

ШИФР
(не заполнять)

УЧ-144

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: А Н Д Р Е Е В

Имя: М И Х А И Л

Отчество: А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Класс: 10

Наименование школы: МАДУ СОШ №19

Город (село): г. Улан-Удэ

Район: р. Бурятия

Область: _____

Дата рождения: 01 / 09 / 1999

Контактный телефон: +79025659779


E-mail: m.a.andreev@inbox.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 АА

ШИФР 44-144

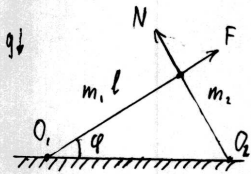
Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
62 (шестьдесят)	15.03.16	Степанова Е.Н.	

десем
гда)

N1.

Пусть l - длина стержня массы m_1 , N - сила нормальной реакции стержня массой m_1 на стержень массы m_2 , F - сила трения между ними.



На рис. указаны не все силы.

F_1, F_2 - ?

~~масса~~ м.к. стержня однородные, их центры масс находятся на их серединах, тогда

а исходные дан?

$$N = \frac{m_1 g \cos \varphi l}{2l} = \frac{m_1 g \cos \varphi}{2}$$

$$F = \frac{m_2 g \sin \varphi l \tan \varphi}{2l \tan \varphi} = \frac{m_2 g \sin \varphi}{2}$$

? нем $\cos \varphi$ - не дан.

148

μ - коэффициент трения

$$\mu = \frac{F}{N} = \frac{\frac{m_2 g \sin \varphi}{2}}{\frac{m_1 g \cos \varphi}{2}} = \frac{m_2 \sin \varphi}{m_1 \cos \varphi} = \frac{m_2 \tan \varphi}{m_1}$$

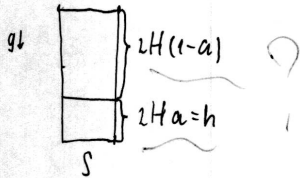
Ответ: $\frac{m_2 \tan \varphi}{m_1}$

ЧИСТОВИК

N2.

УЧ-144

Пусть h - установившаяся высота поршня, $\alpha = \frac{h}{2H}$



Процесс изотермический $\Rightarrow PV = \text{const}$, где P - давление под поршнем, V - объем под поршнем, l - высота поршня

или $PV = \text{const}$

$$PV = PSl = \text{const}$$

$$S = \text{const} \Rightarrow Pl = \text{const}$$

$$P_0 H = P H \alpha \Rightarrow P_0 = \frac{P}{\alpha} \Rightarrow P_0 - \text{установившееся давление под поршнем} = \frac{P_0}{\alpha}$$

$$\text{тогда } \rho g (1-\alpha) 2H + P_0 = \frac{P_0}{\alpha} \Leftrightarrow 2\rho g H - 2\rho g H \alpha + P_0 = \frac{P_0}{\alpha} \Leftrightarrow 4\rho g H \alpha - 4\rho g H \alpha^2 + P_0 \alpha = P_0$$

$$\Leftrightarrow 4\rho g H \alpha^2 - (4\rho g H + P_0) \alpha + P_0 = 0 \Leftrightarrow \alpha^2 - \left(1 + \frac{P_0}{2\rho g H}\right) \alpha + \frac{P_0}{4\rho g H} = 0$$

$$D = \left(1 + \frac{P_0}{2\rho g H}\right)^2 - \frac{P_0}{\rho g H}$$

$$\alpha = \frac{1 + \frac{P_0}{2\rho g H} \pm \sqrt{\left(1 + \frac{P_0}{2\rho g H}\right)^2 - \frac{P_0}{\rho g H}}}{2}$$

$$h = 2\alpha H = H \left(1 + \frac{P_0}{2\rho g H} \pm \sqrt{\left(1 + \frac{P_0}{2\rho g H}\right)^2 - \frac{P_0}{\rho g H}}\right)$$

V_1 - искомый объем

$$V_1 = Sh = SH \left(1 + \frac{P_0}{2\rho g H} \pm \sqrt{\left(1 + \frac{P_0}{2\rho g H}\right)^2 - \frac{P_0}{\rho g H}}\right)$$

Заменим уравнения

№3.

185

$$\begin{cases} pV = \frac{m_0}{\mu} R T_n \\ pV = \frac{m}{\mu} R T \end{cases} \Rightarrow \frac{m_0}{\mu} R n T = \frac{m}{\mu} R T_k \Leftrightarrow m_0 n = m k \Leftrightarrow \frac{m}{m_0} = \frac{n}{k}$$

Ответ: $\frac{n}{k}$

Нем подсчету

№4.

Пусть S_p - площадь прутья, S_m - масса, R_1 - сопротивление со стороны, R_2 - дуг.

масс. круга = $\pi R^2 = \pi \left(\frac{a}{2}\right)^2 = \frac{\pi a^2}{4}$

$\frac{5}{2} a$

$$S_p = \frac{25a^2}{4} - \frac{\pi a^2}{4} = \frac{a^2(25-\pi)}{4}$$

$$S_m = \frac{\pi a^2}{4}$$

$$R_1 = \frac{\frac{\rho_m l}{S_m} \cdot \frac{\rho_p l}{S_p}}{\frac{\rho_m l}{S_m} + \frac{\rho_p l}{S_p}} = \frac{\frac{\rho_m \rho_p l}{S_m S_p}}{\frac{\rho_m S_p + \rho_p S_m}{S_m S_p}} = \frac{\rho_m \rho_p l}{\rho_m S_p + \rho_p S_m}$$

105

$$R_2 = \frac{\rho_p l}{S_p}$$

$\frac{R_2}{R_1}$ - исконая величина

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{\rho_p l}{S_p}}{\frac{\rho_m \rho_p l}{\rho_m S_p + \rho_p S_m}} = \frac{\rho_m S_p + \rho_p S_m}{\rho_m S_p} = 1 + \frac{\rho_p S_m}{\rho_m S_p} = 1 + \frac{\rho_p \cdot \frac{\pi a^2}{4}}{\rho_m \cdot \frac{a^2(25-\pi)}{4}} =$$

$$= 1 + \frac{\rho_p \pi}{\rho_m (25-\pi)}$$

Ответ: $1 + \frac{\rho_p \pi}{\rho_m (25-\pi)}$

ЧИСТОВИК.
N5.

УЧ-144

Пусть t_1 - время ~~лету~~ ^{лету} ~~создания~~ ^{создания} о стенки, t_2 - время падения.

т.к. скорость по горизонтали - const и ~~удара~~ ^{удара} ~~ударя~~ ^{ударя}, то t_1 - const

$$t_1 = \frac{S}{v} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \text{ с.}$$

$$\frac{gt_2^2}{2} = h \Leftrightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5}{10}} = 1$$

$\frac{t_2}{t_1}$ - искомая величина

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{1}{\frac{1}{6}} = 6$$

Ответ: 6.

исх. - е ф-ла?

рисунок

175

