

ШИФР  
(не заполнять)

092

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:

П	И	Л	И	П	Е	И	К	О											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

А	Л	Е	К	С	А	Н	Д	Р											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

Д	М	И	Т	Р	И	Е	В	И	Ч										
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 10

Наименование школы: БОУ «Лицей №64»

Город (село): г. Омск

Район: -

Область: Омская

Дата рождения: 07 / 05 / 1999

Контактный телефон: 89139794420

E-mail: pilipenko.sasha1@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 

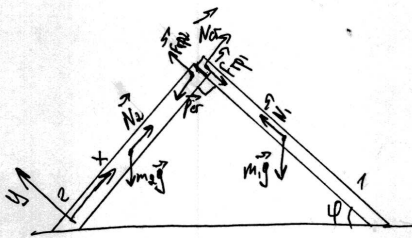
ШИФР 092

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

1	2	3	4	5
15	10	20	20	10

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
75		Морозова	<i>[Signature]</i>

1.



Запишем второй закон Ньютона для поверхностей:  
 1)  $0 = m_1 \vec{g} + \vec{N}_1 + \vec{F}_{fr1} + \vec{N}_2$  где  $m_1 \vec{g}$  сила реакции опоры (сила),  
 2)  $0 = m_2 \vec{g} + \vec{N}_2 + \vec{F}_{fr2} + \vec{P}_{fr}$   $\vec{F}_{fr1} = -\vec{F}_{fr2}$  сила трения между поверхностями,  
 $\vec{N}_2 = -\vec{P}_{fr}$  вес первого элемента и сила реакции второго (либо наоборот, без разницы).

выразим их:  $N_{1x} = N_2 = m_1 g \cos \varphi$   
 $N_{1y} = N_2 = F_{fr1} + m_1 g \sin \varphi$   
 2)  $O_x: N_2 = P_{fr} + m_2 g \cos \varphi$   
 $O_y: F_{fr2} = m_2 g \sin \varphi$

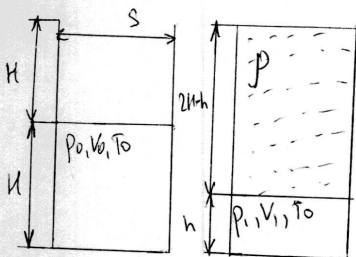
из уравн  $F_{fr1} = F_{fr2} = F$   
 $P_{fr} = N_2 = P$   
 $F = \mu P$

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

$P = m_1 g \cos \varphi$   
 $F = m_1 g \sin \varphi$   
 $\mu = \frac{m_2 g \sin \varphi}{m_1 g \cos \varphi} = \frac{m_2}{m_1} \tan \varphi$   
 недостаточно,  
 и-но записывать уравнение моментов

(15)

2.



т.к. жидкость сверху не контактирует, то будет только мет. сила по вертикали. Попробуем использовать второй закон Ньютона для верхней поверхности:  $P_{top} = P_{bottom} + P_0$   
 или  $\rho_1 S = \rho_0 S + \rho g (2h - h)$   $\Rightarrow$  давление сверху равно.  
 т.к.  $T_0 = \text{const}$ , то  $\rho_0 V_0 = \rho_1 V_1 \Rightarrow \rho_1 = \rho_0 \frac{V_0}{V_1}$ ;  $N_1 = h S$

$\frac{\rho_0 V_0 S}{V_1} = \rho_0 S + \rho g (2h - \frac{V_1}{S}) \Rightarrow \frac{\rho g}{S} V_1^2 - V_1 (\rho g h + \rho_0 S) + \rho_0 V_0 S = 0$

$D = (2\rho g h + \rho_0 S)^2 - 4\rho g \rho_0 V_0$   
 $V_{1,2} = \frac{2\rho g h + \rho_0 S \pm \sqrt{4\rho^2 g^2 h^2 + \rho_0^2 S^2}}{2\rho g} = V_0 + \frac{S}{2\rho g} (\rho_0 S \pm \sqrt{4\rho^2 g^2 h^2 + \rho_0^2 S^2})$

$V_1 < V_0 \Rightarrow$  берем (-)

максимум  
 + минимум

(10)

Задача 10.

$$V_1 = H S + \frac{S}{2 \rho g} (\rho_0 S + \sqrt{4 \rho^2 g^2 H^2 + \rho_0^2 S^2})$$

092

Ответ:  $V_1 = H S + \frac{S}{2 \rho g} (\rho_0 S - \sqrt{4 \rho^2 g^2 H^2 + \rho_0^2 S^2})$ .

