183737

ок

ШИФР
(не заполнять)
000505

☑ **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 1.

Выполнил (а)

Фамилия:	С	И	Л	Ь	Я	Н	О	В									
Имя:	Д	М	И	Т	Р	И	Й										
Отчество:	В	И	К	Т	О	Р	О	В	И	Ч							

Класс: 11

Наименование школы: МБОУ Гимназия №6

Город (село): Междуреченск

Район: –

Область: Кемеровская область

Дата рождения: 11 / 11 / 1998

Контактный телефон: 8-923-466-46-82

E-mail: –

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 Си

ШИФР 000505

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
15	4.3.16	Александров Н.А	[signature]

Задача №1.

Дано: v; R. ω - ?

Решение

$v = \omega R$ - линейная скорость

$\omega = \frac{v}{R}$. $V = \pi(r^2 - R^2)$

k - ширина ленты

$V = v k d t$

$\pi(r^2 - R^2) k = v k d t$ $\quad (r^2 + R^2) = \frac{v k d t}{\pi k}$

$r^2 = \frac{v d t}{\pi} + R^2$ $\quad r = \sqrt{R^2 + \frac{v d t}{\pi}}$

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

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

15

Задача №2

Дано: h; $\rho < \rho_0$

Найти: H - ?; T - ?

Решение:

$mg = \rho h S g$ $\quad F_A = \rho_0 h_1 S g$

$mg = F_A$; $\rho h S g = \rho_0 h_1 S g$

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

$h_2 = h - h_1$; $h_2 = h - \frac{h\rho}{\rho_0}$; $h_2 = h\left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right)$

$E_p = mgH = \rho S h g H$ $\quad E_p = F_A h_2$

$\rho S h g H = \rho_0 S h_1 g h_2$ $\quad \rho h H = \rho_0 h_1 h_2$

$H = \frac{\rho_0 h_1 h_2}{h\rho} = \frac{\cancel{\rho_0} \cdot \frac{\cancel{h\rho}}{\cancel{\rho_0}} h \cdot \left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right)}{\cancel{h\rho}} = h\left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right)$

$F_{упр} = kx$ $\quad k = \rho_0 S g$ $\quad F_{упр} = \rho_0 S g \cdot h_2$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ $\quad T = 2\pi\sqrt{\frac{\rho S h}{\rho_0 S g}}$ Ответ: $\longrightarrow$

Ответ: $H = h\left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right)$; $T = 2\pi\sqrt{\frac{\rho h}{\rho_0 g}}$

Задача №3.

15

Дано:
~~$q_1; q_2; q_3$~~
$r_1; r_2; R; \mathcal{E}$.

$q_1; q_2; q_3$ — ?

Решение:

$q_1; q_2; q_3$ – заряды шаров после подключения.

По принцепу суперпозиции

$$\sum E = E_1 + E_2 + \ldots + E_n \Rightarrow \sum q = q_1 + q_2 + q_3.$$

т.к. изначально они были не заряжены, то

$q_1 + q_2 + q_3 = 0$

$\varphi = \frac{W}{q} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$ – потенциал поля для точечного заряда

$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0 r_1} - \frac{q_2}{4\pi\varepsilon_0 r_2}$ и $\varphi_2 - \varphi_3 = \frac{q_2}{4\pi\varepsilon_0 r_2} - \frac{q_3}{4\pi\varepsilon_0 r_1}$ $\Rightarrow$

составим из 2 этих уравнений систему

$$\begin{cases} \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0 r_1} - \frac{q_2}{4\pi\varepsilon_0 r_2} \\ \varphi_2 - \varphi_3 = \frac{q_2}{4\pi\varepsilon_0 r_2} - \frac{q_3}{4\pi\varepsilon_0 r_1} \end{cases} \qquad q_2 = 0 \quad q_1 = -q_3 = 2\pi\varepsilon_0 r \mathcal{E}$$

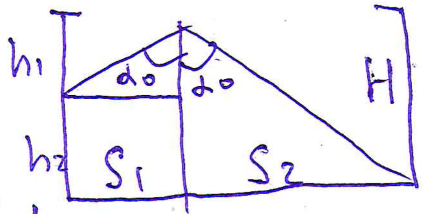
Ответ: $q_2 = 0$ $q_1 = -q_3 = 2\pi\varepsilon_0 r\mathcal{E}$

15

Задача №4.

Дано:
$h_1, h_2; H$
$\alpha_0; S_1; S_2$

H – ?



Решение:

$S_1 = h\,tg\,\alpha_0$ $S_2 = H\,tg\,\alpha_0$

$S = S_1 + S_2$ $S = h\,tg\,\alpha_0 + H\,tg\,\alpha_0$

$H\,tg\,\alpha_0 = S - h \cdot tg\,\alpha_0$

$H = \frac{S - h \cdot tg\,\alpha_0}{tg\,\alpha_0}$ $H = \frac{S}{tg\,\alpha_0}$ $tg\,\alpha_0 = \frac{\sin\alpha_0}{\cos\alpha_0}$

$\cos\alpha_0 = \sqrt{1 - \sin^2\alpha_0}$ $tg\,\alpha_0 = \frac{\sin\alpha_0}{\sqrt{1-\sin^2\alpha_0}} = \frac{1}{n\sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}}$

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

~~8~~ 12

Чистовик.

000505

Задание №5.

Дано:
$L;\ OA;\ OC;$
$B;\ R;\ \omega$

$F - ?$

Решение:

$\mathcal{E}_{инд} = B \cdot L \cdot v \qquad v = \omega L$

$\mathcal{E}_{инд} = B \cdot L \cdot \omega \cdot L = B \cdot \omega \cdot L^2$

$I = \frac{\mathcal{E}_{инд}}{R} = \frac{B \cdot \omega \cdot L^2}{R}$

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

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

18