

ШИФР  
(не заполнять)  
10-8



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов  
Томской области «ОРМО».



Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

### ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по Физика вариант 1  
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия: 

Ч	Е	Р	Е	М	И	С													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя: 

А	Н	Т	О	Н															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество: 

П	А	В	Л	О	В	И	Ч												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 11

Наименование школы: МБОУ СОШ №32

Город (село): с. Горькая

Район: \_\_\_\_\_

Область: Кемеровская

Дата рождения: 01.04.1998

Контактный телефон: 8-904-384-4128

E-mail: \_\_\_\_\_

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 Антон

ШИФР

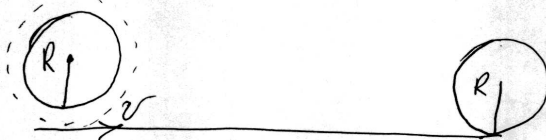
10-8

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
57	18.03.16	Вернигора А. М.	<i>[Signature]</i>

1)

Числовик  
 Дано  
 $v = const$   
 $R$   
 $d \ll R$   
 $\omega(t) = ?$



Решение

$v$  - линейная скорость

д.  $v = \omega \cdot r$   $r$  - радиус катушки на которую наматывается лента через время  $t$  после начала движения катушки. Тогда за время  $t$  на катушке будет намотана лента объема  $V = \pi(r^2 - R^2) \cdot b$  4б.

$b$  - ширина ленты

за это же время с другой катушки перейдет объем  $V = v \cdot t \cdot b \cdot d$  3б

$d$  - толщина ленты

$$\pi(r^2 - R^2) \cdot b = v \cdot t \cdot b \cdot d \Rightarrow r^2 - R^2 = \frac{v \cdot t \cdot d}{\pi} \quad 3б$$

$$r = \sqrt{\frac{R^2 + v \cdot t \cdot d}{\pi}}$$

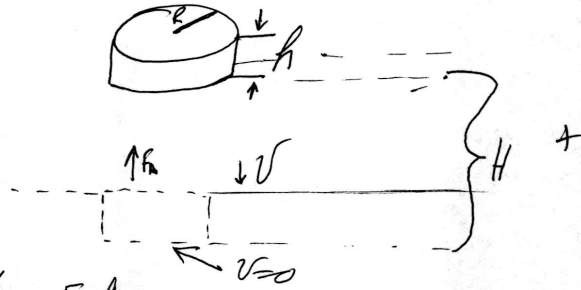
$$\omega = \frac{v}{\sqrt{\frac{R^2 + v \cdot t \cdot d}{\pi}}} \quad \text{Ответ: } \omega = \frac{v}{\sqrt{\frac{R^2 + v \cdot t \cdot d}{\pi}}} \quad ?$$

135

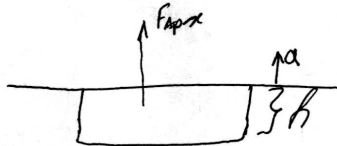
Задача  
 2) Дано  
 $h$   
 $\rho < \rho_0$   
 $H = ?$

Решение

10-8



$A_{\text{под}} = \frac{F_{\text{в}}}{2} h$  - работа.  
 $E_p = m g H$ ,  $F_{\text{под}} = \rho_0 V g$ ,  $m = \rho V$   
 $A_{\text{под}} = E_p$   
 $\rho V g \cdot h = \frac{\rho_0 V g h}{2}$   $\Rightarrow H = \frac{\rho_0 h}{2\rho}$  - на 1 вопрос ответ.



$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m}$   
 по аналогии  $F_{\text{упр}} = -kx$  +  
 период пружинного маятника.

$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

$F_{\text{в}} = \rho_0 V g = \rho_0 S g h$  - площадь сечения шайбы от поверхности,  
 высота  $h = x$

$F_{\text{в}} = -\rho_0 S g x$  +

$F_{\text{упр}} = -kx$   
 по аналогии  $k = \rho_0 S g$

$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\rho S h}{\rho_0 S g}}$

$T = 2\pi \sqrt{\frac{\rho h}{\rho_0 g}}$  +

(15)

Условие

N3) Дано

$r_1$   
 $r_2$   
 $E$   
 $r=0$   
 $R$

$q_1 = ?$   
 $q_2 = ?$   
 $q_3 = ?$

Дано  
 $h$   
 $S$   
 $H$   
 $H = ?$

$q_1 = C_1 \cdot \varphi_1$ ;  $q_2 = C_2 \cdot \varphi_2$ ;  $q_3 = C_3 \cdot \varphi_3$

