

ШИФР
(не заполнять)

001841



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».



Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике вариант II
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия:

КАРИМОВ

Имя:

РУСЛАН

Отчество:

ДЖАМШЕДОВИЧ

Класс: 11

Наименование школы: МАОУ «Кожвинское среднее школа №1»

Город (село): Кожвинское

Район: Кожвинский

Область: Тюменская

Дата рождения: 01 / 10 / 1998

Контактный телефон: 89521641040

E-mail: Karimov.ruslan7@gandex.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
59	10.3.16	Среденков Н.Н.	

N5.

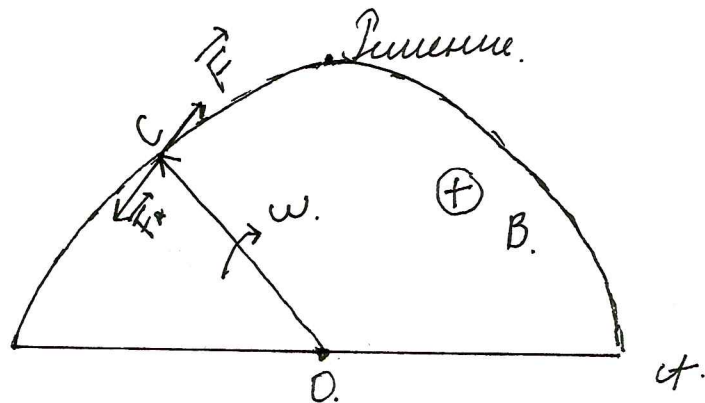
Дано:

$$L = R$$

B

F

R - ?

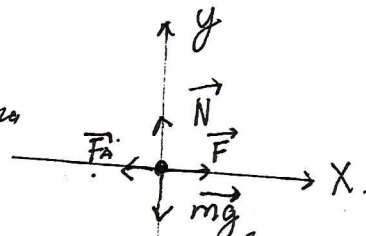


На движущийся стержень действует сила шпера \vec{F}_A .

$\varphi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$ - магнитный поток.

$$|\mathcal{E}| = \frac{|\Delta \varphi|}{\Delta t}$$

$$S = \frac{\pi R^2}{2} - \text{площадь контура}$$



$$\Delta t = \frac{L}{v}$$

$$\Delta t = \frac{L}{v}$$

Запишем все силы действующие на стержень.

$$\vec{F}_A + \vec{F} + \vec{N} + m\vec{g} = m\vec{a} = 0.$$

$a = 0$, т.к. стержень движется равномерно.

$$Ox: -F_A + F = 0 \quad F_A = F$$

$$Oy: N - mg = 0 \quad N = mg.$$

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{BS}{2\Delta t R}$$

$$F_A = \mathcal{E} B L \cdot \sin \alpha - \text{сила шпера}$$

$$\cancel{F} = \frac{BS}{2\Delta t R} = \frac{F_A}{Br.} ?$$

$$\frac{B\sqrt{I}r^2}{2\Delta t R} = \frac{F_A}{Br.}$$

$$R = \frac{B^2\sqrt{I}r^3\omega}{2\sqrt{I}F_A}$$

$$R = \frac{B^2r^3\omega}{2F_A}$$

Ответ: $R = \frac{B^2r^3\omega}{2F_A}$

Handwritten scribbles and the number 90.

№2.

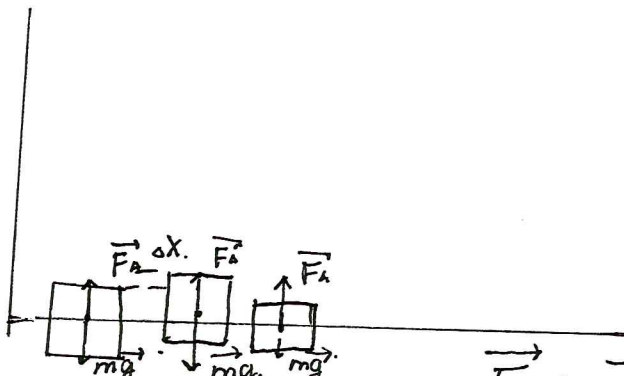
Дано:

$$\frac{d}{T}$$

$$\frac{\rho_0}{\rho - ?}$$

1) тело плавает
тк $\rho < \rho_0$

2) $mg > F_A$



в третьей силе $F_A > mg \Rightarrow$
 $\Delta F_A = \rho_0 g \Delta V$

ΔV - дополнительный объем

$$\Delta V = S \Delta x$$

тело совершает колебания по закону на
 колебания пружинной системы $\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Конец

