

ШИФР  
(не заполнять)  
002592

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 Л Ю Н И Н

Имя: А Л Е К С А Н Д Р

Отчество: Г Р И Г О Р Ь Е В И Ч

Класс: 11

Наименование школы: МБОУ «Школа №45»

Город (село): Троицкое

Район: \_\_\_\_\_


Область: Кемеровская

Дата рождения: 21 / 08 / 1998

Контактный телефон: 8-950-266-43-60

E-mail: netoi2013@yandex.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
85	14.3.16	Александров А.А.	АА

## Задача 2

Дано:

 $h$  - выс. шайбы $\rho$  - пл. шайбы $\rho_0$  - пл. воды $\rho < \rho_0$  $h_1$  - ? $t$  - ?

При колебаниях шайбы на поверхности воды ведет себя как пружинный маятник, где  $k$  - коэффициент сопротивления упругой среды определяется по формуле

$$k = \rho_0 g S$$

Если шайба скрылась полностью, то  $A = h$ .

По закону сохранения энергии

$$\frac{k A^2}{2} = m g h_1$$

$$\frac{\rho_0 g S h^2}{2} = \rho V g h_1$$

$$\frac{\rho_0 h}{2} = \rho h_1$$

$$h_1 = \frac{\rho_0 h}{2\rho}$$

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

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

Ответ:  $h_1 = \frac{\rho_0 h}{2\rho}$ ;  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\rho h}{\rho_0 g}}$

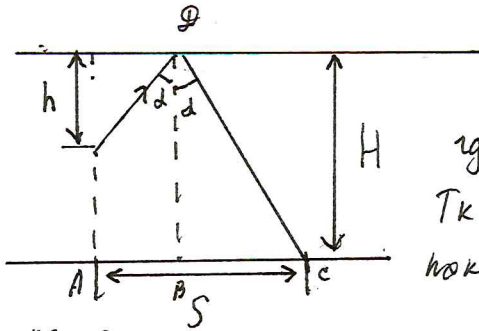
Штабик

Антошки Александр Григорьевич.

002592

Задача 4.

Дано:  
 $h$   
 $H = \text{const}$   
 $n$   
 $H - ?$



При полном отражении  $\alpha = \arcsin(\frac{1}{n})$ ,  
 где  $n$  - относительный показатель преломления.  
 Так вторая среда воздух, то относительный  
 показатель совпадает с показателем  $n$

$$S = AB + BC$$

$$AB = h \operatorname{tg} \alpha \quad BC = H \operatorname{tg} \alpha \Rightarrow$$

$$S = (h + H) \operatorname{tg} \alpha \quad (1)$$

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

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}} \quad (2)$$

Подставим (2) в (1)

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

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

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

15

Задача 6

Дано:

$$V_1 = V$$

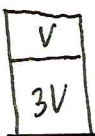
$$V_2 = 3V$$

$$P_1 = P_2 = P$$

$$T_1 = T_2 = T$$

$$\Delta P = P$$

$$T_3 = ?$$



Сначала будет происходить изохорное нагревание  
 до тех пор пока  $P_3 = P + \Delta P = 2P$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_3}{T_3} \Rightarrow T_3 = 2T$$

Тк изначально  $P_1 = P_2$  и  $T_1 = T_2$ , а  $V_2 = 3V_1$ , то

$m_2 = 3m_1$ . Обозначим  $m_2 = m$  а теплоемкость газа с

Составим уравнение теплового баланса

$$cm(2T - T_4) = 3cm(T_4 - T)$$

$T_4 = 1,25T$ . Из уравнения Клапейрона получаем

$$\frac{PV}{T} = \frac{P_2 V}{1,25T} \Rightarrow P_2 = 1,25P$$

Изохорное нагревание до  $P_5 = P_4 + \Delta P = 2,25P$

$$T_5 = 2,25T.$$

Уравнение теплового баланса

Задача 6 (продолжение)

$$\text{см } (2,25T - T_6) = 3 \text{ см } (T_6 - 1,25T)$$

$$T_6 = 1,5T$$

$$\frac{P}{T} = \frac{P_6}{T_6}, P_6 = 1,5P$$

Изохорное нагревание до  $P_7 = 2,5P, T_7 = 2,5T$

Составим уравнение теплового баланса

$$\text{см } (2,5T - T_8) = 3 \text{ см } (T_8 - 1,5T_3)$$

$$T_8 = 1,75T, \text{ Аналогично получаем } P_8 = 1,75P \Rightarrow$$

$P_9 = P_8 + \Delta P = 2,75P, T_9 = 2,75T$   
Составим уравнение теплового баланса

