

ШИФР  
(не заполнять)  
903618

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: 

К	И	И																	
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя: 

И	Л	О	М	А															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество: 

С	Т	А	Н	И	С	Л	А	В	О	В	И	И							
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 11

Наименование школы: СШ №1 Ч. Ангарского

Город (село): пос. Паравуок, Эвенский район

Район: Эвенский район


Область: Алтайская область, Чараксан

Дата рождения: 1 | 03 | 1992

Контактный телефон: 8447 3006068

E-mail: g.i.o.n.@bk.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 

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
55	21.3.16	Александров Н.В.	<i>[Signature]</i>

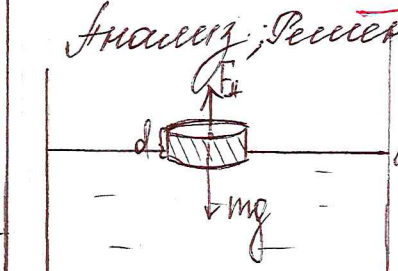
А. Дано:  
 $w = const$   
 $R = R$   
 $d \ll R$   
 $v = ?$

Анализ; Решение:  
 Пусть  $N$  - число витков на катушке, радиус  $R$  - задается по закону;  
 $R = R + N \cdot d$ ;  $N = 0, 1, 2, \dots$   
 меньшей скоростью задана (уравнение) формулой:  
 $v = wR'$  или  
 $v = w(R + N \cdot d)$ , где  $N = 0, 1, 2, \dots$   
 тогда отсюда следует, что  $v = wR'$  или  $v = w(R + Nd)$

Ответ:  $v = wR'$ ;  $v = w(R + Nd)$

6

Д. Дано:  
 $d = d$   
 $T = T$   
 $\rho_b > \rho$   
 $\rho_c = ?$



Анализ; Решение:  
 Как как шайба находится на поверхности воды, рассмотрим условие равновесия тел, при этом условии:  
 $F_A = mg = \rho_b \cdot g \cdot V_{ш.м} \cdot g \cdot \rho R^2$   
 Как как шайба выведена шайбу из состояния равновесия сила (F\_A) компенсирует  
 $m a = F_A = -\rho_b \cdot g \cdot \Delta V$

Для гармонических колебаний в этом случае уравнение шайбы:

$a = -\omega^2 \Delta H$   
 где  $\Delta H = d = H$  - изменение глубины погружения шайбы, амплитуда колебаний.

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

$$\omega^2 = \frac{a}{\Delta H} = \frac{\rho_b \cdot g \cdot d \cdot \rho_b}{\rho_c \cdot a}$$

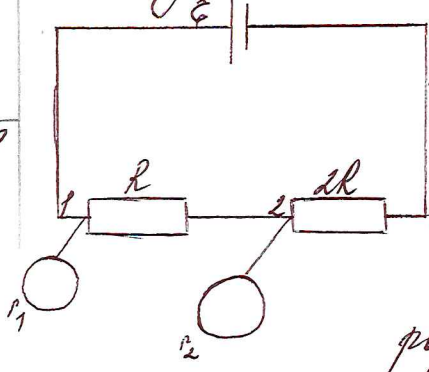
$$a = \frac{\rho_b \cdot g \cdot d \cdot \rho_b}{\rho_c \cdot \Delta H} = \frac{4g^2}{T^2}$$

$$\omega^2 = \frac{\rho_b \cdot g}{\rho_c \cdot a} \Rightarrow \rho_c = \frac{\rho_b \cdot g \cdot T^2}{4 \rho_c a}$$

15

3) Дано:  
 $R, 2R$   
 $r_1 = r_2$   
 $Q_1, Q_2 = ?$

Найти, решение:



По условию, пусть  $q_1, q_2$  - заряды шаров после их соединения с цепью, так как шары изначально не были заряжены и заряд на электрической цепи и соединительных проводниках, то  $Q_1 = Q_2 = 0$ .

В этом случае следует найти разность потенциалов ( $\varphi_1 - \varphi_2$ ) между 1 и 2 точками:

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0\epsilon V_1} = \frac{q_2}{4\pi\epsilon_0\epsilon V_2} = \frac{\epsilon}{2}$$

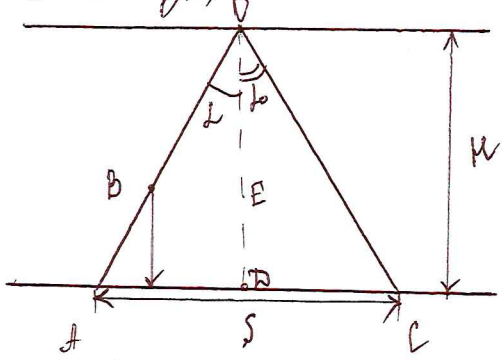
получим:

$$Q_2 = 0; Q_1 = 2R R \epsilon_0 \epsilon V$$

Обратн:  $Q_2 = 0; Q_1 = 2R R \epsilon_0 \epsilon V$ .

