

ШИФР  
(не заполнять)

000605



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов  
Томской области «ОРМО».



Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

1 2 3 4 5 Σ  
16 8 20 16 20 80

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

Выполнил (а)

Фамилия: Г У Р Ь Е В

Имя: Д М И Т Р И Й

Отчество: К О Н С Т А Н Т И Н О В И Ч

Класс: 9 а

Наименование школы: МБОУ лицей №4 им. В.А. Власова

Город (село): Новокузнецк

Район: Центральный

Область: Кемеровская

Дата рождения: 24 / 06 / 2000

Контактный телефон: 8923 620 3114

E-mail: mixmaster123@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

000605

## Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
80	18.03.16	Кузнецов А. С.	

Сил. стр. 2

1. Дано:  
 $M = 25 \text{ кг}$   
 $m = 10 \text{ кг}$   
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$   
 $T = 500 \text{ Н}$   
 $\alpha = ?$

$$O = (M+m) \vec{g} + \vec{T}$$

$$OY: 0 = T \cos \alpha - (M+m)g$$

$$T \cos \alpha = (M+m)g \quad \checkmark$$

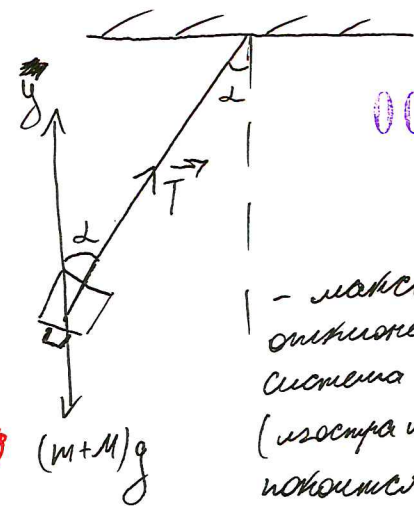
$$\cos \alpha = \frac{(M+m)g}{T} \quad \checkmark$$

$$= \frac{(25+10) \cdot 10}{500} = 0,7 \quad \checkmark$$

||

$$\alpha \approx 45,3^\circ$$

$$\text{Ответ: } \alpha \approx 45,3^\circ$$



000605

- максимальное отклонение  $\Rightarrow$  система тел (шарик и карусель) покоится.

16

2. Дано:  
 $r = a_j$   
 сторона стержня  $a_j$   
 $l_j$   
 $P_M, P_P$   
 $\frac{R_1}{R_2} = ?$

$$R = \frac{Pl}{S} \quad \checkmark$$

1)  $S$  поперечное сечение сосуда  $= \pi a^2$

$S_1$  — площадь ртутя в сосуде

$S_2 = \pi a^2 - a^2$ , т.к. сторона стержня — квадрат со стороной  $a$ .

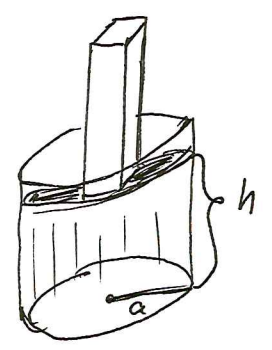
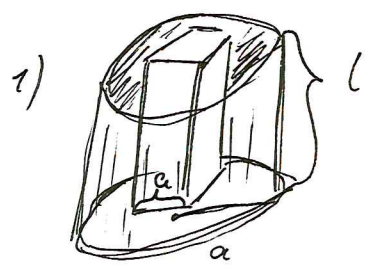
$$S_1 = a^2(\pi - 1)$$

||

$$R_{P1} = \frac{P_P \cdot l}{S_1} = \frac{P_P l}{a^2(\pi - 1)}$$

$$\checkmark R_M = \frac{P_M l}{a^2}$$

$$\checkmark R_1 = \frac{R_{P1} + R_M}{2} = \frac{\frac{P_P l}{2a^2(\pi - 1)} + \frac{P_M l}{2a^2}}{2} = \frac{P_P l + P_M l \cdot (\pi - 1)}{2a^2(\pi - 1)}$$



2) Если вытаскиваем стержень уровень ртутя уменьшится до  $h$ .

