

ШИФР
(не заполнять)

Б-111

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».

Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике вариант 2
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия: К Р Е М Н Е В

Имя: Д М И Т Р И Й

Отчество: В И К Т О Р О В И Ч

Класс: 11

Наименование школы: КГБДУ Бийский лицей-интернат Алтайского края

Город (село): Бийск

Район: _____

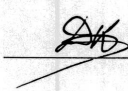
Область: Алтайский край

Дата рождения: 08 / 02 / 1998

Контактный телефон: 8-999-465-48-35

E-mail: vre005@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

Б-111

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
848 Восемьсот четыре	11.03.16	Тютишкова Е.И.	

$$\textcircled{1} \quad v = \omega \left(R + \frac{\omega d}{2\pi} \cdot t \right)$$

$$\textcircled{2} \quad \rho = \frac{\rho_0 \cdot g \cdot T^2}{4\pi^2 \cdot d}$$

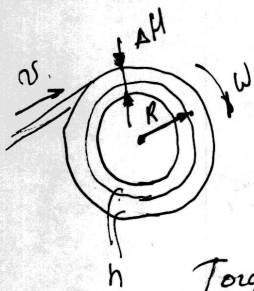
$$\textcircled{3} \quad q_1 = \frac{r_1}{R} \varepsilon ; \quad q_2 = \frac{2 \cdot r_2}{3 \cdot R} \varepsilon$$

$$\textcircled{4} \quad h = \frac{\sqrt{28S^2 - 63H^2} - H}{8}$$

$$\textcircled{5} \quad R = \frac{B^2 L^3 \omega}{4F}$$

$$\textcircled{6} \quad H_0 = \frac{89}{240} h$$

Решение проверено на
других страницах.



Задача 1

Б-111

Т.к. $\Delta H \ll R$, то \ll

(1) $L = \omega R t$, L — длина намотанной ленты
 t — время намотки

Тогда кол-во витков „колец“ из ленты, n :

(2) $n = \frac{L}{2\pi R} = \frac{\omega t}{2\pi}$

Толщина намотанной ленты:

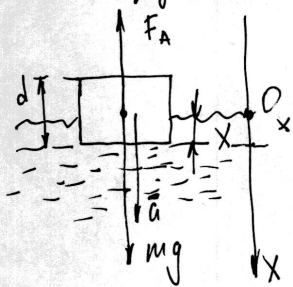
(3) $\Delta H = n d = \frac{\omega d}{2\pi} \cdot t$

Из уравнений кинематики для движения по окружности:

Ответ: $v = \omega(R + \Delta H) = \omega\left(R + \frac{\omega d}{2\pi} \cdot t\right)$ (4) 14 б.

Задача 2

Плоская пластина в некоторый момент колеблющийся маятник смещена от положения равновесия на x .



Введем ось Ox направленно вниз, с нулем на поверхности воды.

m — масса маятника

S — площадь сечения маятника

Занимем II закон Ньютона для оси Ox :

$ma = mg - F_A$

$m = \rho d S$

$F_A = \rho_0 x S g$

$\rho d S a = \rho d S g - \rho_0 x S g$

$\rho d \ddot{x} + \rho_0 g x = \rho d g$

$\rho d a + \rho_0 g x = \rho d g$ — ур. гармонических колебаний, с частотой ω .

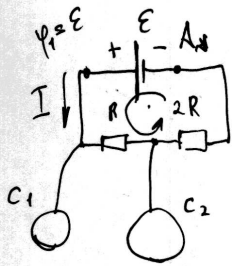
(1) $\omega = \sqrt{\frac{\rho_0 g}{\rho d}}$

Тогда из (1) и (2):

Ответ: $P = \frac{\rho_0 g T^2}{4\pi^2 d}$

(4) 15 б.