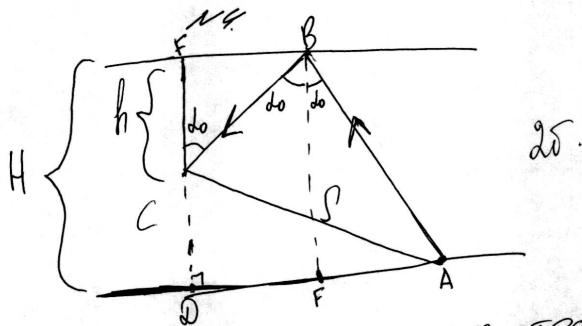
Экстремальное условие

$Q = 4\pi \epsilon_0 r_1; C_2 = 4\pi \epsilon_0 r_2; \varphi_1 = E; \varphi_2 = \frac{E}{2}; \varphi_3 = 0$

~~$Q = 4\pi \epsilon_0 r_1 E$~~   $q_1 = 4\pi \epsilon_0 r_1 E$   $q_2 = 4\pi \epsilon_0 r_2 \frac{E}{2}$   $q_3 = 0$

10-8

15



$\alpha - \text{tg} = \frac{1}{n}$  - условие оптимизации  
 $\alpha_0$  - предельный угол полного отражения

$\Delta ACD$   $CD = H - h$ ;  $\frac{BE}{h} = \text{tg} \alpha_0$   
 $BE = \text{tg} \alpha_0 \cdot h$   
 $BE = DF$

$\frac{AF}{H} = \text{tg} \alpha_0 \rightarrow AF = H \cdot \text{tg} \alpha_0$

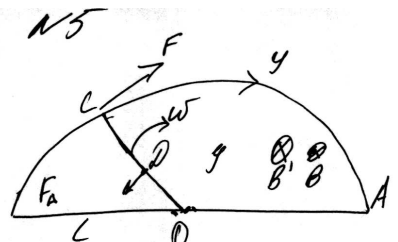
$\Delta ACD$   $S^2 = CD^2 + AD^2$

$S^2 = (H - h)^2 + (h \cdot \text{tg} \alpha_0 + H \cdot \text{tg} \alpha_0)^2$

$\alpha_0 = \arcsin \frac{1}{n}$

25

Условие  
Рамо  
L OA  
OC  
OB  
OB'  
F-?



25. 108

при вращении площади контура ОАВ индуцируется магнитный поток, создается индукционный ток и магнитное поле. В итоге правую часть ОВ и В' имеет одинаковое направление

По правилу буравчика ток в контуре направлен по часовой стрелке.

На стержень ОС действует сила Ампера направленная + стержню ОС

$$F_A = B \cdot I \cdot L \cdot \sin \alpha; \quad I = \frac{\mathcal{E}}{R}; \quad \mathcal{E} = \dot{\Phi} = \dot{B} \cdot S = \dot{B} \cdot \frac{1}{2} L^2 = \frac{\omega B L^2}{2}$$

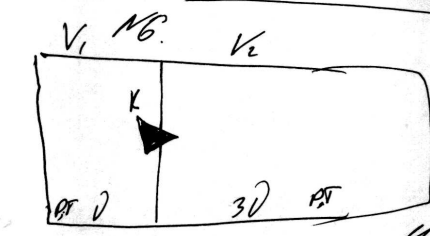
$$I = \frac{\omega B L^2}{2R}; \quad F_A = B \cdot \frac{\omega B L^2}{2R} \cdot L = \frac{\omega B^2 L^3}{2R} \quad - 25$$

из условия равновесия стержня ОС:  $F_L = F_A \cdot L \Rightarrow F = \frac{F_A}{2}$

Ответ:  $F = \frac{\omega B^2 L^3}{2R} \quad - 25$

160

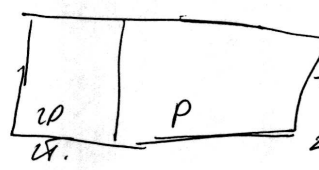
Рамо  
 $V_1 = 3V_2$   
P  
из однородности  
T  
Tn-?



$$V_1 = 3V_2$$

$$U_1 = \frac{3}{2} P V_1$$

$$U_2 = 3V_2 = \frac{3}{2} \cdot 3 P V_1$$



$$U = U_1 + U_2$$

$$\frac{3}{2} P V_1 \cdot 2l + 3 \cdot \frac{3}{2} P V_1 \cdot l = \frac{3}{2} P V_2 \cdot 2l + 3 \cdot \frac{3}{2} P V_2 \cdot l$$

$$2P V_1 + 3P V_1 = P V_2 + 3P V_2$$

$$5P V_1 = 4P V_2$$

$$V_1 = \frac{4}{5} V_2$$

$$\frac{3}{2} P V_1 \cdot 2l + 3 \cdot \frac{3}{2} P V_1 \cdot l = \frac{3}{2} P V_2 \cdot 2l + 3 \cdot \frac{3}{2} P V_2 \cdot l$$

$$5P V_1 = 4P V_2$$

$$V_2 = \frac{5}{4} V_1$$

$$V_3 = \frac{5}{4} V_2$$

$$V_4 = \frac{5}{4} V_3$$

$$T_2 = \frac{25}{16} T; \quad T_3 = \frac{125}{64} T; \quad T_4 = \frac{625}{256} T$$

100

4