

ШИФР
(не заполнять)

000209



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».



Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике вариант 2
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия:

Н	А	Д	В	О	Р	Н	Я	К											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

В	Я	Ч	Е	С	Л	А	В												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

Ю	Р	Ь	Е	В	И	Ч													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 11

Наименование школы: МБОУ лицей при ТПУ

Город (село): Томск

Район: _____

Область: Томская область

Дата рождения: 09 / 07 / 98

Контактный телефон: 89528878733

E-mail: vnadvorniyak@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 Над

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
100	3.03	Мерзляков А. В.	А. М.

57 по результатам анкетирования Е.В. Борзенко Е.В.

$$v(t) - ?$$

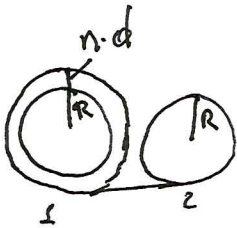
$v = \omega r$ - формула линейной скорости

$r = R + n \cdot d$, n - кол-во слоев ленты на катушке

$$\omega = \text{const}; R = \text{const}; d = \text{const} \Rightarrow$$

\Rightarrow лн. скорость зависит от n

①



Слой будет добавляться на катушку через каждый промежуток времени T (период вращения)

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow T = \text{const};$$

$$1) t < T: v = \omega R$$

$$2) T < t < 2T: v = \omega (R + d)$$

$$3) 2T < t < 3T: v = \omega (R + 2d)$$

$$\vdots$$

$$n) nT < t < (n+1)T: v = \omega (R + nd)$$

отсюда можем сделать вывод, что $n = \frac{t}{T}$

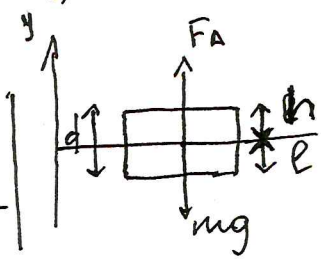
$$\Rightarrow v = \omega \left(R + \frac{t}{T} d \right); T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$v(t) = \omega \left(R + \frac{\omega t}{2\pi} d \right).$$

Ответ: $v(t) = \omega \left(R + \frac{\omega d}{2\pi} t \right)$

15

② Дано
 $d; T; \rho_0$
 $\rho - ?$



Ф.к. $\rho < \rho_0$, то масса вытесн. в-ва и будет колебаться у поверх. в-ва

000209

II з.м.
 $oy: -mg + F_A = 0 \Rightarrow F_A = mg$

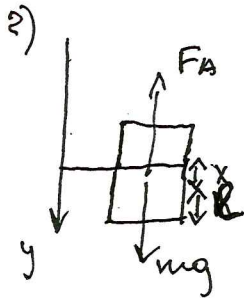
$F_A = \rho_0 V_{\text{выт.}} g = \rho_0 S l g$

$mg = \rho V g = \rho S d g$

$\rho_0 S l g = \rho S d g$

$\Rightarrow l = \frac{\rho d}{\rho_0}$

7000 2000?



\Rightarrow II з.м. : $oy: mg - F_A = ma$

$mg - \rho_0 S (l+x)g = ma$

$mg - \rho_0 S l g - \rho_0 S x g = ma$

0 (показано выше)

$\Rightarrow -\rho_0 S x g = ma$; $a = x''$

$x'' = -\frac{\rho_0 S g}{m} x = -\frac{\rho_0 S g}{\rho S d} x = -\frac{\rho_0 g}{\rho d} x \rightarrow$

\rightarrow ур-е колебаний

$x'' = -\omega^2 x \Rightarrow -\omega^2 x = -\frac{\rho_0 g}{\rho d} x$

$\omega = \sqrt{\frac{\rho_0 g}{\rho d}}$

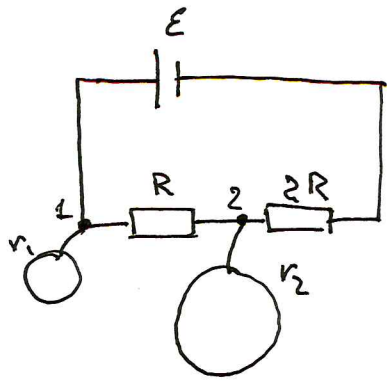
$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{\rho d}{\rho_0 g}}$; $T^2 = \frac{4\pi^2 \rho d}{g \rho_0}$

