

Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: А Б Р А М К И Н А

Имя: Д А Р Ь Я

Отчество: Е В Г Е Н Ь Е В Н А

Учащийся 11 класса школы № 9

г. Таштагол, Таштагольского района
(города/села, района)

Кемеровской области
(области)

Дата рождения 26 января 1998 г

Контактная информация – телефон(ы): 89095170034

E-mail:

Пункт проведения этапа г. Таштагол МБОУ СОШ № 9

Дата проведения этапа 20 февраля 2015 г

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

Абрамкина Дарья

Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
42	1.03.15	Мисюшко З.П.	

1) Дано:
 $H = 10 \text{ м}$
 $h = 20 \text{ м}$
 $g_1 = g$
 $g_2 = \frac{g}{2}$
 $h' = ?$

Решение:
 $H = \frac{g_1 t^2}{2} \Rightarrow g$ на высоте $H = 10$? $g = \frac{2H}{t^2} = \frac{20}{t^2}$
 g на высоте $H > H$ становится вдвое меньше \Rightarrow
 $g = \frac{10}{t^2} = \frac{10}{t^2}$
 $h_1 = \frac{10 \cdot t^2}{2} = 10 \text{ м}$
 $h = h' + h_1 = 20 + 10 \text{ м} = 30 \text{ м}$

Ответ: 30 м.

или рассмотреть
 • или рассмотреть
 • или рассмотреть
 • или рассмотреть
 • или рассмотреть

2) Дано:
 $+q, -q, L$
 m, m
 $2m, 2m$
 $v_1 = ?$
 $v_2 = ?$

Решение:

 В начальный момент времени вся система обладает только потенциальной энергией взаимодействия двух точечных зарядов $W_p = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r} = -\frac{kq^2}{2l}$

Решение:

 В момент $2m$ времени, когда ромб принимает форму квадрата шарик обладает кинетической энергией и имеет орбитальную скорость.
 $E_k = \frac{3m v^2}{2}$

Закон сохранения энергии:

$$W_{p1} = W_{p2} + E_k$$

$$-\frac{kq^2}{2l} = \frac{kq^2}{2l} + \frac{3m v^2}{2}$$

$$-\frac{kq^2}{2l} = \frac{kq^2}{2l} + \frac{3m v^2}{2}$$

$$\frac{3m v^2}{2} = -\frac{kq^2}{2l} + \frac{kq^2}{2l}$$

$$\frac{3m v^2}{2} = \frac{kq^2}{l} \left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

$$W_{p2} = -\frac{kq^2}{l\sqrt{2}}$$

$$v = \sqrt{\frac{kq^2 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}\right) 2}{2 \cdot 3m}}$$

Ответ: $v = \sqrt{\frac{kq^2 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}\right) 2}{2 \cdot 3m}}$

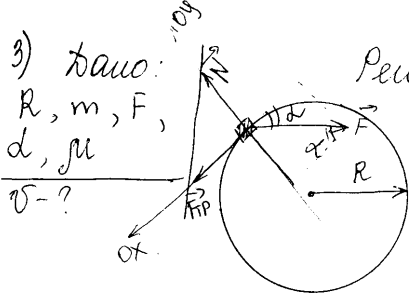
ошибка в преод.
 гб

1

Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

3) Дано:
 $R, m, F,$
 d, μ
 $v = ?$



Решение:

$\vec{F} + \vec{F}_{mp} + \vec{N} = m\vec{a}_{cm}$ - II закон Ньютона

OX: $F_{mp} - F \cdot \cos d = ma_x$

OY: $N - F \cdot \sin d = 0$

$N = F \cdot \sin d$

$F_{mp} = \mu N = \mu F \cdot \sin d$

$\mu F \cdot \sin d - F \cdot \cos d = ma_x$

$a_x = \frac{v^2}{R}$

$\mu F \cdot \sin d - F \cdot \cos d = \frac{m \cdot v^2}{R}$

$v = \sqrt{\frac{R \cdot (\mu \cdot F \cdot \sin d - F \cdot \cos d)}{m}}$

$v = \sqrt{\frac{R \cdot F (\mu \cdot \sin d - \cos d)}{m}}$

Ответ: $v = \sqrt{\frac{R \cdot F (\mu \cdot \sin d - \cos d)}{m}}$

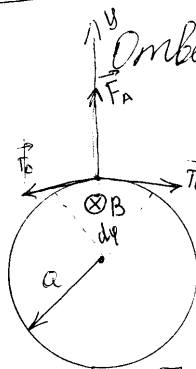
некоторые моменты по решению задачи
 р.б.