4) Дано:  
 $M = H$   
 $S = s$   
 $h = h$   
 $h_0 = ?$

Найти, решение:



В треугольнике  $\sin \alpha = \frac{1}{n}$

По условию  $AC$  - расстояние го вышестоящих предметов, которые мы хорошо видим отражением

$$\begin{aligned} AC &= AD + DC = l = BE + EC \\ BE &= ED \cdot \operatorname{tgh} = (M - h_0) \cdot \operatorname{tgh} \\ EC &= h_0 \cdot \operatorname{tgh} \\ l &= (M - h_0) \cdot \operatorname{tgh} + h_0 \cdot \operatorname{tgh} = \\ &= (2M - h_0) \cdot \operatorname{tgh} \end{aligned}$$

$$\operatorname{tgh} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}} \Rightarrow S = \frac{M \cdot h_0}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

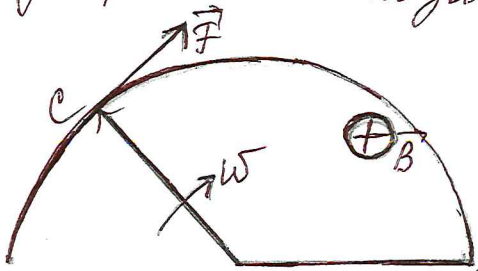
$$h = 2M - \frac{S}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

Глубина:  $M - 2M + \frac{S}{\sqrt{n^2 - 1}} = \frac{S}{\sqrt{n^2 - 1}} - M$

Обратн:  $h_0 = \frac{S}{\sqrt{n^2 - 1}} - M$

Найти, решение:

5) Дано:  
 $R = L$   
 OA - ось  
 BC - диаметр  
 $B = B$   
 $F = F$   
 $W = W \text{ const}$



По закону синуса  $F_A = 2RL \sin \alpha \Rightarrow$

$$F = \frac{F}{BL}$$

так как  $R = L$   
 $\sin \alpha = 1; l = 0C$

$$L_i = BDL \sin \alpha$$

$$L_{ei} = U = F \cdot R_{min} \Rightarrow BDL = F R_{min} \Rightarrow R_{min} = \frac{B \cdot W \cdot l(0C)}{L}$$

$$l = WL$$

поле действует сила Ампера  $(F_A) = IBl \sin \alpha$   
 так как левые части равны, следовательно их  
 можно приравнять:

$$BWL = I R_{min}$$

$$BWL \cdot l = \frac{I}{B \cdot l} \cdot R_{min}$$

так как длина стержня  $l = L$ , получаем:

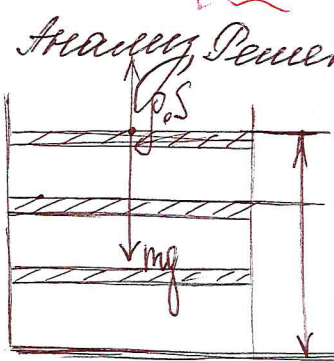
$$BWL \cdot DC = \frac{I}{B \cdot DC} \cdot R_{min} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_{min} = \frac{B^2 WL (DC)^2}{I}$$

Ответ:  $R_{min} = \frac{B^2 WL (DC)^2}{I}$

15

б) Дано:  
 $h = h$   
 $N = 5$   
 $m_p = \rho_0 S$   
 $h_3 = ?$



Итак же решение:

По условию  $m_p = \rho_0 S$   
 на поверхность действует изгиб.  
 давление  $p = \rho g h$

$m_p = \rho_0 S \Rightarrow$  значит  $m_p = (\rho_0 + \rho g h) S$

так как число пористости 5, то 3 пористости  
 действует давление на пористости.

$$m_p = (\rho_0 + 2 \rho g h) S$$

$$\rho = \frac{m_p}{V}$$

$$m_p (\rho_0 + 2 \cdot \frac{m_p}{V} \rho g h) S$$

Раскрыв скобки, получаем:

$$m_p = \rho_0 S + \frac{2 m_p h \cdot S}{V_{порошковая}}$$

$$(m_p - \rho_0 S) \cdot V_g = 2 m_p h \cdot S \Rightarrow h = \frac{(m_p - \rho_0 S) \cdot V_g}{2 m_p S}$$

$V_{порошковая} = \rho R^2 H$ , подставим в нашу формулу  
 получим:

$$h = \frac{(m_p - \rho_0 S) \cdot \rho R^2 H}{2 m_p S}$$

Ответ:  $h = \frac{(m_p - \rho_0 S) \cdot \rho R^2 H}{2 m_p S}$

14