3.

Ур-е Менделеева-Клапейрона для газа:  $pV = \nu R T = \frac{m R T}{M}$

$$\begin{aligned} p_0 &= k p \\ T_0 &= n T \\ V_0 &= \text{const} \end{aligned}$$

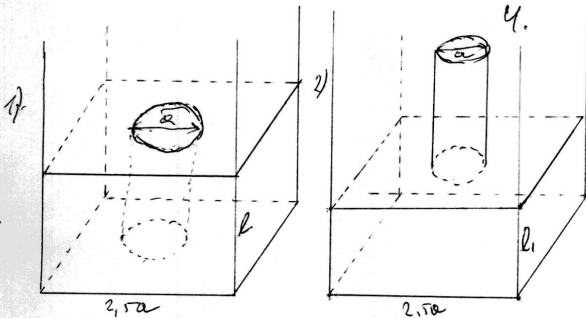
$$\begin{aligned} p_0 V_0 &= \frac{m_0 R T_0}{M} \quad (1) \\ p V_0 &= \frac{m R T}{M} \quad (2) \end{aligned}$$

используя (1) и (2):  $\frac{p V_0}{p_0 V_0} = \frac{m R T}{m_0 R T_0}$

$$\frac{m}{m_0} = \frac{p T_0}{p_0 T} = \frac{k p T_0}{k p_0 T} = \frac{T_0}{T} = \frac{n}{k}$$

Ответ:  $\frac{m}{m_0} = \frac{n}{k}$ .

20



исход. комп-е давление  $R_{с1}$ , давление  $R_{с2}$  вверху и  $R_{с2}$  в центре.

тогда в первом случае  $R_{с1} = R_{с2}$  - равенство - поскольку центр находится в центре, а во втором случае -  $R_{с1} = R_{с2} + R_{с3}$ .

$$R_{с2} = \frac{p_m \cdot l}{S_{с2}} = \frac{4 p_m l}{\pi a^2}$$

$$R_{с1} = \frac{p p \cdot l}{S_{с1}} = \frac{p p l}{S_{с1} - S_{с2}} = \frac{p p l}{(6,25 - \pi) a^2}$$

$$R_{с2} = \frac{p p l_1}{S_{с2}} = \frac{p p l_1}{6,25 a^2} = \frac{p p l}{a^2} \left( \frac{6,25 - \pi}{6,25} \right)$$

т.к.  $V_{с1} = \text{const}$ , то  $V_{с2} = S_{с1} l_1 = S_{с2} l_2 \Rightarrow l_2 = l_1 \frac{S_{с1}}{S_{с2}}$

маном. уравнение,  $u_{с2} = p p l_2$

10

$$\frac{R_{с2}}{R_{с1}} = \frac{(R_{с2} + R_{с3}) (R_{с1} + R_{с3})}{R_{с1} R_{с2}} = \frac{\left( \frac{l}{a^2} \right)^2 \left( p p \left( \frac{6,25 - \pi}{6,25} \right) + \frac{p_m}{\pi} \right) \left( \frac{p p}{(6,25 - \pi) a^2} + \frac{p_m}{\pi} \right)}{\left( \frac{l}{a^2} \right)^2 \frac{p p p p}{\pi (6,25 - \pi)}}$$

$$\left( \frac{p p^2}{6,25^2} + \frac{p_m^2}{\pi^2} + p p p_m \left( \frac{6,25 - \pi}{6,25 \pi} + \frac{1}{\pi (6,25 - \pi)} \right) \right) (\pi (6,25 - \pi)) = \text{манометр показывает две жидк.}$$

литер 2

$$\begin{array}{l} v = 12 \frac{\text{м}}{\text{с}} \\ g = 2 \text{ м} \\ h = 5 \text{ м} \\ g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \\ n = ? \end{array}$$

5.  
 Все удары считать абсолютно упругими, то есть кинетический импульс не, как  
 и без учета  $n = \frac{v_{\text{отс}}}{v}$

092

вспр. д. т. у. а. г.

$$\frac{v_{\text{отс}}}{v} = h \Rightarrow v_{\text{отс}} = \sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow n = \frac{v}{\sqrt{\frac{2h}{g}}} = \frac{12}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{10}{2}} = 6 \text{ ударов}$$

Ответ: 6 ударов.

+ (20)

