

ШИФР
(не заполнять)

K21

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике вариант _____
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия: Ш Е В Л Я К О В

Имя: В Л А Д И М И Р

Отчество: С Е Р Г Е Е В И Ч

Класс: 10 "И"

Наименование школы: МБОУ СОШ №49

Город (село): г. Красноярск

Район: Советский р-н

Область: Красноярский край

Сирота: нет (указать да/нет) Инвалид: нет (указать да/нет, если да, указать вид: зрение, слух, опорно-двигательный аппарат)

Дата рождения: 28 / 04 / 1999

Контактный телефон: +7 983 142 80 46

E-mail: shevlgen@mail.ru

Даю 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



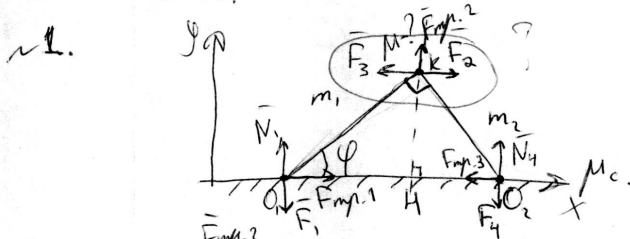
ШИФР

K21

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

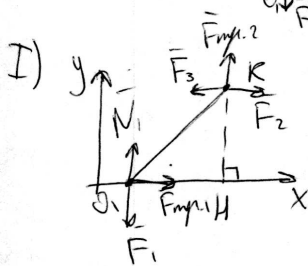
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
58 (за задачу - 16.03.16)	16.03.16	Остеланова Е.Н.	

с.м. восемь)



μ_c - коэф. тр. стола
 μ - искомый коэф.

сдел?



$$y: -\bar{F}_1 + \bar{N}_1 + \bar{F}_{mp.2} = 0$$

$$x: \bar{F}_{mp.1} + \bar{F}_2 - \bar{N}_2 = 0$$

$$\bar{F}_1 = \bar{N}_1 + \bar{F}_{mp.2}$$

$$\bar{F}_2 + \bar{F}_{mp.1} = \bar{N}_2$$

$$\begin{cases} \sin \varphi m_1 g = \bar{N}_1 + \bar{N}_2 \mu \\ \cos \varphi m_1 g = \bar{N}_2 - \bar{N}_1 \mu_c \end{cases}$$

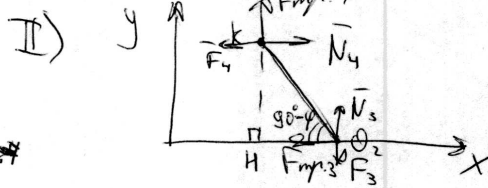
$$\bar{F}_1 = \sin \varphi \cdot F_m = \sin \varphi m_1 g$$

$$\bar{F}_2 = \cos \varphi \cdot F_m = \cos \varphi m_1 g$$

$$\bar{F}_3 = \cos \varphi m_2 g$$

$$\bar{F}_4 = \sin \varphi m_2 g$$

$$\bar{N}_4 = \bar{F}_2, \bar{N}_2 = \bar{F}_4$$



$$x: -\bar{F}_{mp.3} - \bar{F}_4 + \bar{N}_4 = 0 \quad \bar{N}_4 = \bar{F}_4 + \bar{F}_{mp.3} \quad \bar{F}_4 = \bar{F}_{mp.3} - \bar{N}_4$$

$$y: -\bar{F}_3 + \bar{N}_3 + \bar{F}_{mp.4} = 0, \bar{N}_3 = \bar{F}_3 - \bar{F}_{mp.4}, \bar{F}_3 = \bar{N}_3 + \bar{F}_{mp.4}$$

$$\begin{cases} \cos \varphi m_2 g = \bar{N}_3 \mu_c - \bar{N}_4 \\ \sin \varphi m_2 g = \bar{N}_3 + \bar{N}_4 \mu \end{cases}$$

$$I+II \begin{cases} \sin \varphi m_1 g = \bar{N}_1 + \bar{N}_2 \mu \\ \cos \varphi m_1 g = \bar{N}_2 - \bar{N}_1 \mu_c \\ \cos \varphi m_2 g = \bar{N}_3 \mu_c - \bar{N}_4 \\ \sin \varphi m_2 g = \bar{N}_3 + \bar{N}_4 \mu \end{cases} \quad \begin{cases} \sin \varphi m_1 g = \bar{N}_1 + \cos \varphi m_2 g \cdot \mu \\ \cos \varphi m_1 g = \cos \varphi m_2 g - \bar{N}_1 \mu_c \\ \cos \varphi m_2 g = \bar{N}_3 \mu_c - \cos \varphi m_1 g \\ \sin \varphi m_2 g = \bar{N}_3 + \cos \varphi m_1 g \mu \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin \varphi m_1 g - \frac{\cos \varphi g (m_2 - m_1)}{\mu_c} = \cos \varphi m_2 g \cdot \mu \\ N_1 = \frac{\cos \varphi g (m_2 - m_1)}{\mu_c} \\ N_3 = \frac{\cos \varphi g (m_2 + m_1)}{\mu_c} \\ \sin \varphi m_2 g - \frac{\cos \varphi g (m_2 + m_1)}{\mu_c} = \cos \varphi m_1 g \mu \end{cases}$$

