

ШИФР  
(не заполнять)

Б-116



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: 

Д	О	Л	Г	О	В														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя: 

А	Л	Е	К	С	А	Н	Д	Р											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество: 

Е	В	Г	Е	Н	Ь	Е	В	И	Ч										
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 11

Наименование школы: КГБОУ „Бийский лицей-интернат“

Город (село): Бийск

Район: \_\_\_\_\_


Область: Алтайский край

Дата рождения: 19 104 1 1998

Контактный телефон: 8 961 982 61 83

E-mail: dolgov-alexist@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 

ШИФР

5-116

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
520 Дмитрий Федор	11.03.16	Полтунинев С.В.	✍

$$1) \varphi = \omega \left( R + \frac{d\omega}{2\pi} t \right)$$

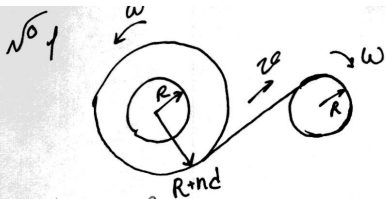
$$2) \rho = \frac{\rho_0 g T^2}{4\pi^2 d}$$

$$3) q_1 = \frac{\epsilon r_1}{k} ; q_2 = \frac{2\epsilon r_2}{3k}$$

$$4) h = \frac{\sqrt{285^2 - 63H^2} - H}{8}$$

$$5) R = \frac{B^2 L^3 \omega}{4F}$$

решит на  
средних знаниях



№1  
Дано!

$v = \omega r$

$T = \frac{2\pi}{\omega}$

$r = R + nd$  по ум?

$T \cdot n = t \Rightarrow n = \frac{t\omega}{2\pi} \Rightarrow r = R + \frac{d\omega}{2\pi} t$

$\Rightarrow v = \omega \left( R + \frac{d\omega}{2\pi} t \right)$  (+) 100.

$n$  - число витков

$r$  - радиус в некий момент врем.

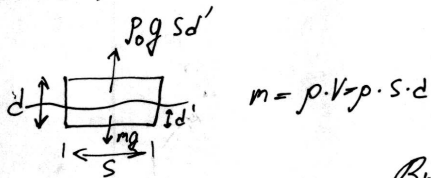
$T$  - период намотывания одного слоя

$t$  - время

Б-116

№2

После всплытия шайбы период её колебаний не будет зависеть от амплитуды  $\Rightarrow$  решаем задачу малым отклонением от положения равновесия шайбы:



$m = \rho \cdot V = \rho \cdot s \cdot d$

$d'$  - глубина погружения  
 $s$  - площадь шайбы  
 $m$  - масса шайбы

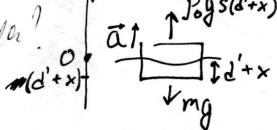
$mg = \rho_0 g s d'$

$\rho g d = \rho_0 g d'$  Амплитуда?

①  $\rho d = \rho_0 d'$

Выведем систему из равновесия,

$x$  - сместив шайбу на  $x$ :



$\ddot{x} = a$

$\rho_0 g (d' + x) - \rho g d = \rho d s \cdot \ddot{x}$  (II закон Ньютона)  
 $\rho_0 g d' + \rho_0 g x - \rho g d = \rho d \ddot{x}, \ddot{x} + \omega^2 x = 0, \rho d \ddot{x} + \rho_0 g x = 0$

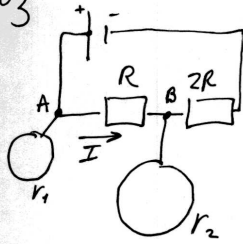
$\frac{\rho_0 g x}{\rho d} = \ddot{x} \Rightarrow \frac{\rho_0 g}{\rho d} = \omega^2, \omega = \frac{2\pi}{T}$

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

(+) 100.

