

115017

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика
(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника Волынкина Мария Михайловна

Город, № школы (образовательного учреждения) Москва
школа № 1502 11 класс А

Регистрационный номер 1114

Вариант задания 15

Дата проведения « 15 » марта 2020 г.

Подпись участника

Р.Р.Р.

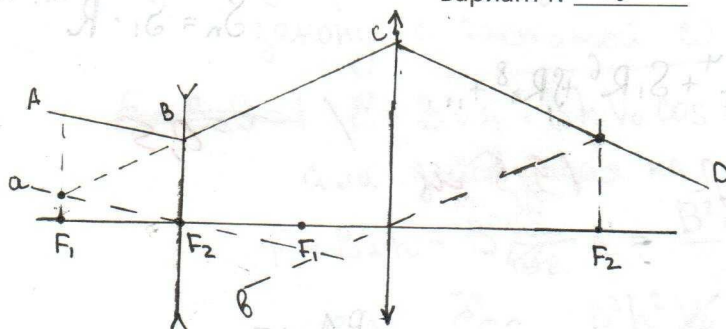
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
10	6	6	12	12	11					60
										57

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Вариант № 15

N1



AB || a
B || BC

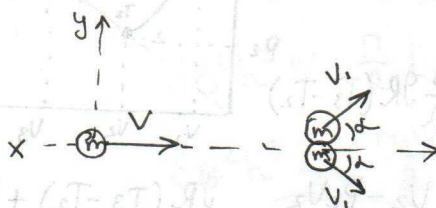
хоча луга - ABCD

N2

$$m_1 = m_2 = m$$

$$p_1' = \frac{p_1}{2}$$

L - ?



$$x: mV = 2mV_1 \cos L \quad 3CU$$

$$y: mV^2 = 2mV_1^2 \quad 3C3$$

$$V_1 = \frac{V}{\sqrt{2}}$$

$$V = 2 \frac{V}{\sqrt{2}} \cos L$$

$$\cos L = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow L = 45^\circ$$

Ответ: 45°

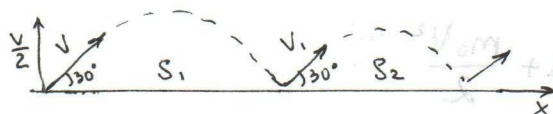
$L = 60^\circ$

N3

$$V = 3 \text{ м/с}$$

$$L = 30^\circ$$

$$R = 0,96$$



$$S_0 = V_x t$$

S_0 - расстояние за один полет

$$V_x = V_y \sqrt{3}$$

$$x: 0 = V_y t - \frac{gt^2}{2}$$

$$t = \frac{2V_y}{g}$$

$$\Rightarrow S_0 = \frac{2\sqrt{3}V_y^2}{g}$$

тогда $S_1 = \frac{V^2 2\sqrt{3}}{4g}$

$$S_2 = \frac{V^2 R^2 \cdot 2\sqrt{3}}{4g}$$

$$S_3 = \frac{V^2 R^4 2\sqrt{3}}{4g}$$

$S = S_1 + S_2 + S_3 + \dots$ сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии, где $S_1 = \frac{V^2 2\sqrt{3}}{4g} = 0,779$

$$S_n = S_1 \cdot R^{2n-2}$$

$$S = S_1 + S_1 \cdot R^2 + S_1 \cdot R^4 + S_1 \cdot R^6 + S_1 \cdot R^8 + \dots$$

$$S \approx 10 \text{ м}$$

Ответ: ~~10 м~~ *см*

19,5 м !

