

ШИФР  
(не заполнять)

10-35

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов  
Томской области «ОРМО».

Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

### ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по ФИЗИКА вариант \_\_\_\_\_  
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия: 

С	У	Х	А	Р	Е	В													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя: 

Д	А	Н	И	И	Л														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество: 

Е	В	Г	Е	Н	Ь	Е	В	И	Ч										
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 10

Наименование школы: МБОУ «Лицей города Юрги»

Город (село): Город Юрга

Район: \_\_\_\_\_

Область: КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Дата рождения: 30 / 09 / 1999

Контактный телефон: 8-983-213-26-65

E-mail: suhdaniil@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

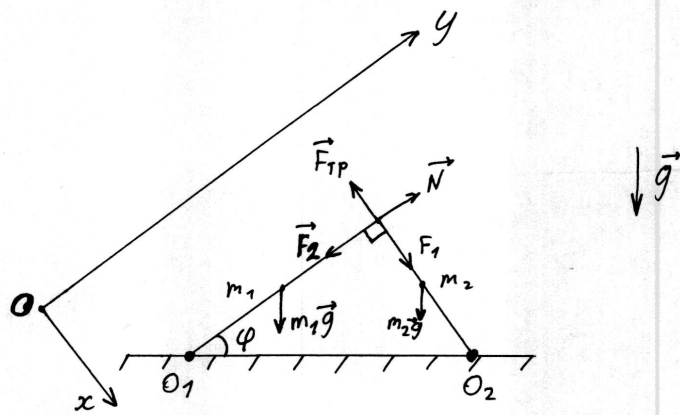
10-35

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
73 (семьдесят три)	19.03.16	Степанова Е.Н.	

N 1  
 Дано:  
 $m_1$   
 $m_2$   
 $\varphi$   
 Найти:  
 $M$

Решение:



1) Пусть  $F_2 = \frac{M_2}{l_2}$  а  $F_1 = \frac{M_1}{l_1}$  ?

~~М1 = 1/2 l1 \* m1 \* g \* cos phi~~  
 $M_1 = \frac{1}{2} l_1 \cdot m_1 g \cdot \cos \varphi$   
 $M_2 = \frac{1}{2} l_2 \cdot m_2 g \cdot \sin \varphi$   
 отн какой (-)?  
 $M_{F_{TP}} = ?$

2) По второму закону Ньютона:

$\vec{F}_{TP} + \vec{F}_1 = 0$   
 $Ox: F_1 - F_{TP} = 0$   
 $F_1 = F_{TP} = \frac{M_1}{l_1} = \frac{l_1 m_1 g \cdot \cos \varphi}{2 l_1} = \frac{m_1 g \cdot \cos \varphi}{2}$

(+)

Условие

— 10-35

$$\vec{N} + \vec{F}_2 = 0$$

почет. ?

$$O_y: N - F_2 = 0$$

$$F_2 = N = \frac{m_2}{l_2} = \frac{l_2 m_2 g \cdot \sin \varphi}{2 l_2} = \frac{m_2 g \cdot \sin \varphi}{2}$$

$$3) F_{тр} = \mu N$$

$$\frac{m_1 g \cdot \cos \varphi}{2} = \mu \cdot \frac{m_2 g \sin \varphi}{2}$$

$$\mu = \frac{m_1 g \cos \varphi}{2} : \frac{m_2 g \sin \varphi}{2}$$

$$\mu = \frac{m_1 g \cos \varphi \cdot 2^1}{2_1 \cdot m_2 g \sin \varphi}$$

$$\mu = \frac{m_1 \cdot \cos \varphi}{m_2 \cdot \sin \varphi}$$

$$\mu = \frac{m_1 \cdot \operatorname{ctg} \varphi}{m_2}$$

125

Ответ:  $\frac{m_1 \cdot \operatorname{ctg} \varphi}{m_2}$

3

Дано: из закона  
выучили часть  
зага.

$$\frac{T_0}{T} = n$$

$$\frac{P_0}{P} = k$$

Итак:

$$\frac{m}{m_0}$$

Решение:

$$1) PV = \nu RT$$

$$P_0 V = \nu_0 R T_0$$

$$PV = \nu RT$$

$$\nu_0 = \frac{P_0 V}{R T_0}$$

$$\nu = \frac{PV}{RT}$$

нет  
почет-а!

