

ШИФР  
(не заполнять)

C-19

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов  
Томской области «ОРМО».

Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

### ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике вариант 1  
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия: А С Л А Н О В

Имя: А Н З О Р

Отчество: Ф И К Р Е Т О В И Ч

Класс: 11

Наименование школы: Федоровская сшш №2

Город (село): п.г.т. Федоровский

Район: Сургутский

Область: Томская

Дата рождения: 17 / 08 / 1998

Контактный телефон: 79322473777

E-mail: anzor.aslanov@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



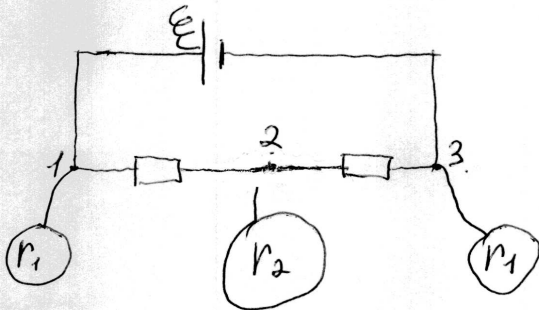
ШИФР

С-19

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
66	20.03.16	Вернигора А.М.	<i>А.М. Вернигора</i>

№3



Пусть  $Q_1, Q_2, Q_3$  - заряды шаров после их присоединения к цепи. Поскольку шары были изначально не заряжены и заряд на электрической цепи и соединительных проводниках мал, то  $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$ . Найдем разность потенциалов между точками 1 и 2, а также между точками 2 и 3 цепи до

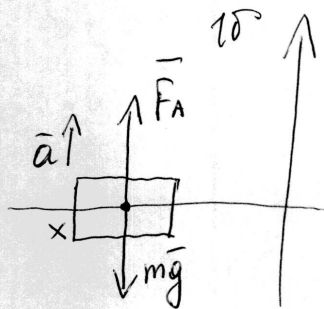
$$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r_1} - \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 r_2} = \frac{\epsilon}{2} + 2\delta + 1\delta$$

$$\varphi_2 - \varphi_3 = \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 r_2} - \frac{Q_3}{4\pi\epsilon_0 r_1} = \frac{\epsilon}{2} + 2\delta.$$

Решая полученную систему уравнений находим:

$$Q_2 = 0; \quad Q_1 = -Q_3 = 2\pi\epsilon_0 r_1 \frac{\epsilon}{2\delta} +$$

(135)



$$N2 \quad 10 \quad C-19$$

$$m\bar{a} = m\bar{g} + \bar{F}_A, \quad F_A = S \cdot x \cdot \rho_0 \cdot g$$

Положение равновесия:  $mg = F_A$

$$\rho \cdot S \cdot h \cdot g = \rho_0 S x g \rightarrow x_0 = \frac{\rho}{\rho_0} h$$

Тогда амплитуда:  $A = h - x_0 = \left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right) \cdot h$

Из уравнения движения:  $m\ddot{x} + Sx\rho_0 g = mg$  10

Введем  $y = x - x_0 \rightarrow \rho S \cdot h \ddot{y} + S y \rho_0 g = 0$

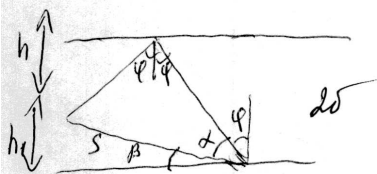
$$\ddot{y} + \frac{\rho_0 g}{\rho h} \cdot y = 0 \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{\rho_0 g}{\rho h}} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{\rho h}{\rho_0 g}}$$

- период

На пов-ти воды: Асим. воет. =  $\int_0^h \rho_0 g x dx = \frac{\rho_0 S g h^2}{2}$

Тогда из уравнения сохранения энергии:

(95)



N4

©-19

$$n \cdot \sin \varphi = 1 \cdot \sin 90 \rightarrow \sin \varphi = \frac{1}{n} ; \cos \varphi = \sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}$$

$$n = \frac{h}{\cos \varphi}$$

По теореме синусов:  $\frac{s}{\sin 2\varphi} = \frac{l}{\sin \alpha} = \frac{h}{\cos \varphi \cdot \sin \alpha}$  (1)

$$h_1 = s \cdot \sin \beta = s \cdot \sin (90 - \alpha - \varphi) = s \cdot \cos (\alpha + \varphi) = s (\cos \alpha \cdot \cos \varphi - \sin \alpha \cdot \sin \varphi)$$

$$\text{Из (1): } \sin \alpha = \frac{h \cdot \sin 2\varphi}{s \cdot \cos \varphi} = \frac{2h}{s} \cdot \sin \varphi = \frac{2h}{s \cdot n}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \left(\frac{2h}{s \cdot n}\right)^2}$$

$$\text{Тогда } h_1 = s \left( \frac{\sqrt{h^2 - 1} \cdot \sqrt{(s \cdot n)^2 - (2h)^2}}{s \cdot h^2} - \frac{2h}{s \cdot n} \cdot \frac{1}{n} \right) =$$

