

ШИФР
(не заполнять)

06

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по Физике вариант _____
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия:

Б	А	Ж	Е	Н	О	В													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

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

Отчество:

А	Н	А	Т	О	Л	Г	Е	В	И	Ч									
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 9

Наименование школы: лицей „Инновационная технология“

Город (село): Хабаровск

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: 23.06.2000

Контактный телефон: 8914 7521080

E-mail: tujh.bazhenov.kbnoo@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 Jamil

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
49 (сорок девять)	12.03.16	Козарбин А.В.	Корж

Дано

$m = 10 \text{ кг}$

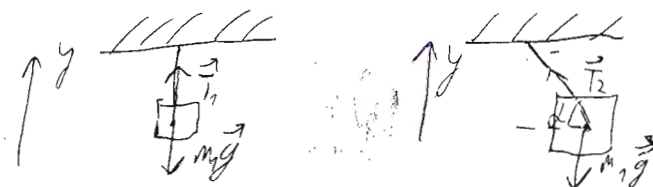
$T_{\text{max}} = 500 \text{ Н}$

$M = 25 \text{ кг}$

Найти

$\alpha_{\text{max}} = ?$

решение



1) $\vec{T}_1 + m\vec{g} = 0$ продумаем на 0 y
 $T_1 = mg$
 $M_1 g = M g + m g$

2) $\vec{T}_2 + M_1 \vec{g} = 0$
 $\sin \alpha T_2 = M_1 g$ ($T_2 = T_{\text{max}}$
 $\alpha = \alpha_{\text{max}}$)
 $\sin \alpha = \frac{M g + m g}{T_2}$

$\Rightarrow \sin \alpha_{\text{max}} = \frac{M g + m g}{T_{\text{max}}}$
 $= \frac{10 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} + 25 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}}{500 \text{ Н}} = \frac{7}{10}$

05

$\Rightarrow \alpha_{\text{max}} \approx 44,4^\circ$

Ответ: $\alpha_{\text{max}} = 44,4^\circ$

46

n 2

Дано:

$D = 2a$
 $l, a, \epsilon_M, \epsilon_P$

максимум

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

1) $\frac{R_1}{R_2} = \frac{(\epsilon_P + 2\epsilon_M) l \cdot 9a^2}{k(9\epsilon_M + 2\epsilon_P) \cdot 2a^2} =$
 $= \frac{9\epsilon_P + 18\epsilon_M}{4\epsilon_P + 18\epsilon_M}$

25

Умова

1) $S_M = a^2 \quad V_M = a^2 l$
 $S_{\text{в}} = \pi R^2 = \pi a^2 \approx 3a^2 \quad \epsilon_P = \epsilon_{\text{в}} - \epsilon_M = 2a^2$
 $V_{\text{в}} = 3a^2 \cdot l = 3a^2 l$
 $V_P = V_{\text{в}} - V_M = 3a^2 l - a^2 l = 2a^2 l$

2) $R = \epsilon \frac{l}{S} +$

$R_1 = \epsilon_P \frac{l}{S_P} + \epsilon_M \frac{l}{S_M} =$
 $= \frac{\epsilon_P l + 2\epsilon_M l}{2a^2}$ *нормальное сопротивление.*

3) $R_2 = \epsilon_M \frac{l}{S_M} + \epsilon_P \frac{l_M}{S_{\text{в}}}$
 $R_M = \frac{V_P}{S_{\text{в}}} = \frac{2a^2 l}{3a^2} = \frac{2}{3} l$ } = ?

