ШИФР *(не заполнять)* ОРМО-II-16 Ф-255

[V] **Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области «ОРМО».**

[ ] **Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».**

(отметить галочкой олимпиаду)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике (указать предмет) вариант ______

Выполнил (а)

Фамилия: АРГУНОВА

Имя: ЕЛИЗАВЕТА

Отчество: ЕВГЕНЬЕВНА

Класс: 11

Наименование школы: ГБНОУ „ГМЛИ"

Город (село): Кемерово

Район: Кемеровский, Центральный

Область: Кемеровская

Дата рождения: 29 / 03 / 1998

Контактный телефон: 8-951-183-17-80

E-mail: lsb@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 ______

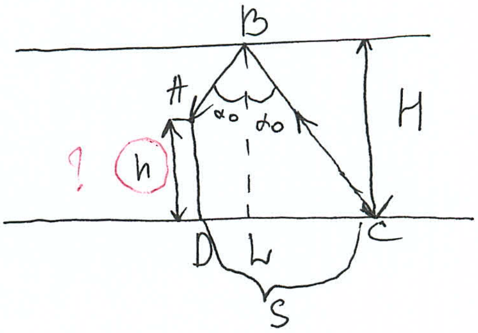
ШИФР ОРМО-II-16 Ф-255

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
58	12.03.16	Меркачев В. А	[signature]

Задание 4

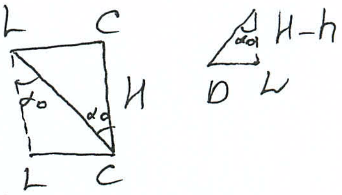
Решение:



Луч, падает на поверх. воды под углом α_0 (изображено на рис.), α_0 равен предельному углу полного отражения.

$\sin\alpha_0 = \frac{1}{n}$. Считаю, что !

h находится от глубины моря.



$DC = DL + LC$; $DL = tg\alpha_0 (H-h)$

$LC = tg\alpha_0 H$; $\Rightarrow DC = tg\alpha_0 H + tg\alpha_0 (H-h)$

$DC = S$.

$$DC = tg\alpha_0 (H + H - h) = \frac{\sin\alpha_0}{\sqrt{1-\sin^2\alpha_0}} \cdot (2H-h) = \frac{\frac{1}{n}}{\sqrt{1-\frac{1}{n^2}}} \cdot (2H-h) =$$

$$= \frac{1}{n\sqrt{\frac{n^2-1}{n^2}}} (2H-h) = \frac{1}{\sqrt{n^2-1}} \cdot (2H-h); \; DC = S \Rightarrow$$

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

15

h - отсчёт не по условию.

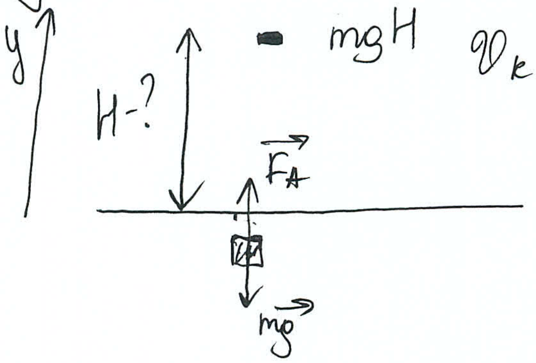
Ответ: $H = \frac{h + S\sqrt{n^2-1}}{2}$

Продолжение см на 2 листе.

ОРМО-II-16

Ф - 255

Задача 2.



Решение:

$mgH = \frac{mv^2}{2}$

$v^2 = 2gH.$

$v = \sqrt{2gH}$

$H = \frac{v_k^2 - v_0^2}{2a}$

$v_0^2 = |2aH| \Rightarrow v^2 = 2aH$

$v^2 = 2gH$ следует, что $g = a$

$\Sigma \vec F = m\vec a$; $\vec F_a + m\vec g = m\vec a$

$F_a - mg = ma$

$\rho_0 g S h - \rho S h g = \rho S h a$

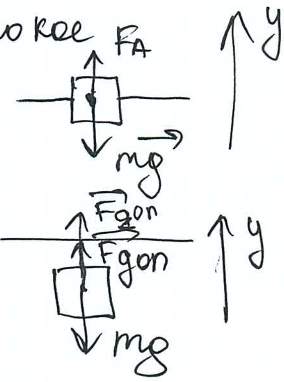
$\rho_0 g - \rho g = \rho a$

$\frac{g(\rho_0 - \rho)}{\rho} = a$;