4) Дано:

R, B_0, τ
 $t = \frac{\tau}{2}, T_0$

$B(t) = B_0(1 - t^2/\tau^2)$

$a = ?$



Решение:

$\Phi = B \cdot S \cdot \cos d$

$\cos d = 1$

$\Phi = B \cdot S = B_0(1 - \frac{t^2}{\tau^2}) \cdot \pi a^2$

$\mathcal{E}_i = -\Phi' = B_0 \cdot \frac{dt}{\tau^2} \cdot \pi a^2$

$I_i = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{B_0 \cdot dt \cdot \pi a^2}{\tau^2 R}$, при $t = \frac{\tau}{2}$

$I_i = \frac{B_0 \cdot 2\tau \cdot \pi a^2}{2\tau^2 R} = \frac{B_0 \cdot \pi a^2}{\tau \cdot R}$

2) $\vec{F}_A + \vec{T}_0 + \vec{T}_0 = 0$ - II закон Ньютона

OY: $F_A - T_0 \cdot \sin \frac{d\varphi}{2} - T_0 \cdot \sin \frac{d\varphi}{2} = 0$

$F_A - 2T_0 \cdot \sin \frac{d\varphi}{2} = 0$

$F_A = 2T_0 \cdot \sin \frac{d\varphi}{2}$, при малых углах $\sin \frac{d\varphi}{2} = \frac{d\varphi}{2}$

(2)

Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

$$F_A = T_0 \cdot \sin \varphi$$

$$F_A = T_0 \cdot d\varphi$$

$$F_A = B \cdot I_i \cdot a \cdot d\varphi$$

$$T_0 \cdot d\varphi = B \cdot I_i \cdot a \cdot d\varphi$$

$$a = \frac{T_0}{B \cdot I_i} = \frac{T_0}{B_0 \left(1 - \frac{l^2}{r^2}\right) \cdot \frac{B_0 \cdot \pi a^2}{2R}}$$

$$T_0 = B_0 \left(1 - \frac{l^2}{r^2}\right) \cdot \frac{B_0 \cdot \pi a^2}{2R} \cdot a$$

$$a = \sqrt[3]{\frac{T_0 \cdot 2R}{B_0 \left(1 - \frac{l^2}{r^2}\right) \cdot \pi \cdot B_0}}$$

Ответ: $a = \sqrt[3]{\frac{T_0 \cdot 2R}{B_0 \left(1 - \frac{l^2}{r^2}\right) \cdot \pi}}$

• ошибка в преобр. по
 нем посчитать
 ходу решение сразу
 бб

5) Дано:

$$T = 25^\circ\text{C} = 298\text{K}$$

$$p_H = 760 \text{ мм рт} =$$

$$= 10^5 \text{ Па}$$

$$V = 10 \text{ м}^3$$

$$M = 29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

$$\Delta m = ?$$

Решение:

1) предположим, что в начальной момент времени $T = 298\text{K}$, $V = 10 \text{ м}^3$, а атмосферное давление $p_H = 760 \text{ мм рт} = 10^5 \text{ Па}$

$$pV = \frac{m}{M} RT \text{ - ур-е Менделеева-Клапейрона}$$

$$m = \frac{pV M}{RT} = \frac{10^5 \cdot 10 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 298\text{K}} = 11,7 \text{ кг}$$

2) предположим, что атмосферное давление упало до $p = 730 \text{ мм рт ст}$

$$p = 99280 \text{ Па}, T = 298\text{K}, V = 10 \text{ м}^3$$

$$m = \frac{99280 \cdot 10 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 298} = 11,5 \text{ кг}$$

$$\Delta m = 0,2 \text{ кг}$$

3) предположим, что атмосферное давление повысилось до $p = 790 \text{ мм рт ст}$

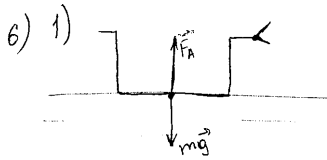
$$p = 107440 \text{ Па}, T = 298\text{K}, V = 10 \text{ м}^3$$

$$m = \frac{107440 \cdot 10 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{298 \cdot 8,31} = 12,5 \text{ кг}$$

$$\Delta m = 0,8 \text{ кг}$$

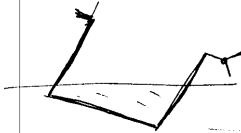
Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»



если контейнер плавает, то по условию плавания тем $\vec{F}_A = m\vec{g}$

2)



В момент, когда контейнер ~~наклонился~~ в контейнер добавили воды, он наклонился в противоположную сторону, потому что искусственно сместили центр масс, добавив жидкость.

$$m\vec{g} \neq \vec{F}_A$$

Юб.

и ?