

97.

ШИФР
(не заполнять)
98

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике вариант _____
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия: Ш А Р Г И Н

Имя: И В А Н

Отчество: А Н Д Р Е В И Ч

Класс: 9А

Наименование школы: ЛИТ

Город (село): г. Хабаровск

Район: Хабаровский район

Область: ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ

Сирота: нет (указать да/нет) Инвалид: нет (указать да/нет, если да, указать вид: зрение, слух, опорно-двигательный аппарат)

Дата рождения: 17 / 07 / 2000

Контактный телефон: 8-965-645-51-81

E-mail: i.shargin@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 [подпись]

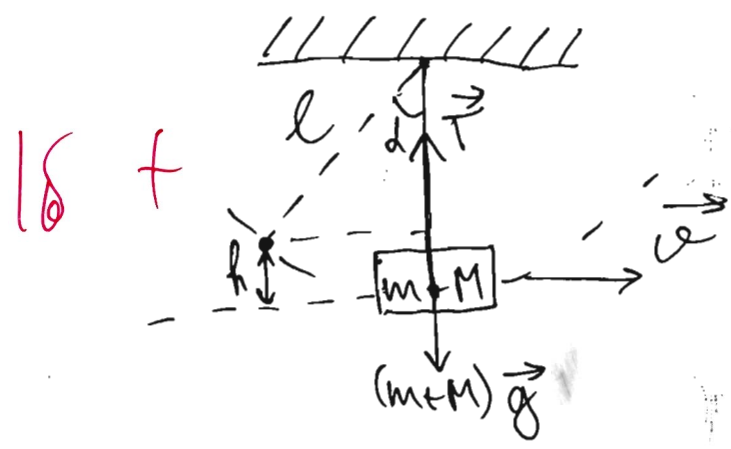
ШИФР а8

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
100 (сво)	12.03.16	Казарбин АВ	Акаев

97 (двенадцатого семестра) Бреховский Т.Н.
Задача № 1. 10-03-16

$$\cos \alpha = \frac{l-h}{l}$$



$$-h + l = l \cos \alpha$$

$$h = l(1 - \cos \alpha)$$

Сила натяжения цепи максимальна в нижней точке траектории, т.к. ей нужно уравновесить силу тяжести (в данной точке действующую в противоположную сторону) и также играть роль центростремительной силы (а в данной точке скорость также максимальна)

26 Результирующая сила $F = T - (m+M)g$

25 $F = (m+M) \cdot a_y = (m+M) \cdot \frac{v^2}{l}$

15. По закону сохранения энергии:

25 + $\frac{(m+M)v^2}{2} = (m+M)gh$ $v^2 = 2gh = 2gl(1 - \cos \alpha)$

$T - mg = (m + M) \cdot a$

$T - (m + M)g = (m + M) \cdot \frac{2g\ell(1 - \cos\alpha)}{\ell}$

$1 - \cos\alpha = \frac{T}{2g(m + M)} - \frac{1}{2}$

$\cos\alpha = 1,5 - \frac{T}{2g(m + M)} = 1,5 - \frac{500\text{ Н}}{700\text{ Н}} = \frac{3}{2} - \frac{5}{7} = \frac{21 - 10}{14} = \frac{11}{14}$

Ответ: $\cos\alpha = \frac{11}{14}$ ($\alpha \approx 38^\circ$)

Задача 2.

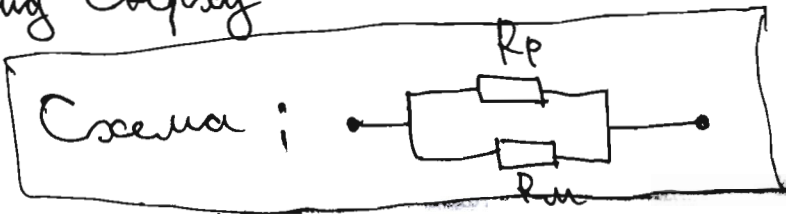
I)



V_p - объем пьены $V_p = \pi a^2 \ell - a^2 \ell = a^2 \ell (\pi - 1)$



Возвращаясь



S_p - масса пьены $S_p = \pi a^2 - a^2 = a^2 (\pi - 1)$

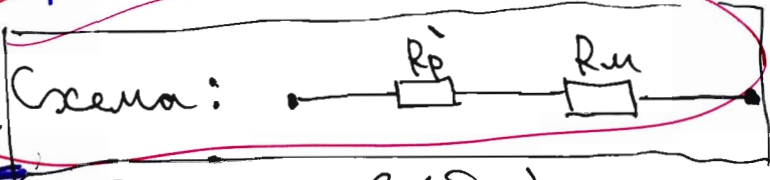
$R_p = \frac{\rho_p \cdot \ell}{a^2 (\pi - 1)}$