Числовик (1)



Задача 3

Б-111

Две шара: потенциал $\varphi = \frac{q}{r}$

Тогда $C = \frac{q}{\varphi} = \frac{r}{k}$

$$C_1 = \frac{r_1}{k}$$

$$C_2 = \frac{r_2}{k}$$

Обозначим потенциал точки $\varphi_A = 0$?

Заняем II правило Кирхгофа:

$$IR + I \cdot 2R = E$$

$$I = \frac{E}{3R}$$

Тогда потенциал второго шара равен:

$$\varphi_2 = \varphi_A + I \cdot 2R = \frac{2}{3} E$$

Потенциал первого шара:

$$\varphi_1 = \varphi_A + E = E$$

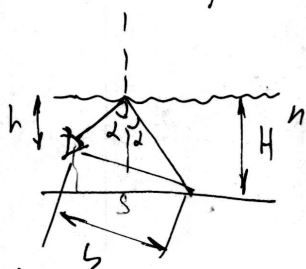
Заряд I: $q_1 = C_1 E = \left(\frac{r_1}{k}\right) E$

Заряд II: $q_2 = C_2 \frac{2}{3} E = \left(\frac{2}{3} \frac{r_2}{k}\right) E$

$$q_1 + q_2 = 0 \Rightarrow q_1 = -q_2$$

При решении получили ошибку. (+) 105.

Ответ:



Задача 4
Видеть что тень будет при полном внутреннем отражении. Условие:

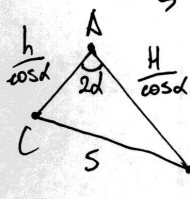
$$n \cdot \sin \alpha = 1, \quad n - \text{показатель преломления луча - вода}$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{n}$$

$$n = \frac{4}{3}$$

Заняем теорему косинусов для ΔABC :

$$(1) \quad s^2 = \left(\frac{H}{\cos \alpha}\right)^2 + \left(\frac{h}{\cos \alpha}\right)^2 - 2 \frac{h}{\cos \alpha} \cdot \frac{H}{\cos \alpha} \cdot \cos 2\alpha$$



тисобил

(2)

Задача 4

Б-111

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{1}{n^2} = \frac{n^2 - 1}{n^2} = \frac{7}{16}$$

Отсюда вычислите значение?

$$\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = -\frac{1}{8}$$

Из (1):

$$\frac{7}{16} S^2 = n^2 + h^2 + \frac{hH}{4}$$

Решая кв. уравнение:

Ответ:
$$h = \frac{\sqrt{28S^2 - 63H^2} - H}{8}$$

$$h = \frac{-H - \sqrt{28S^2 - 63H^2}}{8} < 0$$

Для решения получили ошибку. \Downarrow посторонний корень
Задача 5 (+) 85.

В катушке индуцируется ЭМФ:

$$|E_{\text{инд}}| = \frac{B dS}{dt}$$

dS - изм. площади
 dt - изм. времени.

$$d\alpha = \omega dt \quad - \text{изм. угла}$$

Тогда:

$$dS = \pi L^2 \cdot \frac{d\alpha}{2\pi} = \frac{L^2 \omega}{2} dt$$

$$E_{\text{инд}} = \frac{BL^2 \omega}{2}$$

$$IR = E_{\text{инд}}$$

$$R = \frac{E_{\text{инд}}}{I}$$

Запишем правило моментов для т.О.

Моменты должны быть равны т.к. стержень движется с постоянной ω , без ускорения:

$$F \cdot L = F_1 \cdot \frac{L}{2}$$

F_1 приложен к середине ОС, т.к. во всех участках проводника действует ток I .

Используя правило буравчика определяем направление F_1 .

Известно, что:
$$F_1 = IBL$$

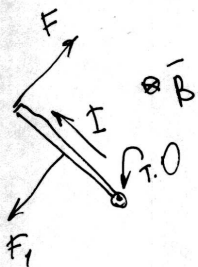
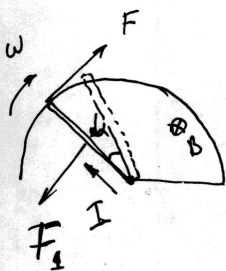
$$I = \frac{2F}{BL}$$

Ответ:
$$R = \frac{B^2 L^3 \omega}{4F}$$

(+) 205.