$\Rightarrow \rho = \frac{T^2 g \rho_0}{4\pi^2 d}$

Ответ: $\rho = \frac{T^2 g \rho_0}{4\pi^2 d}$

15

3) Dano
 $v_1; v_2$
 $\epsilon; R; 2R$
 $q_1 = ?$
 $q_2 = ?$



$$\epsilon = I R_{\text{os}} \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{R_{\text{os}}} = \frac{\epsilon}{3R}$$

однака?

$$1: \varphi_1 = U_1 = \epsilon = \frac{k q_1}{r_1} \Rightarrow q_1 = \frac{\epsilon r_1}{k}$$

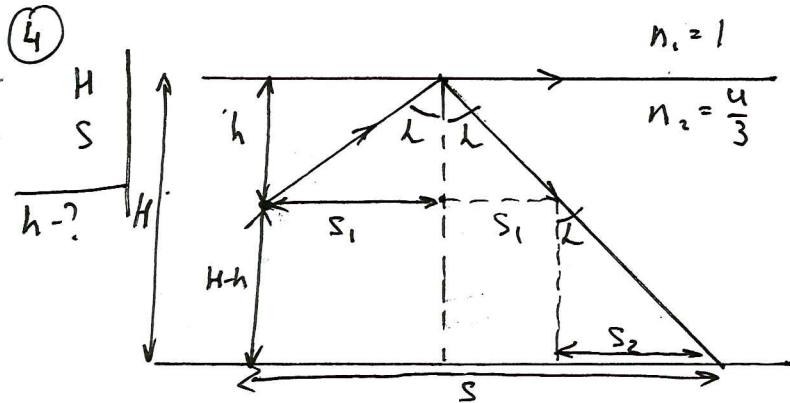
$$2: U_2 = \epsilon - IR = \epsilon - \frac{\epsilon \cdot R}{3R} = \frac{2}{3} \epsilon$$

$$\varphi_2 = U_2 = \frac{2}{3} \epsilon = \frac{k q_2}{r_2} \Rightarrow q_2 = \frac{2 \epsilon r_2}{3k}$$

не урешка
 зграда б. алар!

ответ: $q_1 = \frac{\epsilon r_1}{k}$

$q_2 = \frac{2 \epsilon r_2}{3k}$



l - некий угол наклона?

$$\frac{\sin h}{\sin 90} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \sin h = \frac{3}{4} \Rightarrow \cos h = \sqrt{1 - \sin^2 h} = \frac{\sqrt{7}}{4}$$

Оукеру? $\text{tgh} = \frac{\sin h}{\cos h} = \frac{3}{\sqrt{7}}$

$$\frac{s_1}{h} = \text{tgh} \Rightarrow s_1 = h \text{tgh}$$

$$s_2 = (H-h) \text{tgh}$$

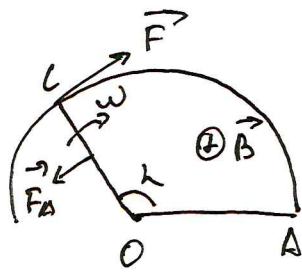
$$S = 2s_1 + s_2 = 2h \text{tgh} + (H-h) \text{tgh} = \text{tgh} (H+h) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h = \frac{S}{2 \text{tgh}} - H = \frac{\sqrt{7} S}{2} - H$$

ответ: $h = \frac{\sqrt{7} S}{2} - H$

5) $CO = OA = L$
 $B; F; \omega$

 $R = ?$



В.к. магнитная конфигурация изменяется с течением времени, то будет возникать \mathcal{E}_i

$$\mathcal{E}_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{\Delta S}{\Delta t} B$$

$$\Delta S = \frac{\pi L^2 \Delta l}{2\pi} = \frac{L^2 \Delta l}{2}$$

$$\frac{\Delta l}{\Delta t} = \omega$$

$$\mathcal{E}_i = \frac{\Delta S}{\Delta t} B = \frac{B L^2 \omega}{2}$$

$$\mathcal{E}_i = j_i R \Rightarrow j = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{B L^2 \omega}{2R}$$

*Откуда
 откуда?*

$$M_F = FL$$

$$M_{F_A} = \frac{F_A L}{2} = j B L \cdot \frac{L}{2}$$

$$M_F = M_{F_A} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow FL = \frac{j B L^2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow j = \frac{2F}{B L}$$

~~15~~

$$\frac{2F}{B L} = \frac{B L^2 \omega}{2R} \Rightarrow R = \frac{B^2 L^3 \omega}{4F}$$

Ответ: $R = \frac{B^2 L^3 \omega}{4F}$