$R_m = \frac{\rho_m \cdot \ell}{a^2}$

R_1 - общее сопротивление $R_1 = \frac{R_p R_m}{R_p + R_m} = \frac{\ell^2 \cdot \rho_p \cdot \rho_m}{a^2 (\pi - 1) (\rho_p \ell + (\pi - 1) \rho_m \ell)}$

$R_2 = \frac{\ell \cdot \rho_p \cdot \rho_m}{a^2 (\rho_p + (\pi - 1) \rho_m)}$

II)



$R_p' = \frac{\rho_p \cdot \ell \cdot \pi - 1}{\pi} = \frac{\rho_p \ell (\pi - 1)}{\pi a^2}$

$R_2 = R_p' + R_m = \frac{\rho_p \ell (\pi - 1)}{\pi a^2} + \frac{\rho_m \ell}{a^2}$

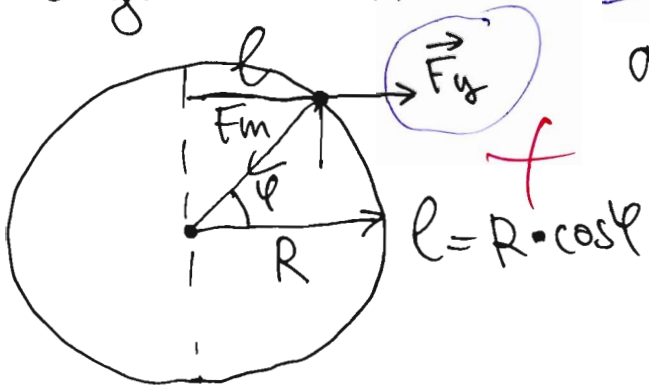
Условие 3.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\ell (p_p \sqrt{v} - p_p + \sqrt{v} p_m) \cdot \alpha^2 (p_p + p_m \sqrt{v} - p_m)}{\ell \cdot p_p \cdot p_m \cdot \sqrt{v} \alpha^2} +$$

28

Ответ: $\frac{R_2}{R_1} = \frac{(p_p \sqrt{v} - 1) + \sqrt{v} p_m (p_p + p_m (\sqrt{v} - 1))}{\sqrt{v} p_p p_m}$ 205

Задача №4.



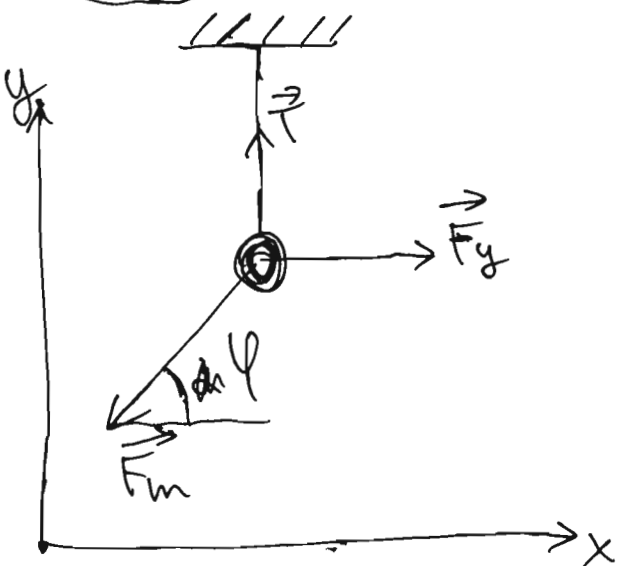
-15.

$a_y = \omega^2 R \cdot \cos \varphi$; $F_y = m \omega^2 R \cdot \cos \varphi$;
 $F_m = G \frac{M \cdot m}{R^2}$
 нейтральность

$\cos \varphi \cdot G \cdot m \cdot \frac{M}{R^2} = m \omega^2 R \cdot \cos \varphi$

$\omega^2 = \cos \varphi \cdot G \cdot M / R^3$

Составляющая силы тяжести (F_m), направленная вдоль оси вращения уравновешивает центробежную силу (F_y)