Чистовик

№3



Потенциал на клеммах ЭДС для + и - равен  $\mathcal{E}$  и 0 соответственно. Ток течет от большего потенциала к меньшему  $\Rightarrow$

$$\varphi_A = \mathcal{E}, \quad \varphi_B = \mathcal{E} - IR, \quad \text{где } I = \frac{\mathcal{E}}{3R}$$

$$\varphi_B = \frac{2}{3}\mathcal{E},$$

Потенциал шара с радиусом  $r_1$ :

$$\varphi_1 = \frac{kq_1}{r_1}$$

Потенциал шара с радиусом  $r_2$ :

$$\varphi_2 = \frac{kq_2}{r_2}$$

$$q_1 + q_2 = 0 \Rightarrow q_1 = -q_2$$

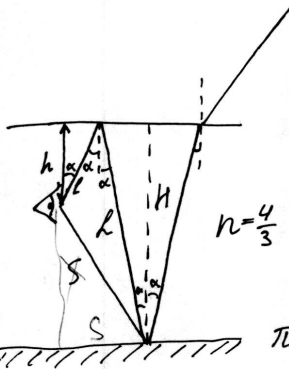
$$\varphi_1 = \varphi_A, \quad \varphi_2 = \varphi_B \Rightarrow$$

$$q_1 = \frac{\mathcal{E}r_1}{k}, \quad q_2 = \frac{2\mathcal{E}r_2}{3k}$$

№4

При решении получили ошибку.

⊕ 105.



П.к. у нас произошло полное отражение под поверхностью воды, то  $\frac{1}{\sin \alpha} = n = \frac{4}{3}$ ? отсюда численные данные -

$$\frac{H}{\cos \alpha} = L, \quad \frac{h}{\cos \alpha} = l,$$

По теореме косинусов: для чего?

$$S^2 = \frac{H^2}{\cos^2 \alpha} + \frac{h^2}{\cos^2 \alpha} - \frac{2Hh}{\cos^2 \alpha} \cdot \cos 2\alpha$$

$$S^2 \cos^2 \alpha = H^2 + h^2 - 2Hh(2\cos^2 \alpha - 1), \quad \sin \alpha = \frac{3}{4} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{\sqrt{7}}{4}$$

$$16h^2 + 4Hh + 16H^2 - 8S^2 = 0$$

$$D = 16H^2 - 4 \cdot 16(16H^2 - 8S^2) = 448S^2 - 1008H^2$$

$$h = \frac{-4H \pm \sqrt{448S^2 - 1008H^2}}{32}, \quad \text{т.к. } h > 0, \text{ то}$$

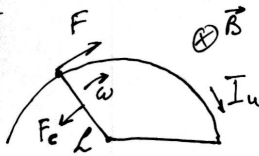
$$h = \frac{\sqrt{28S^2 - 63H^2} - H}{8}$$

Задача решена с ошибками.

⊕ 85.

Чистовик 2.

№5



$F_c$  - сила сопротивления

$I_u$  - сила индукции тока

$E_u$  - ЭДС индукции.

$S$  - площадь рамки

$$|E_u| = BS' = B \frac{\Delta S}{\Delta t}, \quad \Delta S = \frac{\pi L^2 \omega \Delta t}{2\pi} \Rightarrow$$

$$E_u = \frac{B L^2 \omega}{2}, \quad I = \frac{E_u}{R} = \frac{B L^2 \omega}{2R}$$

$$F_c = I B L = \frac{B^2 L^3 \omega}{2R}$$

Поскольку нам требуется  $\omega = \text{const} \Rightarrow$

$v = \text{const} \Rightarrow a = 0$ , тогда поперечные силы

$F$  и  $F_c$  должны быть равны.

$$\frac{F_c L}{2} = F L \quad \text{отсюда} \quad \frac{F_c}{2} = F, \quad \frac{B^2 L^3 \omega}{4R} = F$$

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

или нулевой ток

⊕ 145.

