

ШИФР
(не заполнять)

002588



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:

К	О	Р	С	У	Н														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

И	Л	Ь	Я																
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

В	И	К	Т	О	Р	О	В	И	Ч										
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 11

Наименование школы: МБОУ „СОШ №2“

Город (село): Прокопьевск

Район: _____

Область: Камаровская

Дата рождения: 05 / 06 / 1998

Контактный телефон: 8-905-901-0708

E-mail: korshyn05@rambler.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
67	14.3.16	Александров Н.А.	

67

N5

Дано:

$R=L$

$OC=OA=L$

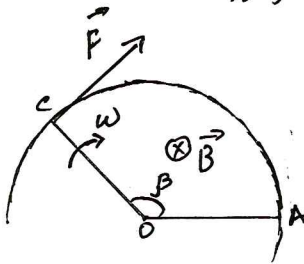
B

$\angle d = 90^\circ$

R

$\omega = \text{const}$

F-?



$$F_A = IBL \sin d, \text{ где } \sin d = \angle(L; B) = 90^\circ = 1.$$

$$\mathcal{E}_i = \left| -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -\frac{B \Delta S}{\Delta t} \right|, \text{ где } S - \text{площадь сектора}$$

$$S = \frac{L^2 \Delta \beta}{2}$$

$$\mathcal{E}_i = \left| -\frac{B L^2 \Delta \beta}{2 \Delta t} \right|; \quad \omega = \frac{\Delta \beta}{\Delta t} \Rightarrow$$

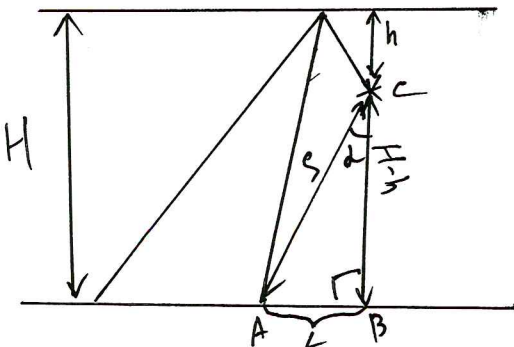
$$\Rightarrow \mathcal{E}_i = \left| -\frac{B L^2 \omega}{2} \right| = \frac{B L^2 \omega}{2};$$

$$I_i = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{\omega B L^2}{2R};$$

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

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

N4



Дано:

$$\frac{h; s; n}{H-?}$$

$$\sin d = \frac{1}{n} = \frac{L}{s}$$

Решение:

002588

Рассмотрим ΔABC :

по Т. Пифагора

$$L = \sqrt{s^2 - (H-h)^2}$$

$$\frac{1}{n} = \frac{\sqrt{s^2 - (H-h)^2}}{s}$$

$$\frac{1}{n^2} = \frac{s^2 - (H-h)^2}{s^2}$$

$$(H-h)^2 = \frac{s^2 n^2 - s^2}{n^2} = \frac{s^2 \cdot (n^2 - 1)}{n^2} \Rightarrow H = \frac{s \cdot \sqrt{n^2 - 1}}{n} + h$$

Ответ: $H = \frac{s \cdot \sqrt{n^2 - 1}}{n} + h$

№6.

Дано:

$$3V_1 = V_2$$

$$P_0 = P$$

$$T_0 = T$$

$$\Delta P = P$$

$T_{\text{нов}}$?

Решение.

Описание 1 цикла:

1. Нагревание. Т.к. процесс изохорный, тогда $p \propto T$.

$$2pV_1 = \nu R 2T$$

2. Открытие клапана.

$$Q_1 = \frac{i}{2} \nu R T$$

$$Q_2 = \frac{3i}{2} \nu R T \quad (\text{т.к. } 3V_1 = V_2)$$

$$Q_1 + Q_2 = Q_3$$

$$\frac{i}{2} \nu R 2T + \frac{3i}{2} \nu R T = \frac{4i}{2} \nu R 3T$$

$$2T + 3T = 6T_{\text{нов}}$$

$$T_{\text{нов}} = \frac{5}{4} T$$

3. Закрытие клапана

Начертим таблицу, начиная со второго нагревания:

