

ШИФР
(не заполнять)
003600



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».



Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по Физике вариант _____
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия:

С	О	Л	О	В	Ь	Е	В												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

М	А	К	А	Р															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

Б	О	Р	И	С	О	В	И	Ч											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 10Б

Наименование школы: МАОУ «Гимназия г. Юрга»

Город (село): Юрга

Район: _____

Область: Кемеровская область

Дата рождения: 28 10 1998

Контактный телефон: 8 951 599 9974

E-mail: makarsolovjev@mail.ru

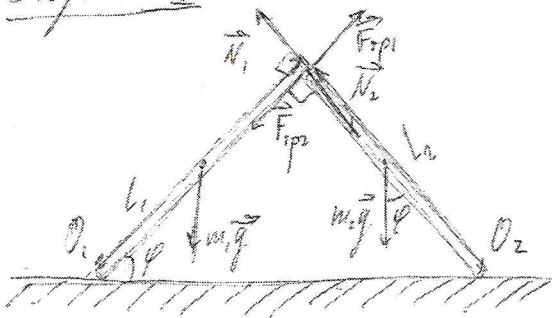
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись _____

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
100	21.3.16	Александров Н.А.	

Задача 1



Уравнение моментов для точки O_1

$$m_1 g \frac{l_1}{2} \cos \varphi - N_1 l_1 = 0 \quad \frac{m_1 g}{2} \cos \varphi = N_1$$

Уравнение моментов для точки O_2

$$m_2 g \frac{l_2}{2} \sin \varphi - F_{12} l_2 = 0 \quad \frac{m_2 g}{2} \sin \varphi = F_{12}$$

$(F_{12}) = (F_{21})$ по 3-ему закону Ньютона

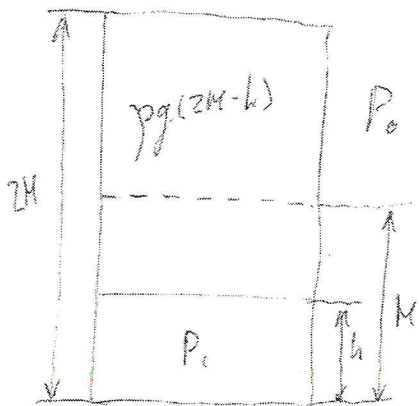
Значит $F_{21} = \frac{m_2 g}{2} \sin \varphi$ Спрямим стержень, значит $F_1 \leq \mu N_1$

$$F_1 = \mu N_1 \quad \mu = \frac{F_1}{N_1} = \frac{\frac{m_2 g \sin \varphi}{2}}{\frac{m_1 g \cos \varphi}{2}} = \frac{m_2}{m_1} \tan \varphi$$

Ответ: $\frac{m_2}{m_1} \tan \varphi = \mu$

Задача 2

Дано: H, P_0, ρ, μ



$T = const$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad P_1 = P_0 + \rho g (2H - h)$$

$$P_0 V_1 = P_1 V_2$$

$$P_0 S H = (P_0 + \rho g (2H - h)) S h$$

$$P_0 H = P_0 h + \rho g h (2H - h)$$

$$P_0 H = P_0 h + \rho g h 2H - \rho g h^2$$

$$\rho g h^2 - P_0 h - \rho g h 2H + P_0 H = 0$$

$$\rho g h^2 - h (P_0 + 2\rho g H) + P_0 H = 0$$

$$h = \frac{P_0 + 2\rho g H \pm \sqrt{(P_0 + 2\rho g H)^2 - 4\rho g H P_0}}{2\rho g}$$

$$h_{1,2} = \frac{P_0 + 2\rho g M \pm \sqrt{P_0^2 + 4\rho^2 g^2 M^2}}{2\rho g}$$

Берем только положительное

$$h = \frac{P_0 + 2\rho g M + \sqrt{P_0^2 + 4\rho^2 g^2 M^2}}{2\rho g}$$

$$V = Sh = S \left(\frac{P_0 + 2\rho g M + \sqrt{P_0^2 + 4\rho^2 g^2 M^2}}{2\rho g} \right)$$

Ответ: $V = S \left(\frac{P_0 + 2\rho g M + \sqrt{P_0^2 + 4\rho^2 g^2 M^2}}{2\rho g} \right)$

