

Шифр

913

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: БАЖЕНОВИмя: ЕГОРОтчество: АНАТОЛЬЕВЫЧУчащийся 9 класса школы № лицей инновацион-
ных технологий, г. Хабаровск
(города/села, района)Дата рождения 23.06.2000 (области)Контактная информация – телефон(ы): 8914 152 10 80E-mail: tykh.bazhenov.kpnoo@mail.ruПункт проведения этапа ТОГУДата проведения этапа 21.02.2016Дано согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня
посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных
с олимпиадой

Личная подпись

Баженов

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
32 (тридцать два)	27.02.16	Роздобин АВ	Акоф

Дано

$$AB = AC$$

$$t_1 = 107$$

$$t_2 = 127$$

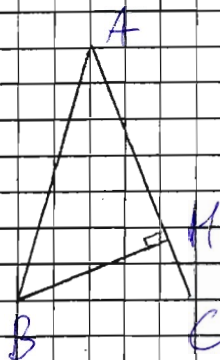
$$t_3 = 137$$

$$t_4 = 157$$

Найти

$$\frac{v_g}{v_{\text{из}}}$$

Решение



$$1) \quad AH = v_{\text{из}} (t_3 - t_1) = 3v_{\text{из}}$$

$$2) \quad BH = v_g (t_3 - t_2) = v_g$$

$$3) \quad HC = v_{\text{из}} (t_4 - t_1) = 2v_{\text{из}}$$

$$4) \quad AC = AH + HC = 5v_{\text{из}}$$

$$5) \quad AC = AB = 5v_{\text{из}}$$

$$6) \quad AB^2 = AH^2 + BH^2 \text{ (по т. Пифагора)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 25v_{\text{из}}^2 = 9v_{\text{из}}^2 + v_g^2 \Rightarrow v_g^2 = 16v_{\text{из}}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_g = 4v_{\text{из}} \Rightarrow \frac{v_g}{v_{\text{из}}} = 4$$

$$\text{Ответ: } \frac{v_g}{v_{\text{из}}} = 4$$

106

Председатель жюри

н 2

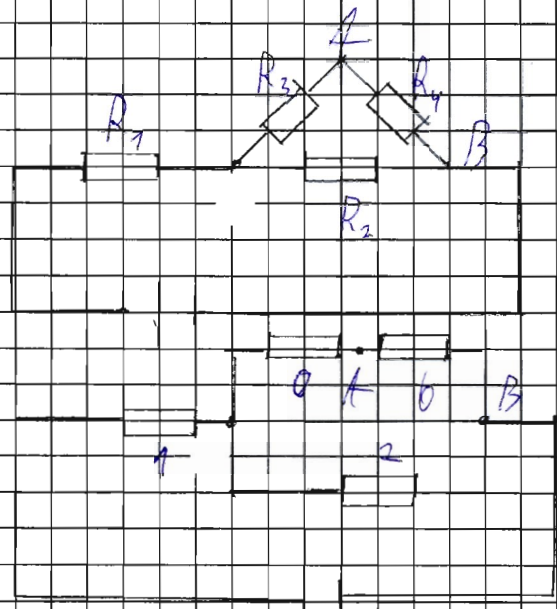
Вариант
составляем 3, 0, 1, 6

$U_{AB} - \text{MAX}$

MAX

$R_1 = ?$ $R_2 = ?$

$R_3 = ?$ $R_4 = ?$



решение

1) Т.к. $U_{AB} - \text{MAX} \Rightarrow R_3 = 0 \text{ Ом}$

(т.к. при $R_1 = 0 \text{ Ом}$ - КЗ.

при $R_2 = 0 \text{ Ом}$ - КЗ.

при $R_4 = 0 \text{ Ом}$ и $U_{AB} - \text{MAX}$)

2) $U_1 = I_1 R_1$ $U_2 = I_2 R_2$ $\left. \begin{array}{l} U_2 > U_1 \text{ (т.к. } U_{AB} - \text{MAX)} \end{array} \right\} \Rightarrow$

$\Rightarrow R_1 = 1 \text{ Ом}$

3) $R_{20} = \frac{R_4 \cdot R_2}{R_2 + R_4}$ (т.к. $R_3 = 0 \text{ Ом}$) $\Rightarrow$

$\Rightarrow R_4 = 6 \text{ Ом}$; $R_2 = 2 \text{ Ом}$

(т.к. $U_{AB} - \text{MAX}$, $U = IR$)

Ответ: $R_1 = 1 \text{ Ом}$; $R_2 = 2 \text{ Ом}$; $R_3 = 0 \text{ Ом}$; $R_4 = 6 \text{ Ом}$

25

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

Вопрос
↑ g, T

Найти

t - ?