$\Rightarrow R_2 = \frac{\epsilon_M l S_{\text{в}} + \epsilon_P l_M S_M}{\epsilon_M S_{\text{в}}}$
 $= \frac{\epsilon_M l \cdot 3a^2 + \epsilon_P \frac{2}{3} l a^2}{a^2 \cdot 3a^2} = \frac{9\epsilon_M l + \epsilon_P 2l}{9a^2}$

Ответ: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{18\epsilon_M + 9\epsilon_P}{4\epsilon_P + 18\epsilon_M}$

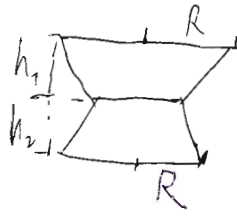
ab

n3

Дано

$h_1 = h_2$
 $\rho_0 \quad P=0$
 $\rho_1 > \rho_2$

найти
 $\rho_2 = ?$



Решение

1) $\sum K.P = 0$ и $P = \frac{F}{S} = ?$
 $\Rightarrow F = 0 = ?$
 $\Rightarrow m\vec{g} + \vec{F}_A = 0 = ?$
 $\Rightarrow m\vec{g} = F_A$

2) $m\vec{g} = V_i \rho_0 \vec{g}$
 $F_A = F_{A1} + F_{A2} +$
 $F_{A1} = \rho_1 \frac{V_i}{2} g$
 $F_{A2} = \rho_2 \frac{V_i}{2} g$

3)

$(\rho_1 + \rho_2) \frac{V_i}{2} g = V_i \rho_0 g$

205

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

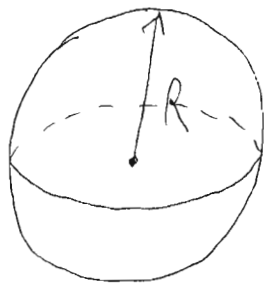
Ответ: $\rho_2 = 2\rho_0 - \rho_1$

n4

Дано:

M, R, φ

найти:
 $\omega = ?$



решение:

1) Т.к. на высоте φ ускорение центра тела направлено от края участка \rightarrow равномерно наклонное движение по окружности радиусом d из центра инерции

2) $\omega^2 = \frac{a}{R} + F = G \frac{m_1 m_2}{R^2} +$

66

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

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

$F = m_1 a$
 $m_1 d = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$
 $a = G \frac{m_2}{R^2} \quad m_2 = M \Rightarrow$
 $\Rightarrow a = G \frac{M}{R^2}$

Ответ: $\omega = \frac{\sqrt{GM}}{R^2}$

25

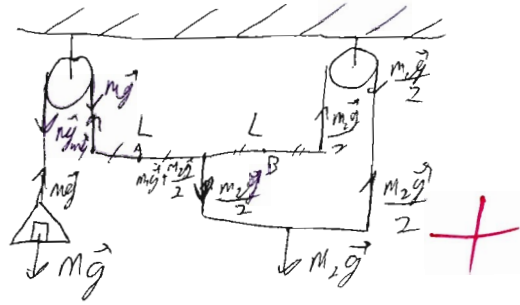
Рано:

$m_2 = 100 \text{ кг}$

Найти:

$m = ?$

Решение



2) Возьмем точку B на длине массы m_1

$\sum \vec{M} = 0$

$0,5L \frac{m_2 g}{2} + 0,5L \frac{m_2 g}{2} + 0,5L m_1 g + 1,5L m_1 g = 0$

проецируем на OY

$0,5k \frac{m_2 g}{2} + 0,5k m_1 g = 0,5k \frac{m_2 g}{2} + 1,5k m_1 g$

$0,5 \frac{m_2}{2} + 0,5 m_1 = 0,5 \frac{m_2}{2} + 1,5 m_1$

$m_1 = 3m$

1) Возьмем точку A на длине массы m_1

$\sum \vec{M} = 0$

$0,5L m_1 g + 0,5L \frac{m_2 g}{2} + 0,5L m_1 g + 1,5L \frac{m_2 g}{2} = 0$

проецируем на OY

$0,5k m_1 g + 1,5k \frac{m_2 g}{2} = 0,5k \frac{m_2 g}{2} + 0,5k m_1 g$

$0,5 m_2 = 0,5 (m_1 - m)$

$m_2 = m_1 - m$

3) Мы получили систему из двух уравнений:

$\begin{cases} m_1 = 3m \\ m_1 - m = 100 \text{ кг} \end{cases}$

$3m - m = 100 \text{ кг}$

$2m = 100 \text{ кг}$

$m = 50 \text{ кг}$

+

205

Ответ: $m = 50 \text{ кг}$