$$\begin{cases} \mu = \frac{\sin \varphi m_1}{\cos \varphi m_2} - \frac{m_2 - m_1}{m_2 \mu_c} \\ \mu = \frac{\sin \varphi m_2}{\cos \varphi m_1} - \frac{m_2 + m_1}{m_1 \mu_c} \end{cases}$$

$$\frac{\sin \varphi m_1}{\cos \varphi m_2} - \frac{m_2 - m_1}{m_2 \mu_c} = \frac{\sin \varphi m_2}{\cos \varphi m_1} - \frac{m_2 + m_1}{m_1 \mu_c}$$

$$\frac{\sin \varphi m_1^2}{\cos \varphi m_2 m_1} - \frac{\sin \varphi m_2^2}{\cos \varphi m_1 m_2} = \frac{m_1 (m_2 - m_1)}{m_1 m_2 \mu_c} - \frac{(m_2 + m_1) m_2}{m_1 \mu_c \cdot m_2}$$

$$\frac{\sin \varphi (m_1^2 - m_2^2)}{\cos \varphi m_2 m_1} = - \frac{m_1^2 + m_2^2}{m_1 m_2 \mu_c}$$

$$- \cos \varphi (m_1^2 + m_2^2) = \mu_c \sin \varphi (m_1^2 - m_2^2)$$

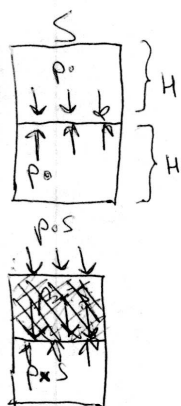
$$\mu_c = - \frac{\cos \varphi (m_1^2 + m_2^2)}{\sin \varphi (m_1^2 - m_2^2)}$$

$$\mu = \frac{\sin \varphi m_2}{\cos \varphi m_1} + \frac{(m_2 + m_1) \cdot \sin \varphi (m_1^2 - m_2^2)}{m_1 \cdot \cos \varphi (m_1^2 + m_2^2)} = \frac{\sin \varphi m_2 (m_1^2 + m_2^2) + (m_2 + m_1) \cdot \sin \varphi (m_1^2 - m_2^2)}{\cos \varphi m_1 (m_1^2 + m_2^2)}$$

$$= \frac{\sin \varphi (2m_2 m_1^2 + m_2^3 - m_2^2 m_1)}{\cos \varphi m_1 (m_1^2 + m_2^2)} = \frac{\sin \varphi (m_1^2 - m_2^2 + 2m_1 m_2)}{\cos \varphi (m_1^2 + m_2^2)}$$

Ответ: $\frac{\sin \varphi (m_1^2 - m_2^2 + 2m_1 m_2)}{\cos \varphi (m_1^2 + m_2^2)}$

~2.



начальное p_0 равно p_0 , т.к. поршень был в покое.

$$p = \frac{F}{S}$$

$$R = 0 \Rightarrow F_0 = F_{\text{ж.}} + F_{\text{атм.}}$$

$$p_0 S = \rho_{\text{ж.}} S + p_0 S; \quad \rho_{\text{ж.}} = \rho_{\text{ж.}} \cdot g \cdot h_{\text{ж.}}$$

$$\rho_{\text{ж.}} = \rho_{\text{ж.}} \cdot g \cdot h_{\text{ж.}} + p_0$$

т.к. $T = \text{const}$, то $p_0 V_0 = p_2 V_2$;

$$p_0 V_0 = p_x V_2; \quad V_2 = \frac{p_0 V_0}{p_x} = \frac{p_0 S H}{\rho_{\text{ж.}} \cdot g \cdot h_{\text{ж.}} + p_0}$$

$h_{\text{ж.}}$ - уровень воды
 h_x - уровень воздуха

$$S h_x = \frac{p_0 S H}{\rho_{\text{ж.}} \cdot g \cdot h_{\text{ж.}} + p_0}$$

$$p_0 H = h_x (\rho_{\text{ж.}} \cdot g \cdot 2H - h_x) + p_0$$

$$p_0 H = h_x \rho_{\text{ж.}} g 2H - \rho_{\text{ж.}} g h_x^2 + p_0 h_x$$

$$h_x^2 \rho_{\text{ж.}} g - h_x (\rho_{\text{ж.}} g 2H + p_0) + p_0 H = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 4\rho_{\text{ж.}}^2 g^2 H^2 + p_0^2 + 4H\rho_{\text{ж.}} g p_0 - 4\rho_{\text{ж.}} g p_0 H = 4\rho_{\text{ж.}}^2 g^2 H^2 + p_0^2$$

$$h_x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{\rho_{\text{ж.}} g 2H + p_0 \pm \sqrt{D}}{2 \rho_{\text{ж.}} g} = H + \frac{p_0 \pm \sqrt{D}}{2\rho_{\text{ж.}} g} = h_x \geq 0$$