0,5

N4

$\gamma = 2 \text{ моль}$

$$A_{12} = 400 \text{ Дж}$$

$$Q_{23} = 400 \text{ Дж}$$

$Q_{12} = ?$

$$Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12}$$

$$Q_{12} = A_{12} + \frac{3}{2} \gamma R (T_2 - T_3)$$

$$Q_{23} = A_{23} + \Delta U_{23}$$

$$Q_{23} = \frac{(P_3 + P_2)(V_3 - V_2)}{2} + \frac{3}{2} \gamma R (T_3 - T_2)$$

$$A_{23} = \frac{P_3 V_3 + P_2 V_3 - P_3 V_2 - P_2 V_2}{2} = \frac{\gamma R (T_3 - T_2) + P_2 V_3 - P_3 V_2}{2}$$

$$\frac{P_2}{V_2} = \frac{P_3}{V_3} \Rightarrow P_2 V_3 = P_3 V_2$$

$$A_{23} = \frac{1}{2} \gamma R (T_3 - T_2)$$

$$Q_{23} = \frac{1}{2} \gamma R (T_3 - T_2) + \frac{3}{2} \gamma R (T_3 - T_2) = 2 \gamma R (T_3 - T_2)$$

$$Q_{12} = A_{12} - \frac{3}{2} \gamma R (T_3 - T_2) = A_{12} - \frac{3}{2} \frac{Q_{23}}{2} = 400 - \frac{3 \cdot 400}{4} = 100 \text{ Дж}$$

Ответ: 100 Дж

N5

B, R, A

$\gamma = ?$

$$n = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} / \text{Гц}$$

$$\bar{e} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

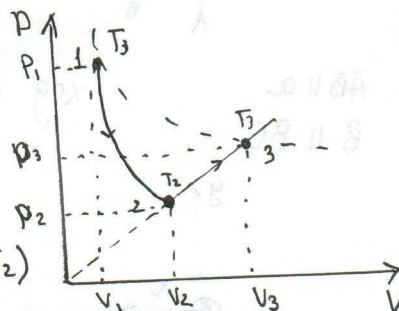
$$m_0 = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$$

$$h\nu = A + \frac{m_0 V^2}{2}$$

$$\frac{V^2}{R} m_0 = B \bar{e}$$

$$V = \frac{B \bar{e} R}{m_0}$$

$$h\nu = A + \frac{m_0 B^2 \bar{e}^2 R^2}{2 m_0} = A + \frac{B^2 \bar{e}^2 R^2}{2 m_0}$$



$$PV = \gamma RT$$

(+)

$$g = \frac{A}{h} + \frac{B^2 \bar{e}^2 R^2}{2m_0 h}$$

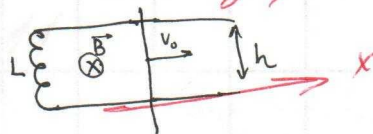
$$\text{Ответ: } \frac{A}{h} + \frac{B^2 \bar{e}^2 R^2}{2m_0 h} +$$

№6

L, B, V_0, h, S, m

$B - ?$

$t_1 - ?$



показываю $F_{Ax} \sim -x$!

при движении перемычки её скорость, координата, ускорение изменяются по гармоническому закону с частотой ω *оказывается!*
показываю!

$$\cancel{\varepsilon = B \Delta S} \quad \varepsilon = B V h = B h V_0 \cos(\omega t)$$

сила действующая на перемычку

$$F = B I h = B \frac{\varepsilon}{R} h = \frac{B^2 h^2 V_0 \cos(\omega t) \omega L}{R}$$

$$\int_0^{T/4} F S = B^2 h^2 V_0 \sin\left(\frac{\omega T}{4}\right) L S = \frac{m V_0^2}{2}$$

$$B^2 h^2 \sin\left(\frac{2\pi \cdot 1}{4}\right) L S = \frac{m V_0^2}{2}$$

$$S B^2 h^2 \sin \frac{\pi}{2} L = \frac{m V_0^2}{2}$$

$$S B^2 h^2 L = \frac{m V_0^2}{2}$$

$$B = \sqrt{\frac{m V_0^2}{2 h^2 L S}}$$

$$\frac{S}{2} = S \cos(\omega t_1)$$

$$\cos(\omega t_1) = \frac{1}{2}$$

$$\omega t_1 = \frac{\pi}{6}$$