

ШИФР
(не заполнять)
ГЕ-83



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:

М	О	С	К	В	И	Т	И	И											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

Е	Г	О	Р																	
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

И	В	А	И	О	В	И	Ч													
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 9

Наименование школы: МАОУ Петропавловская средняя общеобразовательная школа №1

Город (село): село Петропавловка

Район: Землянский район

Область: _____

Дата рождения: 21 / 03 / 2001

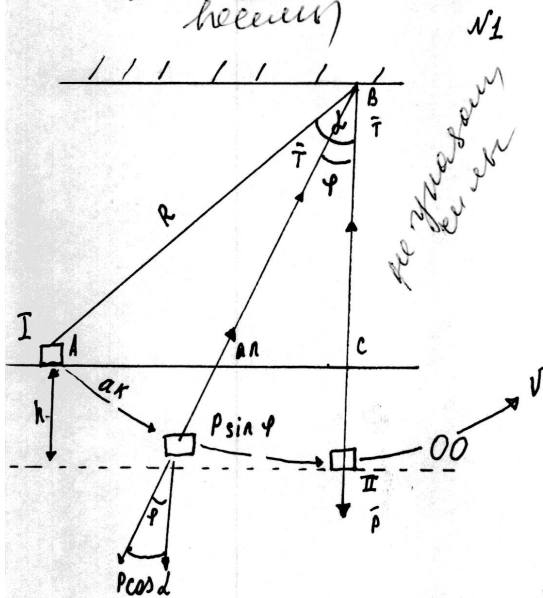
Контактный телефон: 8 924 4503552

E-mail: _____

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 Василь

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
68		Колесников А.В.	С.С.



I, II - первое и второе положение маятника

Для I и II позиций маятника запишем также закон сохранения энергии

$$A = W_2 - W_1$$

Цель состоит в том, чтобы найти наибольшее напряжение нити, когда маятник проходит положение равновесия.

За начало отсчета потенциальной энергии возьмем самое нижнее положение маятника - OO

Вспомогательные: высоту подъема маятника - h

V - скорость в нижнем положении (маятник).

На маятник действует сила натяжения нити T и сила тяжести $\vec{P} = mg$.

Во время движения сила тяжести направлена под углом 90° к вектору скорости, поэтому при перемещении маятника из положения I в положение II

$$W_1 = mgh \text{ и } W_2 = \frac{mv^2}{2}$$

Условие № 2

ГС-83

$$\frac{mv^2}{2} - mgh = 0; \quad \frac{mv^2}{2} = mgh; \quad v^2 = 2gh. \quad (1)$$

2) по второму закону Ньютона составим уравнение.

$$ma = \sum F$$

$$mg \sin \varphi = ma_{\text{тл}}; \quad a_{\text{тл}} = g \sin \varphi$$

$$T - p \cos \varphi = ma_{\text{тл}}; \quad T > p \cos \varphi$$

$$T - mg \cos \varphi = \frac{mv^2}{R}; \quad a_{\text{тл}} = \frac{v^2}{R}$$

используем

R - длина цепи; v - скорость люстры

$$T - mg = \frac{mv^2_{\text{максимальное}}}{R} \quad (3)$$

$v_{\text{максимальное}}$ при h - максимальной, при d - максимальной

по условию задано $T = 196 \text{ Н}$

$$mg = 10 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 100 \text{ Н}$$

$$T \approx 2mg; \quad T = 2p$$

подставим вместо $T = 2mg$ в (3) $2mg - mg = \frac{mv^2_{\text{макс}}}{2}$

$$gR = v^2 \Rightarrow g = \frac{v^2}{R} \quad (4)$$

3) для нахождения угла рассмотрим $\triangle ABC$ на рис.

$$\cos \alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{R-h}{R}$$

ит
массы

15

Условие №3

ГС-83

УЗ(1) $d = \frac{v^2}{2g}$

УЗ(4) $R = \frac{v^2}{g}$

$$\cos \alpha = \frac{\frac{2/v^2}{g} - \frac{1/v^2}{2g}}{\frac{v^2}{g}} =$$

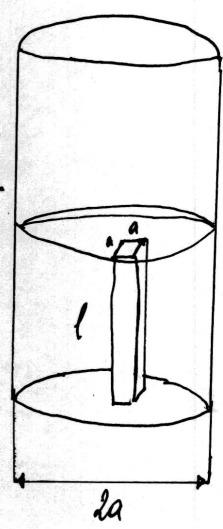
$$\frac{2v^2 - v^2}{2g} = \frac{v^2(2-1)}{2v^2} = \frac{1}{2} = 0,5$$

используем

$\alpha = 60^\circ$

Ищем 60°

№2.