13



решение

$$1) \quad t_1 = \frac{v_{ky} - v_{0y}}{g} \quad (\text{т.к. } v_{ky} = 0)$$

$$t_1 = \frac{v_{0y}}{g}$$

$$2) \quad h = v_{0y} t_1 + \frac{g}{2} t_1^2$$

$$v_{0y} = \frac{h - \frac{g}{2} t_1^2}{t_1}$$

$$3) \quad t_1 = \frac{h - \frac{g}{2} t_1^2}{t_1 g}$$

$$4) \quad t_1 = \frac{T - t_2}{2}$$

$$5) \quad \frac{T - t_2}{2} = \frac{h - \frac{g}{2} t_1^2}{g}$$

Ответ: $t = \frac{2h}{Tg}$

$$T - t_2 - t_2 = \frac{2h}{Tg} - t_2$$

$$t_2 = \frac{2h}{Tg}$$

108

Председатель жюри

29

Дано

$$M_1, M_2$$

найти

$$M_3 = ?$$

решение

$$1) 2M_1g + m_1g = F_{A1} + 2F_{AK}$$

$$2M_2g + m_2g = F_{A2} + F_{AK}$$

$$2M_1g + m_1g = F_{A3}$$

$$2) F_{A1} = S(M_1 - h)g$$

$$F_{A2} = S(M_2 - h)g$$

$$F_{AK} = V_K g$$

$$\Rightarrow S(M_1 - 2h) + 2V_K = S(M_2 - h) + V_K$$

$$V_K = S(M_2 - h - M_1 + 2h) = S(M_2 - M_1 + h)$$

$$3) F_{A3} = M_3 S g$$

$$F_{A3} = 2M_1g + m_1g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_{A3} = F_{A1} + 2F_{AK}$$

$$M_3 S = S(M_1 - 2h) + 2V_K$$

$$M_3 = \frac{S(M_1 - 2h) + 2V_K}{S}$$

$$M_3 = M_1 - 2h + \frac{2V_K}{S} = M_1 - 2h + 2(M_2 - M_1 + h) =$$

$$= 2M_2 - M_1$$

Ответ: $M_3 = 2M_2 - M_1$

10.5

Дано

$$L, H, g$$

найти

$$V_0$$

решение

$$1) \text{ тк } F_T = \text{const} \text{ и } V_0 \rightarrow 0 \text{ угловое } \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = g$$

$$2) L = \frac{V_0^2 - V_K^2}{2g}$$

$$H = \frac{V_K^2}{2g} \text{ (тк } V_{Ky} = 0)$$

$$V_K = \sqrt{2gH}$$

$$V_0 = \sqrt{2gL - V_K^2}$$

$$3) \text{ тк } V_0 \rightarrow 0 \text{ угловое } \Rightarrow V_n = V_K \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_0 = \sqrt{2gL - 2gH} = \sqrt{2g(L - H)}$$

