Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:	ДРАГУНОВ
Имя:	АЛЕКСАНДР
Отчество:	ЕВГЕНЬЕВИЧ

Учащийся 11 класса школы № 9

города Таштагола

(города/села, района)

Кемеровской области

(области)

Дата рождения 02.12.1997 (2 декабря 1997)

Контактная информация – телефон(ы) : 8-906-975-29-86

E- mail: dragunov.al@yandex.ru

Пункт проведения этапа МБОУ СОШ №9 г. Таштагола

Дата проведения этапа 20 февраля 2015

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

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

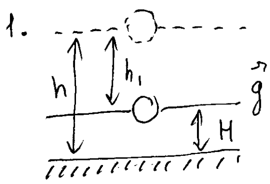
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
37	1.03.15	Алешко В.В	[signature]

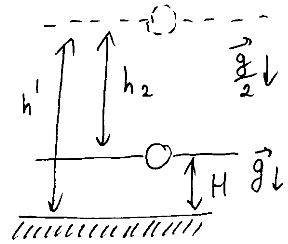
№ 1

Решение

Дано
$H = 10$ м.
$g_1 = g$
$h = 20$ м.
$g_2 = \frac{g}{2}$

$h' - ?$

1. 

2. 

$g = \frac{v - v_0}{t}$. $v - v_0$ — const, т.к. при вылете с высоты 10 м. в обоих случаях скорость будет одинаковая.

что это значит?

$$h_1 = \frac{v^2 - v_0^2}{-2g_1} = \frac{v^2 - v_0^2}{-2g} = -\frac{v^2 - v_0^2}{2g} = \frac{v_0^2 - v^2}{2g}$$

$$h_2 = \frac{v^2 - v_0^2}{-2g_2} = \frac{v^2 - v_0^2}{-2 \cdot \frac{g}{2}} = -\frac{2 \cdot (v^2 - v_0^2)}{2g} = \frac{v_0^2 - v^2}{g}$$

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{v_0^2 - v^2}{g} \cdot \frac{2g}{v_0^2 - v^2} = 2 \Rightarrow h_2 = 2h_1$$

нет пояснения

$h_1 = h - H = 20 - 10 = 10$ м.

$h_2 = 2 \cdot h_1 = 2 \cdot 10 = 20$ м.

$h' = H + h_2 = 10 + 20 = 30$ м.

Ответ: 30 м.

9б

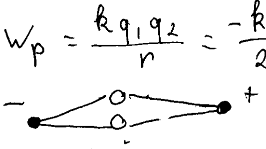
№ 2

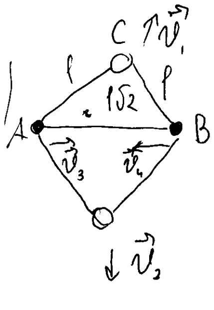
Дано
$l; q; -q;$
$m; 2m$

$v - ?$

Решение

1) $W_p = \frac{k q_1 q_2}{r} = \frac{-k \cdot q^2}{2l}$



2) 

$AB = \sqrt{AC^2 + CB^2} =$
$= \sqrt{l^2 + l^2} = \sqrt{2l^2} =$
$= l\sqrt{2}$.

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

(1)

Шифр ☐

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

По закону сохранения энергии

$$W_{p_1} = W_{p_2} + E_K = W_{p_2} + \frac{mv^2}{2} + \frac{mv^2}{2} + \frac{2mv^2}{2} + \frac{2mv^2}{2} =$$

$$= W_{p_2} + \frac{3mv^2}{2}$$

$$\frac{-kq^2}{2l} = \frac{-kq^2}{l\sqrt{2}} + \frac{3mv^2}{2}; \quad \frac{-kq^2}{2l} + \frac{kq^2}{l\sqrt{2}} = \frac{3mv^2}{2}$$

$$\frac{-kq^2\sqrt{2} + kq^2 \cdot 2}{2l\sqrt{2}} = \frac{3mv^2}{2} \Rightarrow v^2 = \frac{kq^2(2-\sqrt{2})}{3m}$$

$$v = q\sqrt{\frac{k(2-\sqrt{2})}{3m}}$$

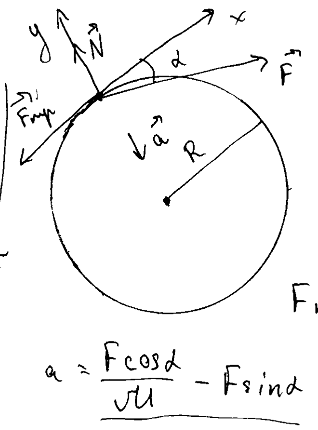
Ответ: $v = q\sqrt{\frac{k(2-\sqrt{2})}{3m}}$

нет пояснен.
ошибка в преобр.
ответ неверный
6б

№3

Дано
$R, m, F,$
α, μ

v - ?