Дано

$d = 2a$

a - радиус стороны основания

l - длина стержня

ρ_{M1} ρ_{PT}

Найти

$\frac{R_1}{R_2} = ?$

Решение:

I) сопротивление которой создает ртуть

$R_M = \rho_M \cdot \frac{l_M}{S} = \frac{\rho_{PT} \cdot l_M}{a^2}$

$R_{PT} = \rho_{PT} \cdot l = \frac{\rho_{PT} \cdot l}{4\pi a^2}$

$S = \pi r^2$, a и $5d^2$ $d = 2a$

Когда медный стержень находится в ртути эта конструкция образует соединение параллельно, откуда

$$R_1 = \frac{R_M \cdot R_{PT}}{R_M + R_{PT}} = \left(\frac{\rho_M \cdot l}{a^2} \cdot \frac{\rho_{PT} \cdot l}{4\pi a^2} \right) : \left(\frac{\rho_M \cdot l}{a^2} + \frac{\rho_{PT} \cdot l}{4\pi a^2} \right) =$$

$$\frac{\rho_M \cdot \rho_{PT} \cdot l^2}{4\pi a^4} : \frac{4\pi \rho_M \cdot l + \rho_{PT} \cdot l}{4\pi a^2} = \frac{\rho_M \cdot \rho_{PT} \cdot l^2 \cdot 4\pi a^2}{4\pi a^4 \cdot 4\pi \rho_M \cdot l + \rho_{PT} \cdot l}$$

АДМИНИСТРАЦИЯ
 МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 "СЕЛЕНГИНСКИЙ РАЙОН"
 МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ОСНОВНАЯ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
 ШКОЛА № 7 г. ГУСИНОЗЕРСКА
 № _____ 20__ г.
 г. Гусинозерск

Условие № 4

ГС-83

когда ледяной стержень вынули из ртутной соединки
 двух проводников будет последовательным.

$$R_2 = R_M + R_{PT}$$

$$R_2 = \frac{\rho_M \cdot l}{a^2} + \frac{\rho_{PT} \cdot l}{4\pi a^2} = \frac{4\pi \rho_M \cdot l + \rho_{PT} \cdot l}{4\pi a^2}$$

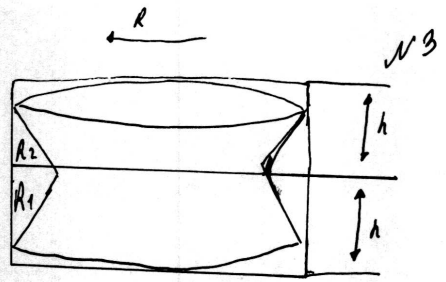
используя формулу

155

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_M \cdot \rho_{PT} \cdot l^2 \cdot 4\pi}{a^2 (4\pi \rho_M l + \rho_{PT} l) \cdot (4\pi \rho_M l + \rho_{PT} l)} = \frac{\rho_M \cdot \rho_{PT} \cdot l^2 \cdot 4\pi}{l^2 \cdot (4\pi \rho_M + \rho_{PT})^2} =$$

$$= \frac{\rho_M \cdot \rho_{PT} \cdot 4\pi}{(4\pi \rho_M + \rho_{PT})^2}$$

ответ $\frac{\rho_M \cdot \rho_{PT} \cdot 4\pi}{(4\pi \rho_M + \rho_{PT})^2}$



Дано:
 ρ_0 - плотность жидк.
 h - высота верхней и нижней частей
 ρ_1 - плотности первой половины