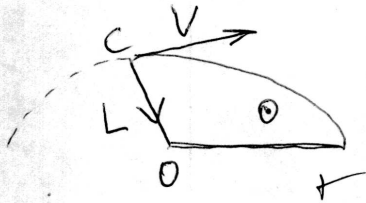
$$= \frac{1}{n^2} \left( \sqrt{h^2 - 1} \cdot \sqrt{(s \cdot n)^2 - (2h)^2} - 2h \right) ?$$

$$H = h + h_1 = h + \frac{1}{h^2} \left( \sqrt{h^2 - 1} \cdot \sqrt{(s \cdot n)^2 - (2h)^2} - 2h \right) ? \text{ - нужна длина } s$$

(45)

N5

C-19



$$\Delta S = \frac{L^2}{2} \cdot \Delta \varphi +$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B \cdot \Delta S}{\Delta t} = B \cdot \frac{L^2}{2} \cdot \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} =$$

$$= B \frac{L^2}{2} \omega +$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} - \text{индукционный ток} +$$

$\Delta F_A = I B \Delta l$  - сила Ампера, действующая на элемент  $\Delta l$  +

Рассчитаем момент:  $M = F \cdot L = \int_0^L l \Delta F_A = \int_0^L I B l dl =$

$$= \frac{I B L^2}{2} +, \text{ откуда } F = \frac{I B L}{2} = \frac{\varepsilon B L}{2R} = \frac{B^2 L^3}{4R} \omega + \text{ искомая сила}$$

(200)



N6

C-19

$$V_1 = V; V_2 = 3V$$

$$PV = \nu RT \rightarrow U = U_1 + U_2 \quad +$$

$$2PV = \nu RT_1$$

$$\Rightarrow T_1 = 2T$$

$$\frac{3}{2} \cdot 4\nu RT_1' = \frac{3}{2} \nu RT_1 + \frac{3}{2} \cdot 3\nu RT$$

$$T_1' = \frac{1}{4} (T_1 + 3T) = \frac{1}{4} (2T + 3T) = \frac{5}{4} T +$$

$$P_1' V = \nu RT_1'$$

$$(P_1' + P)V = \nu RT_2$$

$$\rightarrow P_1' = \frac{5}{4} P \Rightarrow \frac{5}{4} P = \nu RT_1'$$

$$\frac{9}{4} P = \nu RT_2 \rightarrow T_2 = \frac{9}{5} T_1' = \frac{9}{4} T +$$

$$T_2' = \frac{1}{4} (T_2 + 3T_1') = \frac{1}{4} \left( \frac{9}{4} T + 3 \cdot \frac{5}{4} T \right) = \frac{24}{16} T = \frac{3}{2} T$$

$$P_2' \cdot V = \nu RT_2'$$

$$\rightarrow P_2' = \frac{3}{2} P +$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} P = \nu RT_2'$$

$$\frac{5}{2} P = \nu RT_3 +$$

$$\rightarrow T_3 = \frac{5}{3} T_2' = \frac{5}{2} T$$

$$T_3' = \frac{1}{4} (T_3 + 3T_2') = \frac{1}{4} \left( \frac{5}{2} T + 3 \cdot \frac{3}{2} T \right) = \frac{7}{4} T +$$

$$P_3' V = \nu RT_3'$$

$$(P_3' + P) \cdot V = \nu RT_3$$

$$\rightarrow P_3' = \frac{7}{4} P \Rightarrow \frac{7}{4} P = \nu RT_3'$$

$$\frac{11}{4} P = \nu RT_4 +$$

$$\rightarrow T_4 = \frac{11}{7} T_3' = \frac{11}{4} T$$

$$T_4' = \frac{1}{4} (T_4 + 3T_3') = \frac{1}{4} \left( \frac{11}{4} T + 3 \cdot \frac{7}{4} T \right) =$$

$$= \frac{32}{16} T = 2T \quad \text{искомая температура}$$

205