$$= H + \frac{p_0}{2\rho_{\text{ж.}} g} \pm \sqrt{\frac{4\rho_{\text{ж.}}^2 g^2 H^2 + p_0^2}{4\rho_{\text{ж.}}^2 g^2}} = H + \frac{p_0}{2\rho_{\text{ж.}} g} \pm \sqrt{H^2 + \frac{p_0^2}{4\rho_{\text{ж.}}^2 g^2}}; \quad h_x \geq 0$$

$$V_{\text{ж.}} = h_x \cdot S = S H + \frac{S p_0}{2\rho_{\text{ж.}} g} \pm S \sqrt{H^2 + \frac{p_0^2}{4\rho_{\text{ж.}}^2 g^2}} - S$$

$$\text{Объем: } S H + \frac{S p_0}{2\rho_{\text{ж.}} g} \pm S \sqrt{H^2 + \frac{p_0^2}{4\rho_{\text{ж.}}^2 g^2}}$$

185

Решение
поиск-2

~3.

$$T_1 = \frac{T_0}{n} \quad p_1 = \frac{p_0}{k}$$

$$\begin{cases} p_0 V_0 = \frac{m_0}{M} R T_0 \\ p_1 V_1 = \frac{m}{M} R T_1 \end{cases}, \begin{cases} p_0 V_0 = \frac{m_0}{M} R T_0 \\ \frac{p_0}{k} V_0 = \frac{m}{M} R \frac{T_0}{n} \end{cases}$$

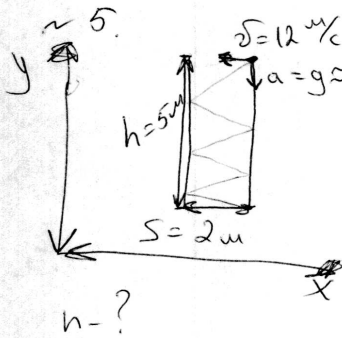
$$\begin{cases} p_0 V_0 = \frac{m_0}{M} R T_0 \\ \frac{p_0}{k} V_0 = \frac{m}{M} R \frac{T_0}{n} \end{cases}, \begin{cases} p_0 V_0 = \frac{m_0}{M} R T_0 \\ m_0 = m \cdot \frac{k}{n} \end{cases}$$

$$\frac{m_0}{m} = \frac{k}{n}, \quad \frac{m}{m_0} = \frac{n}{k}$$

Ответ: $\frac{m}{m_0} = \frac{n}{k}$.

НЕМ ПОСЧИ-У

185



n-?

$$t = n t_0$$

$$h = \frac{g t^2}{2} = 5 t^2; \quad h=5; \quad t^2=1; \quad t=1 \text{ c.}$$

$$n = \frac{t}{t_0} = \frac{1}{\frac{1}{6}} = 6 \text{ раз.}$$

Ответ: 6 раз.

$$a_y = g \approx 10 \text{ м/с}^2, \quad v_y = a_y t = g t = 10 t$$

$$|v_x| = \text{const} = 12 \text{ м/с}$$

$$a_x = 0.$$

$$t_0 = \frac{s}{v} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \text{ c}$$

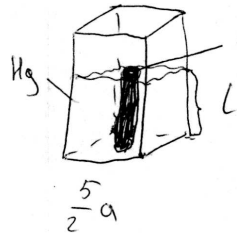
уч.-е
сп.-ам,
почит-я?

178

Z

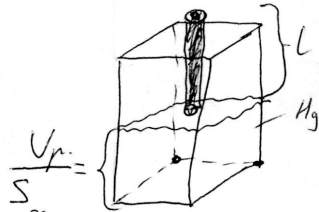
K21

~4.



$$d=a; r=\frac{a}{2} \quad V_{\text{стержня}} = Sh = \pi r^2 \cdot h = \frac{a^2 \pi L}{4}$$

$$V_{\text{вытесн}} = V_1 - V_2 = \frac{5^2 a^2}{2^2} \cdot L - \frac{a^2 \pi L}{4} = \frac{25a^2 L - a^2 \pi L}{4} = \frac{a^2 L (25 - \pi)}{4}$$



$$\frac{V_p}{S} = \frac{a^2 L (25 - \pi)}{4} \cdot \frac{4}{25 a^2} = \frac{a L (25 - \pi)}{25}$$

15

$$R = L \cdot \rho \quad R_{\text{по}} = R_c = L \cdot \rho_m$$

$$R_k = \frac{L(25 - \pi) \cdot \rho_p}{25} + L \rho_m$$

$$\frac{R_o}{R_k} = \frac{L \rho_m \cdot 25}{L(25 - \pi) \cdot \rho_p + 25 L \rho_m} = \frac{L \rho_m \cdot 25}{25 L \cdot \rho_p - L \cdot \pi \rho_p + 25 L \rho_m}$$

Омберн; $\beta = \frac{L \rho_m \cdot 25}{25 L \cdot \rho_p - L \cdot \pi \rho_p + 25 L \rho_m}$