найти ρ_2 - ?

$$F_A = \rho_1 g \cdot V_1 + \rho_2 g \cdot V_2$$

$$V_1 = \pi R^2 \cdot h$$

$$V_2 = \pi R^2 \cdot h$$

Если тело не оказывает давления на дно, значит оно плавает в воде.

$$F_A = F_{тяг}$$

АДМИНИСТРАЦИЯ
 МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 "СЕЛЕНГИНСКИЙ РАЙОН"
 МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ОСНОВНАЯ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
 ШКОЛА № 7 г.ГУСИНОВОБЕРСКА
 20...г.
 г. Гусиноберск

Условие №5.

ГС-83

$$\rho_1 g \pi R^2 h + \rho_2 g \pi R^2 h = m_{\text{жид}} g, m_{\text{жид}} = \rho_0 \cdot V_m$$

$$\pi R^2 h \cdot (\rho_1 g + \rho_2 g) = \rho_0 \cdot 2 \pi R^2 h \cdot g$$

$$\pi R^2 h \cdot \rho_1 g + \pi R^2 h \cdot \rho_2 g = \rho_0 \cdot 2 \pi R^2 h \cdot g$$

$$\pi R^2 h \cdot \rho_2 g = \rho_0 \cdot 2 \pi R^2 h \cdot g - \pi R^2 h \cdot \rho_1 g$$

$$\rho_2 = \frac{\pi R^2 h g (2\rho_0 - \rho_1)}{\pi R^2 h g} = 2\rho_0 - \rho_1$$

надо
 найти
 V и $2V$
 сплывшие и занырнувшие

Ответ $2\rho_0 - \rho_1$

и 4.

Дано

Решение

R - радиус планеты Зюла
 M - масса планеты

на широте φ отвес совпадает с осью вращения,
 это значит что центростремительная сила
 тяжести планеты равна по модулю направлению.

найти ω - ?

$$F_y = M \cdot a = M \cdot \omega^2 R$$

$F_m = m \cdot g$, где $g = c \frac{M \cdot m}{R^2}$; $g = c \frac{M}{R^2}$, где m - масса тела ^{но} этой планеты
 подставим вместо g - $c \frac{M}{R^2}$ ^{норму}
 не указав ^{силы}

$$F_m = M \cdot c \frac{M}{R^2}$$

$$M \omega^2 \cdot R = M \cdot c \frac{M}{R^2}$$

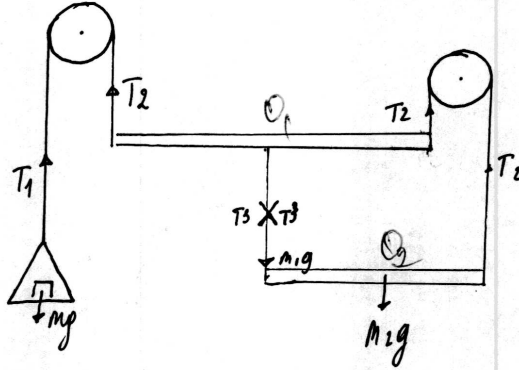
$$\omega = \sqrt{c \frac{M}{R^3}}$$

Ответ: угловая скорость $\omega = \sqrt{c \frac{M}{R^3}}$

Дано

$$m_2 = 100 \text{ кг}$$

$m = ?$



Применяем первый закон равновесия рычагов.
 сумма всех внешних сил, действующих на систему = 0

1) для груза m : $T_1 - mg = 0$

2) для груза m_1 : $-T_3 + 2T_2 - m_1g = 0$

3) для груза m_2 : $T_2 + T_3 - m_2g = 0$

в задании сказано, что нить нерастяжима, значит $T = T_1 = T_2 = T_3$

из 1 уравнения $T_1 = mg$

из 3 уравнения $2T_3 = m_2g$, а так как $T_1 = T_3 = T$, а $T_1 = mg$

$$2T = m_2g$$

$$2mg = m_2g$$

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

ответ 50 кг.

Задание
 имеется
 рис. моменты
 сил
 относительно
 O_1 и O_2

105