В процессе колебания на тело действует \vec{F}_A и \vec{F}_y

$$F_y = -k \Delta x \text{ - закон Гука}$$

$$|\vec{F}_A| = |\vec{F}_y|$$

$$\rho_0 g S \Delta x = -k \Delta x$$

$$k = \rho_0 g S$$

Найдем массу шайбы.

$$m = \rho V \quad V_m = S \cdot d$$

$$m = \rho S d$$

Исходными значениями $T = 2\pi \sqrt{\frac{\rho S d}{\rho_0 g S}}$

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

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

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

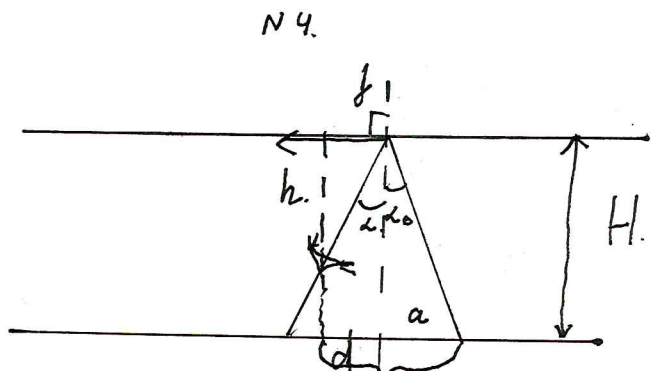
Проверка:

$$[\rho] = \frac{\frac{кг}{м^3} \cdot \frac{м}{с^2} \cdot с^2}{м} = \frac{кг}{м^3}$$

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

12

Дано:
H
h - ?



Плоскость будет видеть углы для S от которого S = a + d. отражается. лучи на границе воды и воздуха, если лучи будут испытывать полное внутреннее отражение.

$\frac{\sin \alpha_0}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$ - закон полного внутреннего отражения

$$\sin \alpha = \frac{1}{n_1}$$

$$\arcsin \frac{1}{n_1} = \alpha_0$$

$$\operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{a}{H}$$

$$\frac{d}{h} = \operatorname{tg} \alpha_0$$

$$h = \frac{d}{\operatorname{tg} \alpha_0}$$

$$h = \frac{d}{\operatorname{tg} \alpha_0} = \frac{S - a}{\operatorname{tg} \alpha_0} = \frac{S - H \operatorname{tg} \alpha_0}{\operatorname{tg} \alpha_0} = \frac{S}{\operatorname{tg} \alpha_0} - H$$

Ответ: $\frac{S}{\operatorname{tg} \alpha_0} - H$ ✓

8

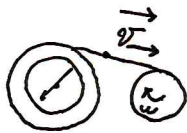
?

№ 1. чистый ИЧ.

Решение

Дано:
 $\omega = \text{const}$
 R
 $d \ll R$

 $v = ?$



$t_1 = 0$ $v = \omega R$ - в течение 1 периода
 $t_2 = T$ $v = \omega(R+d)$ - в течение 2 периода
 $t_3 = 2T$ $v = \omega(R+2d)$ - в течение 3 периода
 $t_4 = 3T$ $v = \omega(R+3d)$ - в течение 4 периода

$$v_n = \omega(R + (n-1)d)$$

$$v_n = \omega(R + nd - d)$$

$$v_n = \omega R + \omega nd - \omega d$$

$$t = nT \quad n = \frac{t}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$v_n = \omega(R-d) + \frac{\omega^2 d}{2\pi} \cdot t$$

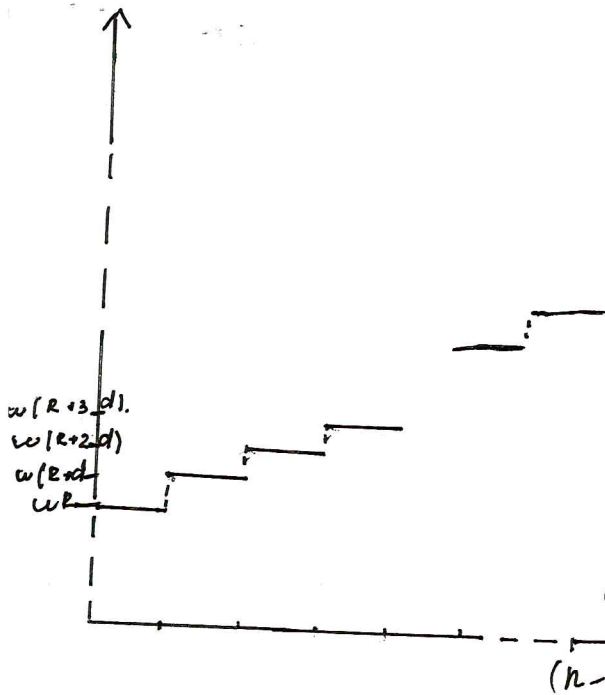
$$t = nT$$

t - меняется скачкообразно.