Условие

10-35

2)  $T = \frac{T_0}{n}$

$p = \frac{p_0}{k}$

$\nu = \frac{p_0 V}{k} : \frac{RT_0}{n}$

$\nu = \frac{p_0 V \cdot n}{k \cdot RT_0}$

$\nu = \frac{p_0 V n}{k R T_0}$

3)  $m = \nu M$

$m_0 = \nu_0 M$

$\frac{m}{m_0} = \frac{\nu M}{\nu_0 M} = \frac{\nu}{\nu_0} = \frac{p_0 V n}{k R T_0} : \frac{p_0 V}{R T_0} =$

$= \frac{p_0 V n R T_0}{k R T_0 p_0 V} = \frac{n}{k}$

Ответ:  $\frac{n}{k}$

185

№ 4

Дано:

a

l

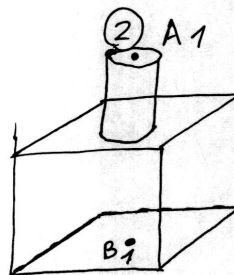
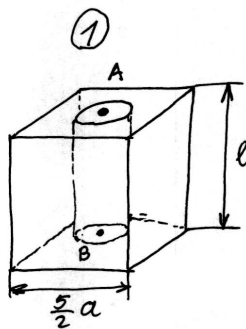
$\rho_M$

$\rho_p$

Найти:

Во сколько раз изменится сопротивление?

Решение:



208

## Числовик

Ю-35

- 1) Пусть сопротивление медного стержня равно  $R_M$  а ршты  $R_P$

Рассмотрим первый случай:  
в данном случае будут складываться проводимости медного стержня и параллелепипеда с отверстием из ршты.

•  ~~$R = \rho \frac{l}{S}$~~

~~$S_M = \left(\frac{a}{2}\right)^2 \cdot \pi = \frac{a^2 \pi}{4}$~~

$R_M = \frac{\rho_M l}{S_M} = \frac{4 \rho_M l}{a^2 \pi}$

•  $R_P = \frac{\rho_P l}{S_P}$

$S_P = \left(\frac{5a}{2}\right)^2 - S_M = \frac{25a^2}{4} - \frac{a^2 \pi}{4} = \frac{a^2(25-\pi)}{4}$

$R_P = \frac{\rho_P l}{S_P} = \frac{4 \rho_P l}{a^2(25-\pi)}$

• Тогда можно найти сопротивление между точками А и В

$R_{AB} = \frac{1}{\frac{1}{R_M} + \frac{1}{R_P}}$

$R_{AB} = \frac{1}{\frac{a^2 \pi}{4 \rho_M l} + \frac{a^2(25-\pi)}{4 \rho_P l}}$

$R_{AB} = \frac{1}{\frac{\rho_P a^2 \pi + \rho_M a^2(25-\pi)}{4 l \rho_M \rho_P}} = \frac{4 l \rho_M \rho_P}{a^2 (\rho_P \pi + \rho_M (25-\pi))}$



Числовик

10-35

2) Рассмотрим второй случай:  
в этом случае сопротивления  
медного цилиндра и ртутного  
параллелепипеда складываются.  
Но при вытаскивании медного цилиндра  
из ртути, высота параллелепипеда  
из ртути уменьшается (пусть высота  
ртутного параллелепипеда равна  $h$ )

$$\bullet h = V_p \div \left(\frac{5a}{2}\right)^2$$

$$h = \frac{V_p}{1} \cdot \frac{4}{25a^2} = \frac{4V_p}{25a^2}$$

$$V_p = \frac{25a^2 l}{4} - S_m \cdot l = \frac{25a^2 l}{4} - \frac{la^2 \pi}{4} = \frac{la^2(25-\pi)}{4}$$

$$h = \frac{la^2(25-\pi)}{4} : \frac{25a^2}{4} = \frac{la^2(25-\pi) \cdot 4}{4 \cdot 25a^2}$$

$$h = \frac{l(25-\pi)}{25}$$

$$R_{p1} = \frac{\rho_p h}{S} = \frac{\rho_p l(25-\pi)}{25} : \frac{25a^2}{4} = \frac{\rho_p l(25-\pi) \cdot 4}{25 \cdot 25a^2}$$

$$R_{p1} = \frac{4\rho_p l(25-\pi)}{625a^2}$$

$$\bullet R_m = \frac{\rho_m l}{S} = \frac{\rho_m l}{\frac{a^2 \pi}{4}} = \frac{4\rho_m l}{a^2 \pi}$$