Исходник

(3)



Задача 6

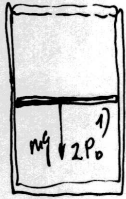
Б-111

Условие $mg = P_0 S$, и

Гидро, что $PV = \text{const} (1)$:

и начальные равные сур;

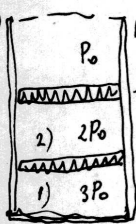
① P_0



$$\frac{h}{2} mg + P_0 S = 2P_0 S$$

$$(1) P_0 S h = 2P_0 S h_1 \quad h_1 = \frac{h}{2}$$

②



$$1) 2mg + P_0 S = 3P_0 S$$

$$2) mg + P_0 S = 2P_0 S$$

$$1) P_0 S h = 3P_0 S h_1$$

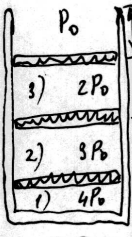
$$2) P_0 S \frac{h}{2} = 2P_0 S h_2$$

$$h_1 = \frac{h}{3}$$

$$h_2 = \frac{h}{4}$$

$$\frac{5}{12} h = h - h_1 - h_2$$

③



$$1) 3mg + P_0 S = 4P_0 S$$

$$2) 2mg + P_0 S = 3P_0 S$$

$$3) mg + P_0 S = 2P_0 S$$

$$1) P_0 S h = 4P_0 S h_1$$

$$2) P_0 S \frac{h}{2} = 3P_0 S h_2$$

$$3) P_0 S \frac{5}{12} h = 2P_0 S h_3$$

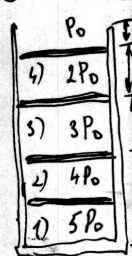
$$h_1 = \frac{h}{4}$$

$$h_2 = \frac{h}{6}$$

$$h_3 = \frac{5}{24} h$$

$$\frac{3}{8} h = h - h_1 - h_2 - h_3$$

④



$$1) 4mg + P_0 S = 5P_0 S$$

$$2) 3mg + P_0 S = 4P_0 S$$

$$3) 2mg + P_0 S = 3P_0 S$$

$$4) mg + P_0 S = 2P_0 S$$

$$1) P_0 S h = 5P_0 S h_1$$

$$2) P_0 S \frac{h}{2} = 4P_0 S h_2$$

$$3) P_0 S \frac{5}{12} h = 3P_0 S h_3$$

$$4) P_0 S \frac{3}{8} h = 2P_0 S h_4$$

$$h_1 = \frac{h}{5}$$

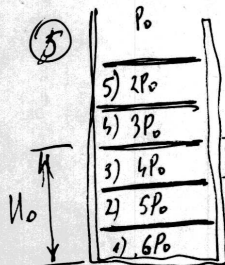
$$h_2 = \frac{h}{8}$$

$$h_3 = \frac{5}{32} h$$

$$h_4 = \frac{3}{16} h$$

$$\frac{25}{96} h = h - h_1 - h_2 - h_3 - h_4$$

⑤



$$1) 5mg + P_0 S = 6P_0 S$$

$$2) 4mg + P_0 S = 5P_0 S$$

$$3) 3mg + P_0 S = 4P_0 S$$

$$1) P_0 S h = 6P_0 S h_1$$

$$2) P_0 S \frac{h}{2} = 5P_0 S h_2$$

$$3) P_0 S \frac{5}{12} h = 4P_0 S h_3$$

$$h_1 = \frac{h}{6}$$

$$h_2 = \frac{h}{10}$$

$$h_3 = \frac{5}{48} h$$

Ответ

$$H_0 = h_1 + h_2 + h_3 = \frac{89}{240} h$$

Нум номери

⊕ 175.

Учурбук ④