$n = 0, 1, 2, 3 \dots$ целые положительные чис

Ответ: $v_n = \omega(R-d) + \frac{\omega^2 d}{2\pi} \cdot t$

$(n-1)T$



Дано:
 h
 ρ_0
 S

 h_3

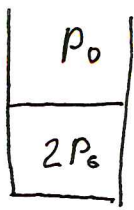
№ 6.

Решение

$$pV = mg = \rho_0 S \cdot \dots$$

$T = \text{const } t$ по закону. т.к сосуда меташущий
 закон Мариотта

После открытия / прилила давление
 станет равно ρ_0



1) книга опущена 1 разрывом, Число разрывов $N=5$.

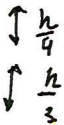
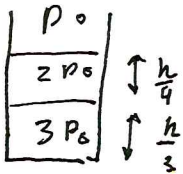
$$P_0 V_0 = 2 P_0 V_x$$

$$\frac{mg}{S} = P_0 - \text{по условию задачи.}$$

$$P_0 S h = 2 P_0 S h_x$$

$$h_x = \frac{h}{2}$$

2) книга опущена 2 разрывом



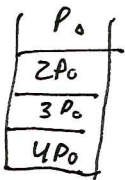
$$2 P_0 V_{x_2} = \frac{P_0 V_0}{2}$$

$$\frac{P_0 S h}{2} = 2 P_0 S h_{x_2}$$

$$h_{x_2} = \frac{h}{4}$$

книга опущена 3 разрывом

3)



$$P_0 V_0 = 3 P_0 V_{x_3}$$

$$P_0 S h = 3 P_0 S h_{x_3}$$

$$h_{x_3} = \frac{h}{3}$$

$$h - \left(\frac{h}{4} + \frac{h}{3} \right) = \frac{5}{12} h$$

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

$$6 P_0 S h_1 = P_0 S h$$

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

$$6 h_1 = h$$

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

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

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

$$M = h_1 + h_2 + h_3 = \frac{h}{6} + \frac{h}{10} + \frac{5h}{48} = \frac{178h}{480} \approx 0,37 h$$

Ответ: $0,37 h$.

10

числовик №6,
№3.

Дано:

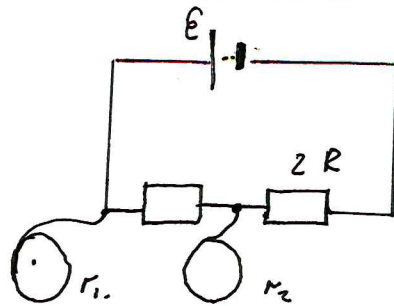
r_1

r_2

$\Gamma = 0$

Q_1 и Q_2 .

Решение



$$\gamma = \frac{\varepsilon}{R+r}$$

$\Gamma = 0$ - по условию задачи.

Найдем общее сопротивление

$$R_0 = R + 2R = 3R.$$

$$\gamma = \frac{\varepsilon}{3R}$$

$$U = U_1 - U_2 = \gamma R = \frac{\varepsilon}{3R} \cdot R = \frac{\varepsilon}{3}.$$

Запишем потенциалы

$$\varphi_1 = \frac{kQ_1}{r_1}$$

$$\varphi_2 = \frac{kQ_2}{r_2}$$

$$\frac{kQ}{r_1} - \left(-\frac{kQ}{r_2}\right) = \frac{\varepsilon}{3}.$$

$$kQ \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) = \frac{\varepsilon}{3}.$$

$$kQ \left(\frac{r_2 + r_1}{r_1 \cdot r_2} \right) = \frac{\varepsilon}{3}.$$

$$Q = \frac{\varepsilon}{3k} \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}.$$

$$Q_1 = \frac{\varepsilon}{3k} \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}$$

$$Q_2 = -Q_1$$

$$Q_2 = -\frac{\varepsilon}{3k} \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 - \text{т.к.}$$

искры не были замкнуты

$$Q_1 = -Q_2.$$

$$Q_1 = Q$$

$$Q_2 = -Q.$$

Ответ: $Q_1 = \frac{\varepsilon}{3k} \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}$; $Q_2 = -\frac{\varepsilon}{3k} \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}$