Тогда можно найти  $R_{\text{к1в1}}$

$$R_{\text{к1в1}} = R_{p1} + R_m = \frac{4\rho_p l(25-\pi)}{625a^2} + \frac{4\rho_m l}{a^2 \pi} =$$

$$= \frac{4\rho_p l(25-\pi) \cdot \pi + 625 \cdot 4\rho_m l}{625a^2 \cdot \pi} =$$

$$= \frac{4l(\rho_p \pi(25-\pi) + 625\rho_m)}{625\pi a^2}$$

числовик

10-35

3)  $R_{A1B1} > R_{AB}$

$$\frac{R_{A1B1}}{R_{AB}} = \frac{4l (\rho_p \pi (25-\pi) + 625 \rho_m) a^2 (\rho_p \pi + \rho_m (25-\pi))}{625 \pi a^2 4l \rho_m \rho_p} =$$

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

Оценим: увеличится в  $\frac{(\rho_p \pi (25-\pi) + 625 \rho_m) \cdot (\rho_p \pi + \rho_m (25-\pi))}{625 \pi \rho_m \rho_p}$  раз.

~ 5.

Дано:

$v_0 = 12 \text{ м/с}$

$s = 2 \text{ м}$

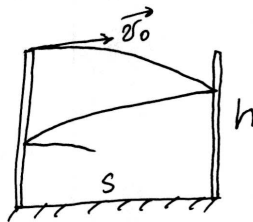
$h = 5 \text{ м}$

Найти:

$N$  - ?

(кач-воздуха о стене)

Решение:



$h = 5 \text{ м}$

$h = v_{0y} t + \frac{gt^2}{2}$

$v_{0y} = 0$  (м.к  $v_0$  горизонтальна)

$h = \frac{gt^2}{2}$

$h = \frac{g}{2} \cdot t^2$

$t^2 = \frac{h}{\frac{g}{2}} : \frac{g}{2}$

$t = \sqrt{\frac{gh}{2}}$  ?

$l = s \cdot N$

$l = v_0 t$

$l = v_0 \sqrt{\frac{gh}{2}}$

$s \cdot N = v_0 \sqrt{\frac{gh}{2}}$

+

158

Умножив

10-35

$$N = \frac{\rho_0 \sqrt{gh}}{S}$$

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

$$N = \frac{12 \sqrt{25}}{2} = \frac{12 \cdot 5}{2} = 6 \cdot 5 = 30 \quad (+)$$

Ответ: 30 раз.

№ 2

Дано:

2H

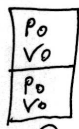
S

$\rho$

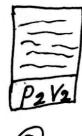
$P_0$

Найти:

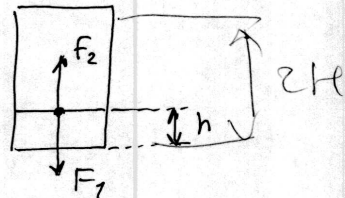
Решение:



①



②



$$1) P = \frac{F}{S}$$

$$F = PS$$

$$F_1 = \rho g h S$$

$$2) F_2 = P_2 \cdot S$$

$$P_0 V_0 = P_2 V_2 \quad T = \text{const} ?$$

$$P_2 = \frac{P_0 V_0}{V_2}$$

~~$$3) \rho g (V_0 + V_2) = \frac{P_0 V_0}{V_2}$$~~

~~$$\rho g V_0 + \rho g V_2 = P_0 V_0 \cdot \frac{1}{V_2}$$~~

$$3) P_2 = \frac{P_0 V_0}{(2H-h) S}$$

$$P_2 = \frac{P_0 H S}{(2H-h) \cdot S}$$

$$P_2 = \frac{P_0 H}{2H-h}$$

$$\rho g h S = \frac{P_0 H}{2H-h} \Rightarrow h \rho g S = \frac{P_0 H}{2H-h}$$

обозначить?

(88)

Нем расчи

$V_2 = ?$