$$\vec{F}_{тр} + \vec{F} + \vec{N} = m\vec{a}$$

$OX: F\cos\alpha - F_{тр} = 0$

$OY: N - F\sin\alpha = ma$

$F_{тр} = F\cos\alpha; \quad a = \frac{N - F\sin\alpha}{m}$

$F_{тр} = \mu N \Rightarrow \mu N = F\cos\alpha \Rightarrow N = \frac{F\cos\alpha}{\mu};$

нет пояснений!
8б

$$a = \frac{\frac{F\cos\alpha}{\mu} - F\sin\alpha}{m}$$

$$a = \frac{F\cos\alpha - F\mu\sin\alpha}{\mu m} = \frac{F(\cos\alpha - \mu\sin\alpha)}{\mu m}$$

$$a = \frac{v^2}{R} \Rightarrow v^2 = Ra \Rightarrow v = \sqrt{\frac{R \cdot F(\cos\alpha - \mu\sin\alpha)}{\mu m}}$$

2)

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

Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

№ 4

Дано

R, B_0, τ

$B(t) = B_0\left(1 - \dfrac{t^2}{\tau^2}\right)$

$t = \dfrac{\tau}{2}$

T_0

---

a - ?

Решение.

a - радиус $\qquad S_{кр} = \pi a^2$

$B_1 = B_0$

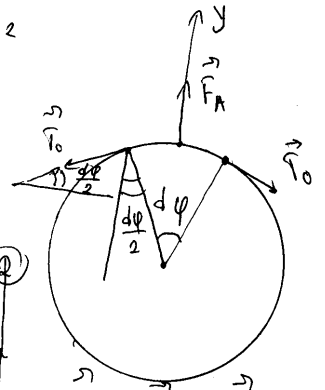
$B = B_0\left(1 - \dfrac{t^2}{\tau^2}\right)$

$\Phi = B \cdot S \cdot \cos\alpha = B_0\left(1 - \dfrac{t^2}{\tau^2}\right) \cdot \pi a^2$

$\mathcal{E}_1 = -\Phi' = B_0 \cdot \dfrac{2t}{\tau} \cdot \pi a^2$

$I_i = \dfrac{\mathcal{E}_i}{R} = B_0 \cdot \dfrac{2t}{\tau^2} \cdot \dfrac{\pi a^2}{R}$

нет логики!!!



$t = \dfrac{\tau}{2}$

$I_i = \dfrac{B \cdot 2\tau}{\tau^2 \cdot 2} \cdot \dfrac{\pi a^2}{R} = \dfrac{B \pi a^2}{\tau \cdot R}$

$F_A = B I_i \cdot dl = B I_i \cdot a\, d\varphi$ (2)

$\vec{F}_A + \vec{T}_0 + \vec{T}_0 = 0$

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

$F_A = 2 \cdot T_0 \cdot \dfrac{\sin d\varphi}{2} = T_0 \cdot d\varphi$ (1)

Приравняем полученные ур-ия (1) и (2).

$B I_i a\, d\varphi = T_0\, d\varphi \Rightarrow$

$a = \dfrac{T_0\, d\varphi}{B I_i\, d\varphi} = \dfrac{T_0}{B I_i} =$

$= \dfrac{T_0 \cdot \tau \cdot R}{B \cdot B \cdot \pi a^2} \Rightarrow a^3 = \dfrac{T_0 \tau R}{B^2 \cdot \pi} \Rightarrow a = \sqrt[3]{\dfrac{T_0 \tau R}{B^2 \cdot \pi}}$

Ответ: $a = \sqrt[3]{\dfrac{4 T_0 \tau R}{3 B^2 \cdot \pi}}$

ошибка в преобр. 7б.

№ 5

Дано

$p_1 = 10^5$ Па

$p_2 = 0{,}92 \cdot 10^5$ Па

$a = 6$ м.

$b = 8$ м.

$h = 3$ м

3

Решение

Используем ур-ие Менделева-Клапейрона, т.к. масса изменяется.

$\Delta p V = \dfrac{\Delta m}{M} RT \Rightarrow \Delta m = \dfrac{\Delta p V M}{RT}$. $V = abh$

$\Delta m = \dfrac{(p_2 - p_1) \cdot M \cdot abh}{RT} = \dfrac{(10^5 - 0{,}92 \cdot 10^5) \cdot 6 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8{,}31 \cdot 300} =$

Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

$\mu = 29 \cdot 10^{-3} \frac{кг}{моль}$

$T = 300K$

$R = 8,31$

$\Delta m - ?$

$= \frac{0,08 \cdot 10^5 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 300} = \frac{11,52 \cdot 10^5 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{2493} = 13,4кг.$

Ответ: 13,4кг. ?

нет пояснений

7б

№6

Т.к. центр масс контейнера немного, но смещен, то вода при наливании обладая свойством текучести стечет в место с наибольшей массой, следовательно - контейнер сильно накренится. ?

0б

4