Ответ: $V_0 = \sqrt{2g(L - H)}$

0.8

$$2m_2g + m_1g = F_A$$

$$2m_2g + m_1g = 995H_3$$

$$(m_1 - 2h) \cdot 99 + h^2 99$$

$$h_1 + 2V_k = H_1$$

$$V_{m1} + V_k = H_2 H_3$$

$$V_{m1} + V_{m2} + V_k = H_1 - H_2$$



$$AB = 5V_2$$

$$25V_2^2 = 9V_1^2 + 16V_2^2$$

$$\sqrt{16V_2^2} = 7V_1$$

$$4V_2 = 7V_1$$

$$h + h^2 = (H_2 - h)S$$

$$S(H_2 - h - H_1 + 2h)$$

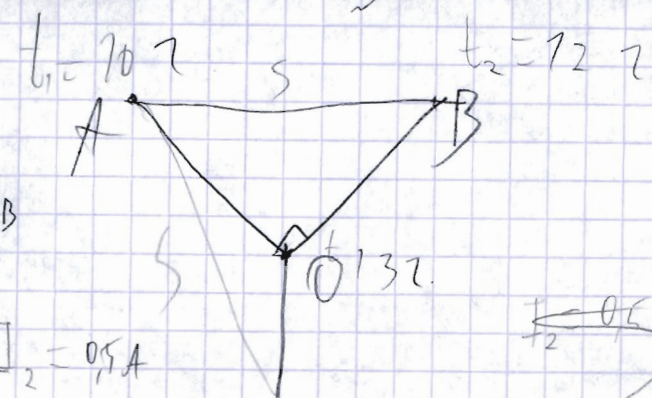
$$\frac{h^2}{h_1 - h_2 + h}$$

Order: 64 page

$$H_3 = \frac{2m_1g + m_2g}{995} = \frac{2m_1 + m_2}{995}g$$

$$2m_2g + m_1g$$

$$\frac{S(H_1 - 2h) + h^2}{S} = H_1 - 2h + h^2$$

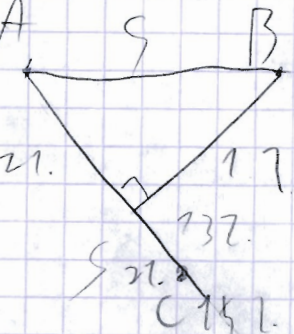


$$U = 3B$$

$$I = 1 \quad I_2 = 0.5A$$

$$I = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \cdot 2}{6 + 2} = 1.5$$

M.M.



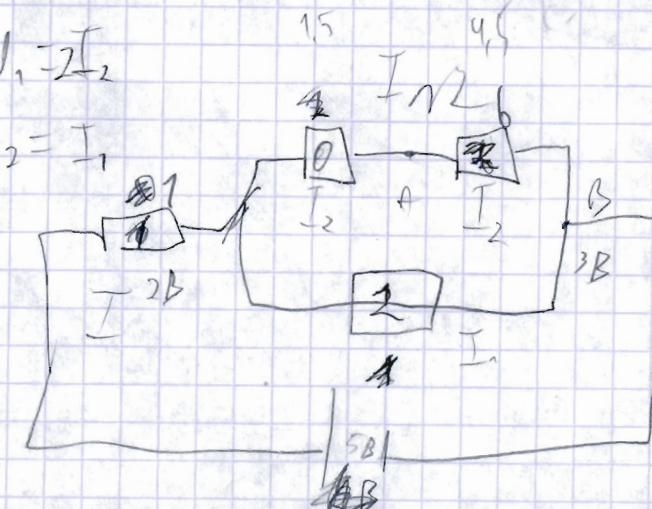
$$2I_2 = I_1$$

$$I = 3I_2$$

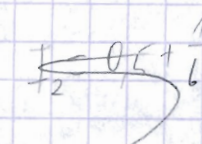
$$I_2 = I$$

$$U_1 = 2I_2$$

$$U_2 = I_1$$



$$\frac{H_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$



$$I_1 = 1 \quad I_2 = 3 + 1 = 4$$

$$I_1 = 6 \quad \frac{h}{6 - h} = \frac{2}{6}$$

$$6h = 72 - 2h$$

$$h = 9$$

2 page

$$U_2 = I_2 R$$

$$U_1 = I_2 R$$

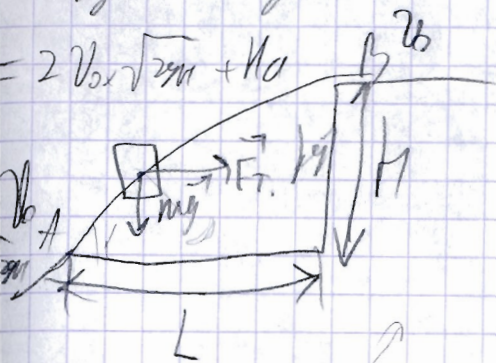


$$U = I_2 R$$

$$U = I_1 \quad I = 9I_2$$

$$2V_0 \sqrt{2gH} + \frac{H_0}{2g}$$

$$H = t \sqrt{2gH} - \frac{g}{2} t^2$$



$$H = \frac{1}{2} g t^2$$

$$H g t^2 = 4$$

$$t = \frac{2}{\sqrt{H g}} = \frac{2 \sqrt{H g}}{H g}$$

$$m a = F_T$$

$$a = \frac{F_T}{m}$$

$$f = \frac{V_k - V_{0x}}{g a} =$$

$$= \frac{V_0 - V_{0x}}{a}$$

$$L = \frac{V_0^2 - V_{0x}^2}{2 g a}$$

$$2 L d \frac{2 \sqrt{H g}}{H g} = V_0^2 - V_{0x}^2$$

$$g = \frac{V_0 - V_{0x}}{2}$$

$$a t = V_0 - V_{0x}$$

$$t = \frac{\sqrt{2gH}}{g}$$

$$L = V_{0x} t + \frac{a}{2} t^2$$

$$L = \frac{V_0 \sqrt{2gH}}{g} + \frac{H_0}{2H g}$$

$$L = V_{0x} t + \frac{a}{2} t^2$$

$$L = \frac{V_0^2 - V_{0x}^2}{2g}$$

$$h = V_{0y} t + \frac{g}{2} t^2$$

$$h = \frac{V_{0y}^2}{2g} \quad V_{0y} \sqrt{2gh}$$

$$t = \frac{V_{0y}}{g} = \frac{\sqrt{2gh}}{g}$$

$$V_0 = V_{0x} + g t = V_{0x} + \frac{g \sqrt{2gh}}{g} = V_{0x} + \sqrt{2gh}$$

$$V_0^2 = 2gh - V_{0x}^2$$

$$V_0 = \sqrt{2gh - V_{0x}^2} = \sqrt{2g(L-h)}$$



913

Qano

$$h = v_{oy} t_3 + \frac{g}{2} t_3^2 \quad v_y = \frac{h - \frac{g}{2} t_3^2}{t_3}$$