$h \cdot \pi a^2 = V_P$ , где  $V_P$  — объем ртутя

$$V_P = S_1 \cdot l = a^2 \cdot l \cdot (\pi - 1)$$

||

$$h \cdot \pi a^2 = a^2 \cdot l \cdot (\pi - 1)$$

$$h = \frac{l \cdot (\pi - 1)}{\pi}$$

см. на след. листе

1 лист

$$h = \frac{l \cdot (\pi - 1)}{\pi}$$

$$R_{p2} = \frac{P_p h}{S} = \frac{P_p \cdot \frac{l(\pi-1)}{\pi}}{\pi a^2} = \frac{P_p l \cdot (\pi-1)}{\pi^2 a^2}$$

$$R_2 = R_{p2} + R_u = \frac{P_p l \cdot (\pi-1)}{\pi^2 a^2} + \frac{P_u l}{a^2} = \frac{P_p l \cdot (\pi-1) + P_u \pi^2 l}{\pi^2 a^2}$$

$$II. \frac{R_1}{R_2} = \frac{(P_u l \cdot (\pi-1) + P_p l) \cdot \pi^2 a^2}{(P_u (\pi^2 + P_p l \cdot (\pi-1)) \cdot (\pi-1) \cdot a^2)} = \frac{P_u (\pi^2 (\pi-1) + P_p \pi^2 l)}{2 P_u (\pi^2 (\pi-1) + 2 P_p l \cdot (\pi-1))}$$

$$= \frac{P_u (\pi^3 - \pi^2) + P_p \pi^2 l}{2 P_u (\pi^3 - \pi^2) + 2 P_p l \cdot (\pi-1)^2}$$

~~$$R_2 = \left( \frac{P_u (\pi^3 - \pi^2) + P_p \pi^2 l}{P_u (\pi^3 - \pi^2) + P_p l \cdot (\pi-1)^2} \right) \cdot R_1$$~~

~~$$Ombem: R_2 = \left( \frac{2 P_u (\pi^3 - \pi^2) + 2 P_p l \cdot (\pi-1)^2}{P_u (\pi^3 - \pi^2) + P_p \cdot \pi^2 l} \right) \cdot R_1$$~~

8

3. ~~М.к. P ombem = 0~~

$$P = mg - (F_{x1} + F_{x2})$$

$$P = 0$$

$$mg = F_{x1} + F_{x2}$$

$$F_x = \rho g V = \rho g S h$$

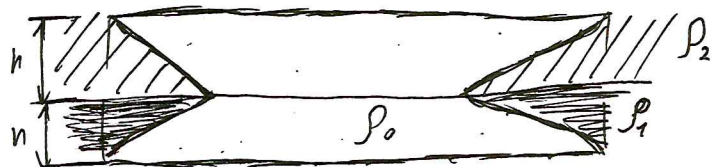
$$mg = \rho_0 g V = 2 \rho_0 g \cdot S \cdot h$$

$$2 \rho_0 g S h = \rho_1 g S_1 h + \rho_2 g S_2 h = g S_1 h (\rho_1 + \rho_2), \text{ м.к. тело симметрично, но в это } F_x \text{ не вли и сила Архимеда можно записать сразу и ну все } S_0 \text{ (средняя).}$$

$$2 \rho_0 = \rho_1 + \rho_2$$

$$\rho_2 = 2 \rho_0 - \rho_1$$

$$Ombem: \rho_2 = 2 \rho_0 - \rho_1$$



20

2 мкм



4. Дано:  
M  
R  
ω-?

На отвес <sup>(масса m)</sup> действовало ускорение  $a$ , создаваемое силой притяжения планеты Земля:  $F = \frac{GMm}{(R+h)^2}$ , где  $G$  - гравитационная постоянная.

$ma = \frac{GMm}{(R+h)^2}$ , м.к. и пренебрежительно мала, будем считать ее равной 0.

$a = \frac{GM}{R^2}$

$a = a_g$   
 $a_g = \omega^2 R$

$\omega^2 R = \frac{GM}{R^2}$ ;  $\omega = \sqrt{\frac{GM}{R^3}}$

Ответ:  $\omega = \sqrt{\frac{GM}{R^3}}$

16

5. Дано:  
 $m_2 = 100 \text{ кг}$   
m-?

I. М.к. система неподв. в равновесии:

$T_5 = T_4$ ;  $T_4 = T_3$ ;  $T_3 = T_2$ ;  
 $T_2 = T_1$   
 $T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = T_5 = T$

II.  $0 = m_2 \vec{g} + \vec{T} + \vec{T}$

OY:  $0 = m_2 g - 2T$

$2T = m_2 g$

$T = \frac{m_2 g}{2}$

III.  $0 = m \vec{g} + \vec{T}$

OY:  $0 = mg - T$

$T = mg$

$\frac{m_2 g}{2} = mg$ ;  $m_2 g = 2mg$

$m = \frac{m_2}{2} = \frac{100}{2} = 50 \text{ кг}$

3 мост

Ответ:  $m = 50 \text{ кг}$ .

20