Задача 3

T	P
n	R
$V = \text{const}$	
m	$m_0 = ?$

$V = \text{const} \quad \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

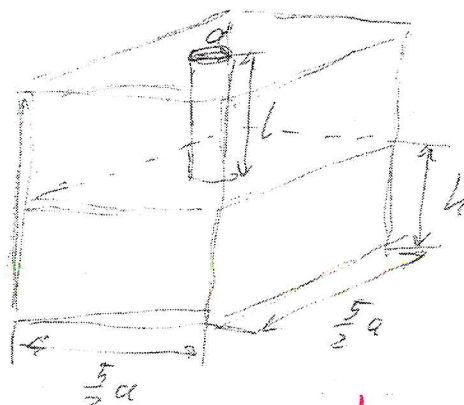
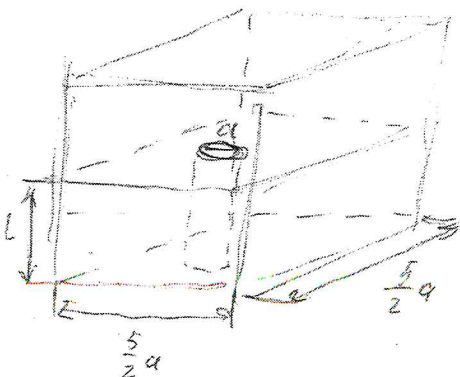
$PV = \frac{m_0 RT}{M} \quad \frac{P}{R} V = \frac{m RT}{M n} \Rightarrow \frac{PV}{R} = \frac{m RT}{M n}$

Разделим уравнения друг на друга

$\frac{PV}{R n} = \frac{m RT}{M n} \cdot \frac{m_0 RT}{M} \quad \frac{1}{R} = \frac{m}{m_0 n} \quad \cdot n \quad \frac{n}{R} = \frac{m}{m_0}$

Ответ: $\frac{m}{m_0} = \frac{n}{R}$

Задача 4



$R = \rho \frac{L}{S}$

$R_n = \rho_n L = \frac{\rho_n a^2}{4} = \frac{\rho_n 4L}{25a^2}$

$R_2 = R_c + R_{p2}$

$R_p = \rho_p L \cdot \frac{25a^2}{4} = \rho_p L 4$

$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_n} + \frac{1}{R_p}$

$$R_m + R_p = \frac{25 \rho_m \cdot 4l + \rho_p \cdot 4l \bar{u}}{(25 \rho_m + \rho_p \bar{u}) a^2} = \frac{\rho_m \rho_p \cdot 2L}{(25 \rho_m + \rho_p \bar{u}) a^2}$$

$$R_2 = R_m + R_{p2}$$

$$R_m = \frac{\rho_m \cdot 4l}{\bar{u} a^2}$$

$$V_p = \left(\frac{5}{2} a\right)^2 \left[-\frac{\bar{u} a^2}{4}\right] = \frac{a^2 L}{4} (25 - \bar{u})$$

$$V_p = \frac{25 a^2}{4} l$$

$$\frac{a^2 L}{4} (25 - \bar{u}) = \frac{25 a^2}{4} l \quad L(25 - \bar{u}) = 25l \quad l = \frac{L(25 - \bar{u})}{25}$$

$$R_{p2} = \rho_p L \frac{(25 - \bar{u})}{25} \cdot \frac{4}{25 a^2} = \frac{4 \rho_p L (25 - \bar{u})}{625 a^2}$$

$$R_2 = R_m + R_{p2} = \frac{625 \rho_m \cdot 4l + 4 \rho_p \bar{u} L (25 - \bar{u})}{625 \bar{u} a^2} = \frac{4L (625 \rho_m + \rho_p \bar{u} (25 - \bar{u}))}{625 \bar{u} a^2}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{4L (625 \rho_m + \rho_p \bar{u} (25 - \bar{u}))}{625 \bar{u} a^2} \cdot \frac{a^2 (\rho_p \bar{u} + 25 \rho_m)}{4L \rho_m \rho_p} =$$

$$= \frac{(625 \rho_m + \rho_p \bar{u} (25 - \bar{u}))}{625 \bar{u}} \cdot \frac{\rho_p \bar{u} + 25 \rho_m}{\rho_m \rho_p}$$

Ответ: $\frac{(625 \rho_m + \rho_p \bar{u} (25 - \bar{u}))}{625 \bar{u}} \cdot \frac{\rho_p \bar{u} + 25 \rho_m}{\rho_m \rho_p}$

Задача 5

$$t_1 = \frac{S}{v} \quad t_2 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$N = \frac{t_2}{t_1} = \frac{\sqrt{\frac{2h}{g}}}{\frac{S}{v}} = \frac{v}{S} \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

S = 2m
h = 5m
v = 12m/c

$$N = \frac{12}{2} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 5}{10}} = \frac{12}{2} \cdot \sqrt{1} = 6$$

Ответ: N = 6

Ход
расчета
правильный,
но в этой
конкретной
части
текста
обрезана!

20

20