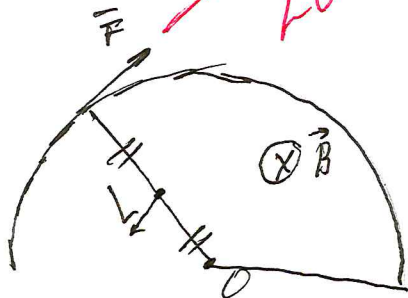
$$\text{см } (2,75T - T_{10}) = 3 \text{ см } (T_{10} - 1,75T)$$

$$T_{10} = 2T$$

Ответ:  $2T$

90

5  
Дано:  
B  
R  
L  
W  
F-?



$$E_{SI} = \frac{VBL}{2}$$

$$V = WL$$

$$E_{SI} = \frac{WBL^2}{2}$$

$$F_A = B I_{SI} L, \text{ где}$$

$$I_{SI} = \frac{E}{R} = \frac{WBL^2}{2R}$$

$$F_A = \frac{WB^2L^3}{2R}$$

Используем правило моментов сц

$$\frac{F}{F_A} = \frac{L \cdot \frac{1}{2}}{0,5L}$$

$$F = 0,5 F_A = \frac{WB^2L^3}{4R}$$

Ответ:  $\frac{WB^2L^3}{4R}$

90

$$\Delta \Phi = BS \cdot \cos \alpha = BS = \frac{BTL^2}{2}$$

$$E_{SI} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{BTL^2}{2\Delta t}, \text{ где } \Delta t = \frac{TL}{V}, \text{ тк движение равномерное}$$

$$I_{SI} = \frac{E_{SI}}{R}$$

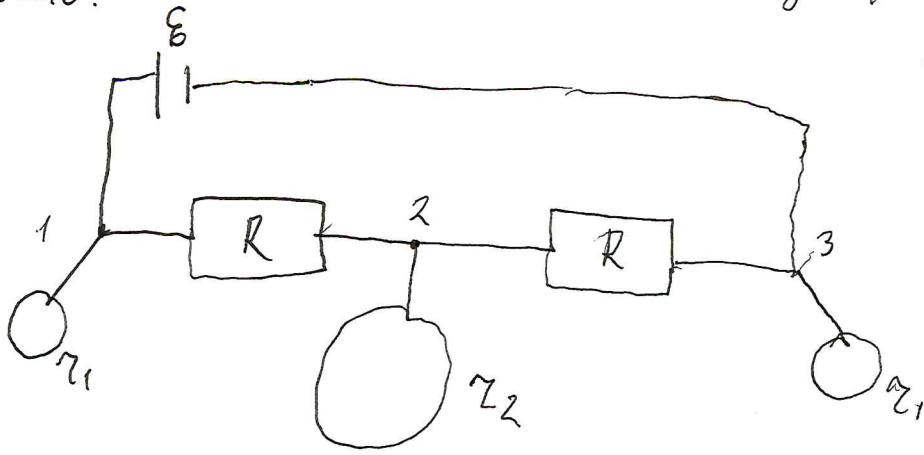
$$F_A = B I_{SI} L = \frac{B E_{SI} L}{R} = \frac{B^2 T L^3}{2 \Delta t R} = \frac{B^2 T L^2 V}{2 T L R} = \frac{B^2 L^2 V}{2 R} (1)$$

$$V = WL (2)$$

$$E_{SI} = \frac{WBL^2}{2R}$$

1.  
Дано:

Листовик  
Антон Александр Гумарьевич



$$q_1 - ?$$

$$q_2 - ?$$

$$q_3 - ?$$

Решение

По закону Ома для полной цепи

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{общ}}} \quad R_{\text{общ}} = 2R$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{2R}$$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{kq_1}{R}, \quad \text{где } k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$$

$$q = \frac{(\varphi_1 - \varphi_2) \cdot R}{k} = \frac{\mathcal{E} R}{k}$$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = U_{12} = IR = \frac{\mathcal{E}}{2}$$

$$q_1 = \frac{\mathcal{E} R z_1}{2k}$$

Аналогично

$$q_2 = \frac{z_2 (\varphi_2 - \varphi_3)}{k} = 0$$

$$q_3$$

$$q_3 = \frac{(\varphi_3 - \varphi_1) z_1}{k} = -q_1 = -\frac{\mathcal{E} z_1}{2k}$$

Ответ:  $\frac{\mathcal{E} z_1}{2k}; 0; -\frac{\mathcal{E} z_1}{2k}$

15  
4