} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}$$

$$V_1 = V \cdot \cos \alpha = \frac{2}{3} \cdot 30 = \frac{60}{3} = 20 \text{ м/с.}$$

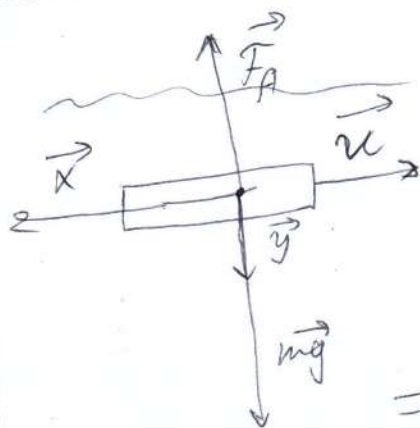
Ответ: $V_1 = 20 \text{ м/с.}$

255.

№7 (ситуационная задача).

Дано:
 $m = 500 \text{ кг}$
 $V = 0,55 \text{ м}^3$
 $S_k = 0,01 \text{ м}^2$
 $C_y = 0,5$
 $C_x = 0,15$
 $S_n = 0,05 \text{ м}^2$
 $\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $u_{\text{нн}} = ?$
 $F_{T.1gb} = ?$

Решение:



$$F_A = mg + Y$$

$$\rho_B g V = mg + C_y S \frac{\rho_B u^2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow u = \sqrt{\frac{2(\rho_B g V - mg)}{C_y S_k \rho_B}} \approx$$

$$= 10\sqrt{2} \text{ м/с} \approx 14,14 \text{ м/с}$$

$mg = F_T \cdot X$

$$F_{T.обш.} = X = C_x \cdot S_n \cdot \frac{\rho_B u^2}{2} \approx 750 \text{ Н}$$

$$F_{T.1gb.} = \frac{F_{T.обш.}}{2} = 375 \text{ Н}$$

Ответ: $u = \sqrt{\frac{2g(\rho_B V - m)}{C_y \cdot S_k \cdot \rho_B}} = 10\sqrt{2} \text{ м/с} \approx 14,14 \text{ м/с};$

$$F_{T.1gb.} = \frac{F_{T.обш.}}{2} = \frac{C_x \cdot S_n \cdot \rho_B \cdot u^2}{4} = \frac{C_x \cdot S_n \cdot \rho_B \cdot g \cdot (\rho_B V - m)}{2 \cdot C_y \cdot S_k \cdot \rho_B}$$

$$\approx 3 = \frac{750 \text{ Н}}{2} = 375 \text{ Н}$$

26