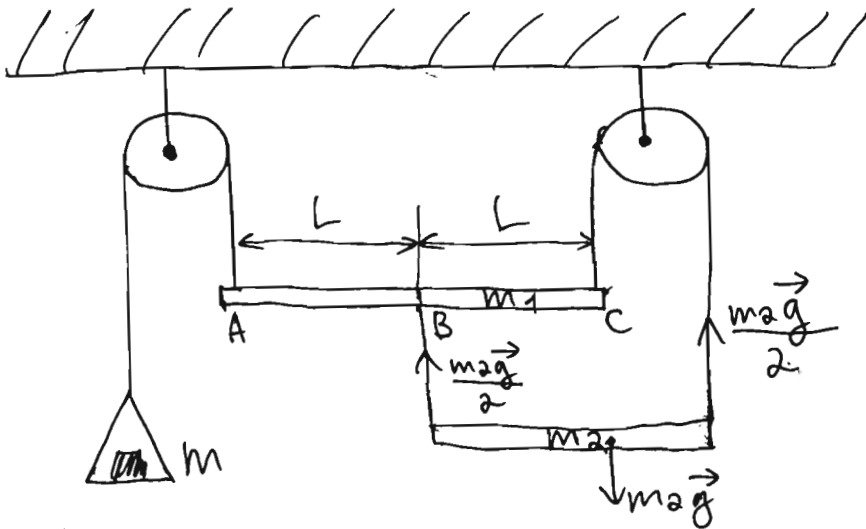


$F_m \cdot \cos \varphi = F_y$
 $F_m \cdot \cos \varphi = F_y$

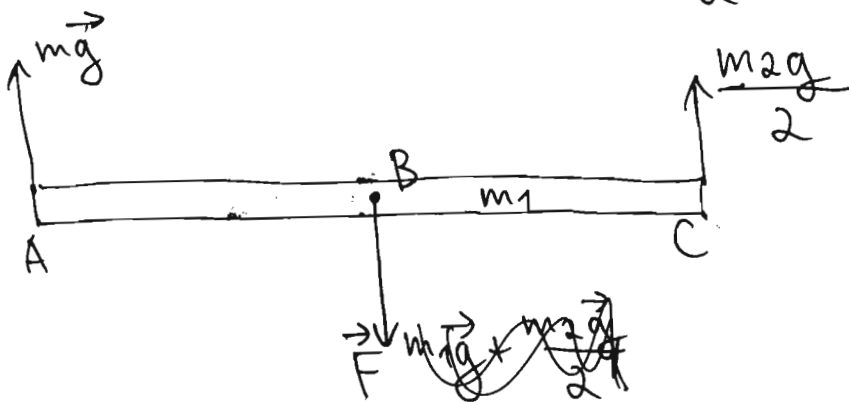
Ответ: $\omega = \sqrt{\frac{\cos \varphi \cdot G \cdot M}{R^3}}$ 205

$\left(\sqrt{\frac{GM}{R^3}} \right)$

Задача №5.



Уточни балка m_2 находится в равновесии на её концах гайки действуют силы $\frac{m_2 g}{2}$ но модулю равные $\frac{m_2 g}{2}$



$$(F = m_1 g + \frac{m_2 g}{2})$$

Омносительно точки A: $FL = 2L \frac{m_2 g}{2}$

Омносительно точки C:

$$FL = 2L m_1 g$$

$$2 m_1 g = m_1 g + \frac{m_2 g}{2}$$

$$2 m_1 g = m_2 g$$

$$m = \frac{m_2}{2} = 50 \text{ кг}$$

$$F = m_2 g$$

$$m_1 g + \frac{m_2 g}{2} = m_2 g$$

$$m_1 = \frac{m_2}{2} = 50 \text{ кг}$$

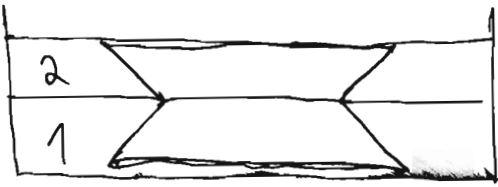
Ответ: $m = 50 \text{ кг}$.

205

Задача №3.

Устойчивость.

а8



V - объем Δt масса

Вес вытесненной жидкостью падающей струи

$$V\rho_0 g = p_1 V/2g + p_2 V/2g + \frac{p_1 V g}{2} + \frac{p_2 V g}{2} +$$

$$p_0 = \frac{p_1}{2} + \frac{p_2}{2} +$$

$$p_2 = 2p_0 - p_1$$

Ответ: $p_2 = 2p_0 - p_1$.

205