$$t_1 = \frac{h - \frac{g}{2} t_3^2}{t_3 g}$$

$$P = \rho g h$$

$$t_2 = \frac{h - \frac{g}{2} t_3^2}{t_3 g} + t_3 = \frac{h - \frac{g}{2} t_3^2 + t_3^2 g}{t_3 g}$$

$$= \frac{h + \frac{g}{2} t_3^2}{t_3 g}$$

$$2m_2 g + m_1 g = F_{An} + 2F_{Ak} \Rightarrow \rho g V_{n2} + 2\rho g V_k$$

$$2m_2 g + m_1 g = F_{An2} + F_{Ak} = \rho g V_{n2.1} + \rho g V_k$$

$$2m_2 g + m_1 g = \rho g S(H_2 - 2h) + 2\rho g h^2 \quad V_k =$$

$$2m_2 g + m_1 g = \rho g S(H_2 - h) + \rho g h^2 \quad V_{n2} + V_k$$

$$V = \rho g S(H_2 - 2h - H_2 + h) + \rho g h^2 = \rho g h^2$$

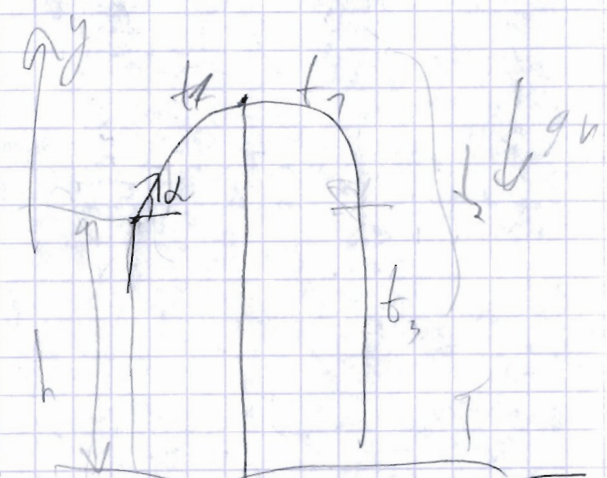
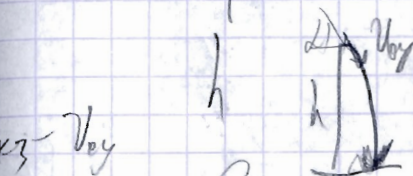
$$\rho g S(h - H_1 + H_2) = \rho g h^2 = \frac{\rho g S(H_2 - 2h - H_1 + 2h) S}{1 - t_3^2} = \frac{\rho g S(h - \frac{g}{2} t_3^2)}{1 - t_3^2}$$

$$\frac{h + \frac{g}{2} t_3^2 + \frac{g}{2} t_3^2 - h}{t_3 g} = \frac{\rho t_3^2}{t_3 g} = t_3 \quad T t_3 g - t_3^2 g = 2h - g t_3^2$$

$$V_{n2} = S_n (H_2 - h)$$

$$V_{n2} = S_n \cdot (H_2 - 2h)$$

$$F_{An} = \rho g V_{n2}$$



$$h = v_{oy} t_3 + \frac{g}{2} t_3^2$$

$$t_2 = t_1$$

$$h = \frac{-v_{oy} + \sqrt{v_{oy}^2 + 2gh}}{g}$$

$$v_{k3} - v_{oy}^2 = 2gh \Rightarrow v_{k3} = \sqrt{2gh + v_{oy}^2}$$

$$v_{oy} = \sin \alpha \cdot v_0$$

$$v_{ox} = \cos \alpha \cdot v_0$$

$$v_x = v \cdot \cos \alpha$$

$$v_y = 0$$

$$v \cdot \sin \alpha = 0$$

$$S = v \cdot \cos \alpha \cdot T$$

$$S = T - 2 \frac{v_y}{g}$$

$$t_3 = T - 2 t_1$$

$$t_2 = T - t_1 = \frac{\sin \alpha v_0}{g} + T = T - \frac{v_y}{g}$$