	T_1 отсек	T_2 отсек	P_1 отсек	P_2 отсек
нагрев	$\frac{5}{4} T$	$\frac{5}{4} T$	$\frac{5}{4} P$	$\frac{5}{4} P$
нагрев	$\frac{9}{4} T$	$\frac{9}{4} T$	$\frac{9}{4} P$	$\frac{9}{4} P$
открытие	$\frac{3}{2} T$	$\frac{3}{2} T$	$\frac{3}{2} P$	$\frac{3}{2} P$
нагрев	$\frac{5}{2} T$	$\frac{5}{2} T$	$\frac{5}{2} P$	$\frac{5}{2} P$
открытие	$\frac{3}{2} T$	$\frac{3}{2} T$	$\frac{3}{2} P$	$\frac{3}{2} P$
нагрев	$\frac{7}{4} T$	$\frac{7}{4} T$	$\frac{7}{4} P$	$\frac{7}{4} P$
открытие	$2 T$	$2 T$	$2 P$	$2 P$

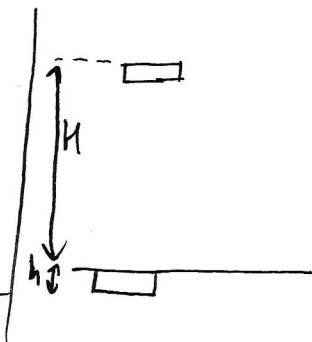
Ответ: $T_{\text{нов}} = 2T$

90

Условие
N2

Дано:

h ; $\rho < \rho_0$,
 где ρ_0 - плотность воды;
 ρ - плотность тела
 $v_0 = 0$



Решение

Если тело тонает, то
 $mg = F_A = \rho_0 V g$.

Если тело выходит из

положения равновесия, то:

(по II закону Ньютона)

$$ma = -F_A = -\rho_0 g V = -\rho_0 g S h,$$

где h - глубина погружения,
 S - площадь.

$$a = \frac{-\rho_0 g S h}{\rho S h} = -\frac{\rho_0 g h}{\rho h}$$

Т.к. колебания гармонические $\Rightarrow a = -\omega^2 h \Rightarrow$

$$\Rightarrow \omega^2 = -\frac{a}{h} = \sqrt{\frac{\rho_0 g}{\rho h}};$$

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

$$mg H_{max} = \frac{mv_{max}^2}{2} \quad (\text{т.к. трения пренебрегаем})$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

по II закону Ньютона в момент погружения в воду

$$ma = F_A - mg = Vg(\rho_0 - \rho) \Rightarrow a = \frac{g(\rho_0 - \rho)}{\rho}$$

$$h = \frac{v^2}{2a} = \frac{2gh}{2g(\rho_0 - \rho)} = \frac{H\rho}{\rho_0 - \rho} \Rightarrow H = \frac{h(\rho_0 - \rho)}{\rho}$$

Ответ: $H = \frac{h(\rho_0 - \rho)}{\rho}$; $T = \frac{2\pi \sqrt{\rho h}}{\sqrt{\rho_0 g}}$

N3

Решение

$q_1; q_2; q_3$ - заряды шаров в цепи.

Т.к. шары были не заряжены, а заряд в цепи и на проводниках мал, тогда:

$$q_1 + q_2 + q_3 = 0.$$

$$\begin{cases} \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 r_1} - \frac{q_2}{4\pi\epsilon_0 r_2} = \frac{\epsilon}{2} \\ \varphi_2 - \varphi_3 = \frac{q_2}{4\pi\epsilon_0 r_2} - \frac{q_3}{4\pi\epsilon_0 r_3} = \frac{\epsilon}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \varphi_1 - \varphi_3 = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 r_1} - \frac{q_2}{4\pi\epsilon_0 r_1} = \epsilon \Rightarrow$$

$$\Rightarrow q_2 = 0;$$

$$q_1 = -q_3 = 2\pi\epsilon_0 r_1 \epsilon$$