? 2

(2)

В покое



$mg = F_A$

$mg = \rho_0 g V$

$\Sigma \vec F = m\vec a$

$m\vec g + \vec F_A + \vec F_{доп} = m\vec a$

Oy: $-mg + F_A + F_{доп} = ma$

$-\rho_0 g V + \rho_0 g V + \rho_0 g V_{доп} = ma$

$\rho_0 g V_{доп} = ma$

$a = \frac{\rho_0 g V_{доп}}{m}$

$a = x_m \omega^2$; $T = \frac{2\pi}{\omega} = \cancel{\frac{2\pi}{\sqrt{x_m}}\sqrt{a}} = \frac{2\pi}{\sqrt{a}}\sqrt{x_m}$

$\cancel{\omega^2 = \frac{x_m}{a}}$, $\cancel{\omega = \frac{\sqrt{x_m}}{\sqrt{a}}}$ $\omega^2 = \frac{a}{x_m}$; $\omega = \sqrt{\frac{a}{x_m}}$

$\cancel{T = 2\pi\sqrt{\rho_0 g V_{доп}}}$ 8

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

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

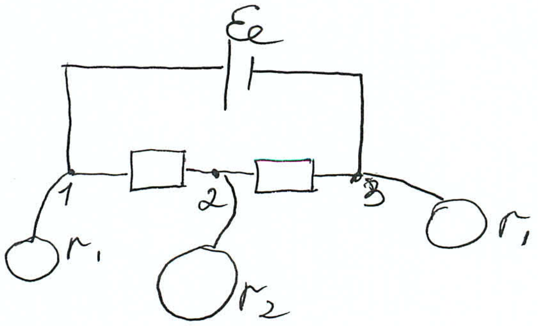
10

Задача 3.

ОРМО-II-16
Ф — 255

Дано:
r_1, r_2;

$q_1; q_2; q_3$ — ?



Решение:

Если сначала шары незаряженные и заряд самой эл. цепи и на соединительных проводниках пренебрежимо мал, то можно записать закон сох. зар.

$$q_1+q_2+q_3=0$$

Запишем разность потенциалов

$$\varphi-\varphi_2=\frac{kq_1}{r_1}-\frac{kq_2}{r_2}=\frac{E}{2};\quad \varphi_2-\varphi_3=\frac{kq_2}{r_2}-\frac{kq_3}{r_1}=\frac{E}{2} \Leftrightarrow$$

$$\frac{kq_1}{r_1}-\frac{kq_2}{r_2}=\frac{kq_2}{r_2}-\frac{kq_3}{r_1};\quad \frac{q_1}{r_1}-\frac{q_2}{r_2}=\frac{q_2}{r_2}-\frac{q_3}{r_1}$$

$$\frac{q+q_3}{r_1}=\frac{2q_2}{r_2};\quad \frac{q_2}{r_2}=\frac{q_1+q_3}{2r_1}\quad (1)$$

$q_2=-q_1-q_3$ (Из $q_1+q_2+q_3=0$) Подставим это в ур-ние (1)

$$\frac{-q_1}{r_2}-\frac{q_3}{r_2}=\frac{q_1}{2r_1}+\frac{q_3}{2r_1}$$

$$\cancel{-q_3+q_3}\quad -\frac{q_3}{r_2}-\frac{q_3}{2r_1}=+\frac{q_1}{r_2}+\frac{q_1}{2r_1}$$

$$\frac{-q_3(2r_1+r_2)}{2r_1r_2}=\frac{q_1(2r_1+r_2)}{2r_1r_2}$$ Отсюда следует, что $q_1=-q_3$

ФРМО-II-16

Ф-253

$-q_3+q_2+q_3=0$

$q_2=0$

$\frac{kq_1}{r_1}=\frac{E}{2}$; $q_1=-q_3=\frac{Er_1}{2k}$

$q_2=0.$

V5

Ответ: $q_2=0$ (Кл);

$q_1=-q_3=\frac{Er_1}{2k}$ (Кл)

Задача 1.

