

ШИФР
(не заполнять)

001494

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:

П	А	Н	А	Ф	И	Д	И	Н	А										
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

О	Л	Ь	Г	А															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

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

Класс: 11

Наименование школы: МКОУ СОШ №2 имени Ф.И. Анисичкина Краснозёрского
района Новосибирской области

Город (село): р.п. Краснозёрское

Район: Краснозёрский

Область: Новосибирская

Дата рождения: 13 / 02 / 1999

Контактный телефон: 89137821284

E-mail: panafid555@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



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
62		Хивотенко АВ	

① Дано:

d ; R - радиус катушки с лентой в начальный момент

R' - радиус катушки с лентой в любой момент t

Решение:

$$\omega = \frac{v}{R} \Rightarrow v = \omega R - \text{линейная скорость}$$

l - длина ленты; S - площадь ленты

$l \cdot d$ - лента, перемотанная на вторую катушку

$\pi R^2 = S$ лента в начале

$\pi R'^2 = S$ лента, которая осталась

$$\pi R^2 - \pi R'^2 = v t d$$

$$\pi(R^2 - R'^2) = v t d \Rightarrow R'^2 = R^2 - \frac{v t d}{\pi}$$

$\omega = \frac{v}{R'}$ - угловая скорость катушки

$$\omega = \frac{v}{R} \Rightarrow v = \omega R = \omega \sqrt{R^2 - \frac{v t d}{\pi}}$$

Ответ: $\omega \sqrt{R^2 - \frac{v t d}{\pi}}$

② Дано:

d ; T

$\rho < \rho_0$

ρ - ?

Решение

При колебаниях:

$$m \cdot a_{\max} = F_A$$

F_A - сила Архимеда

$$F_A = \rho g V$$

S - площадь основания маятника

$$\rho d \cdot S \cdot a_{\max} = \rho_0 d \cdot S \cdot g$$

$$a_{\max} = \frac{\rho_0 d \cdot S \cdot g}{\rho d \cdot S} \Rightarrow a_{\max} = \frac{\rho_0 g}{\rho}$$

ω - угловая частота

$$a_{\max} = \omega^2 d \Rightarrow \omega^2 d = \frac{\rho_0 g}{\rho}$$

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

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

155

3)

Дано:

Решение:

$r_1, r_2;$

Общая сила тока в цепи: $J = \frac{\mathcal{E}}{2R+R} = \frac{\mathcal{E}}{3R}$ 25

$\mathcal{E}_0; \mathcal{E}$

Напряжение на R : $U_1 = J \cdot R = \frac{\mathcal{E}}{3R} \cdot R = \frac{\mathcal{E}}{3}$ 28

$q_1; q_2 - ?$

Напряжение на $2R$: $U_2 = J \cdot 2R = \frac{\mathcal{E}}{3R} \cdot 2R = \frac{2}{3} \mathcal{E}$

В точке (1): $\varphi_1 = \mathcal{E}$; φ_1 - потенциал в т. (1)

В точке (2): $\varphi_2 = \mathcal{E} - U_1 = \frac{2}{3} \mathcal{E}$

Заряд на шаре с радиусом r :

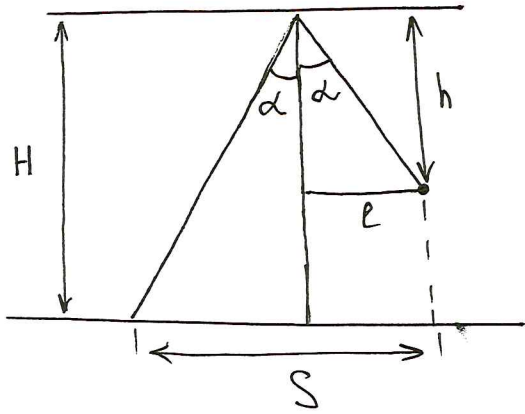
$$q = c\varphi = 4\pi \epsilon_0 \epsilon \cdot r$$

$$q_1 = c_1 \varphi_1 = 4\pi \epsilon_0 \epsilon r_1 \cdot \mathcal{E} \text{ - заряд на 1 шаре с } r_1$$

$$q_2 = c_2 \varphi_2 = \frac{8}{3} \pi \epsilon_0 \epsilon r_2 \cdot \mathcal{E} \text{ - заряд на 2 шаре с } r_2$$

45

4



Дано: H ; S

h - ?

Решение: α - преломляющий угол
 n - показатель преломления

$$l = h \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{S - l}{H} = \frac{S - h \cdot \operatorname{tg} \alpha}{H}$$

$$H \cdot \operatorname{tg} \alpha = S - h \cdot \operatorname{tg} \alpha \Rightarrow h = \frac{S - H \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$h = \frac{S}{\operatorname{tg} \alpha} - H$$

$\sin \alpha = \frac{1}{n}$ - закон полного отражения

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1.$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \frac{1}{n^2}$$

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{n^2 - 1}}{n}$$

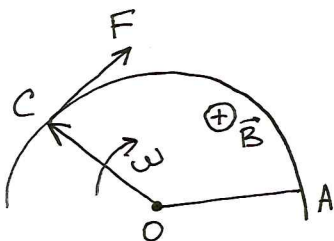
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

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

155

Ответ: $S \sqrt{n^2 - 1} - H$

5



Дано: L ; B ; F ; ω

Решение:

Возникает ЭДС индукции

$$\mathcal{E}_i = \left| \frac{B \cdot \Delta S}{\Delta t} \right| - \text{ЭДС индукции}$$

$$\Delta S = S_0 \cdot n \cdot \Delta t = \frac{\pi L^2}{2} \cdot n \cdot \Delta t;$$

n - частота вращений

$$S_0 = \frac{\pi L^2}{2} - \text{площадь полуокружности}$$

$$\mathcal{E}_i = \frac{B \pi L^2 \dot{V}}{2} = \frac{B L^2 \omega}{4\pi}$$

По закону Ома: $I = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{B L^2 \omega}{4\pi R}$

$F = F_A$ и F_A — сила Ампера

$$F_A = I B L \Rightarrow I = \frac{F}{B L}$$

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

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

205

6) Так как соуд металлический и процесс совершается долго, то можно использовать закон Бойле-Шарлотта.

После того, как опустим первый поршень: $p = 2p_0$

После того, как опустим все поршни

$$p = 5p_0$$