Дано:

V

ν

R

Решение:

V - объём ленты, размотанной за время t.

h - ширина?

α - толщина

$V=\nu\cdot\alpha h$

$V=\pi(r^2-R^2)h$ приравниваем.

Не получается объем!

$\nu+\alpha h=\pi h(r^2-R^2)$

$\nu\cdot\alpha h=\pi hr^2-\pi hR^2$

$\nu\cdot\alpha h+\pi hR^2=\pi hr^2$

$r=\sqrt{R^2+\frac{\nu\alpha}{\pi}t}$

4

$\omega=\frac{v}{r}=\frac{V}{\sqrt{R^2+\frac{\nu\alpha}{\pi}t}}$

Ответ: $\frac{V}{\sqrt{R^2+\frac{\nu\alpha}{\pi}t}}$

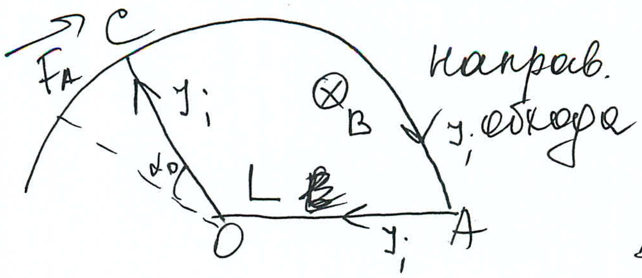
4

Задача 5

ОЛМО-II-16

Ф - 255

Дано:



Решение

$\mathcal{E}_i = \frac{|\Delta \Phi|}{\Delta t} = \frac{B \Delta S}{\Delta t}$

ΔS = площадь сектора, описы

$\Delta S = \frac{\Delta \alpha L^2}{2} = \frac{\omega L^2 \Delta t}{2}$; $\Delta \alpha = \omega \Delta t$

$F_A = J_i B \cancel{l}^{L} \sin \alpha_0$; $F_A = J_i B l^{L} \sin 90° = JBl$.

$\mathcal{E}_i = J_i R$; $\Rightarrow J_i = \frac{\mathcal{E}_i}{R}$; $F = F_A$ $\quad F_L = F_A \cdot \frac{L}{2}$

$F_A = \frac{\mathcal{E}_i}{R} B l^{L} = \frac{B \omega L^2 \Delta t B \cancel{l}^{L}}{R 2 \Delta t} = \frac{B^2 L^3 \omega}{2R}$

второй способ решение: Ответ: $\frac{B^2 L^3 \omega}{2 \cdot 2R}$

Решение:

$F = F_A$; $v = \omega L$

$\mathcal{E}_i = vBL \sin\alpha$; $\mathcal{E}_i = \omega B L^2 \sin 90°$

$I = \frac{\mathcal{E}_i}{R}$; $F_A = F = IBL \sin\alpha$; $F = IBL \sin 90° \Rightarrow$

$F = IBL$; $F = \frac{\mathcal{E}_i}{R} BL = \frac{\omega B L^2}{R} BL = \frac{L^3 B^2 \omega}{R}$.

Ответ: $\frac{L^3 B^2 \omega}{R}$

14

ВРМО-II-16
Ф-255

Задача 6

Дано

p

T.

Решение:

Перед первым открытием температура в 1 и 2-ом ~~клапане~~ отсеке T, давление-p

$p\ T\ V$	$p\ T\ 3V$

Объём не меняется до того, как откроются.

$$\frac{p}{T} = \frac{p_1}{T_1} \Rightarrow p_1 = \frac{pT_1}{p}.$$

$$T_1 = \frac{p_1 T}{p}$$

$$p_1 \cancel{=} p \geqslant p$$

$$p_1 - p \geqslant 1 \Rightarrow$$

$$T_1 = \left(1 + \frac{1}{p}\right)T.$$

Ответ: $T_1 = \left(1 + \frac{1}{p}\right)T.$

0