

ШИФР
(не заполнять)

ГЕ-17



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».



Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике вариант _____
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия: М У Н К У Е В А

Имя: Д А Я Н А

Отчество: Б А И Р О В Н А

Класс: 11

Наименование школы: МБОУ СОШ №4

Город (село): Тушиноозёрск

Район: Селенгинский

Область: Республика Бурятия

Дата рождения: 05 / 01 / 1999

Контактный телефон: 89025321190

E-mail: minkueva99@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 М.Мин

АДМИНИСТРАЦИЯ
 МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 "СЕЛЕНГИНСКИЙ РАЙОН"
 МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ОСНОВНАЯ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
 ШКОЛА № 7 г. Гусь-Коржовский
 20__ г.
 г. Гусь-Коржовский

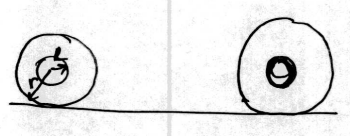
ШИФР ГС-17

региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
08 (шестьдесят восемь)		Колесников Д	

Дано:
 $v = \dots$
 $R = \dots$
 $d = \dots$
 найти:
 $\omega = ?$

Решение
 I-часть
 $V_1 = \pi R^2 h$ (1)
 $S = dh$ (2)
 $L = v \cdot t$ (3)
 $V_2 = (\pi r^2 - \pi R^2) h$ (4)
 $S_1 = \pi r^2$ (5)
 $S_2 = \pi R^2$ (6)
 $V_1 = V_2$ (7)
 $\boxed{\omega} = \frac{v}{r}$ (8)



где r и R известны?

II-часть
 $(2), (3) \rightarrow (1) \quad V_1 = dh \cdot v \cdot t \quad (1')$
 $(5), (6) \rightarrow (4) \quad V_2 = (\pi r^2 - \pi R^2) h \quad (4')$
 $(1'), (4') \rightarrow (7) \quad d \cdot v \cdot t = (\pi r^2 - \pi R^2) h$
 $d \cdot v \cdot t = \pi (r^2 - R^2)$
 $r^2 = \frac{d \cdot v \cdot t}{\pi} + R^2$
 $r = \sqrt{R^2 + \frac{d \cdot v \cdot t}{\pi}} \quad (7')$
 $(7') \rightarrow (8) \quad \boxed{\omega = \frac{v}{\sqrt{R^2 + \frac{d \cdot v \cdot t}{\pi}}}} \quad (8')$

30

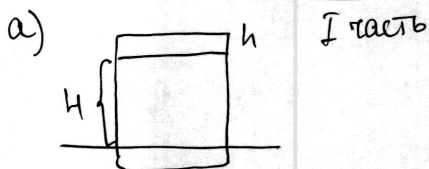
Ответ: $\omega = \frac{v}{\sqrt{R^2 + \frac{d \cdot v \cdot t}{\pi}}}$

Дано:

Решение

ГЕ-17

$h = \dots$
 $\rho = \dots$
 $\rho_0 = \dots$
 найти
 а) $H = ? \dots$
 б) $T = ? \dots$



$E_n = mg(H+h) \quad (1)$
 $F_A = \rho g V \quad (2)$
 $E_n = A \quad (3)$
 $A = F_A \cdot h \quad (4)$ *иллюстрация*
 $V = \frac{m}{\rho_0} \quad (5)$

б) I часть
 $F_T = F_A \quad (1)$
 $F_T = mg \quad (2)$
 $F_A = \rho g V \quad (3)$
 $V = hS \quad (4)$
 $\Delta h = h_2 - h \quad (5)$
 $F_A = F_{A_2} - F_A \quad (6)$
 $F_{A_2} = \rho g V_2 \quad (7)$
 $F_A = ma \quad (8)$
 $a = v' = \omega^2 R \quad (9)$
 $A = \Delta h \quad (10)$
 $\omega = \frac{2\pi}{T} \quad (11)$
 $V_2 = h_2 S \quad (12)$

$A = \int_0^h F_A dx$

II часть
 $(5) \rightarrow (2) \quad F_A = \rho g \frac{m}{\rho_0} \quad (2')$
 $(1), (2') \rightarrow (3) \quad mg(H+h) = mg \frac{\rho}{\rho_0} h \quad (3')$

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

$m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \Delta h = \rho g S \Delta h$
 $\left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 = \frac{\rho g S}{m} \quad (6')$

$(13) \rightarrow (6'') \quad \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 = \frac{\rho g S}{\rho_0 h}$
 $T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{\rho g S}{\rho_0 h}}}$

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

II часть
 $(4) \rightarrow (3) \quad F_A = \rho g h_1 S \quad (3')$
 $(3'), (2) \rightarrow (1) \quad mg = \rho g h_1 S \quad (1')$
 $(12) \rightarrow (7) \quad F_{A_2} = \rho g h_2 S \quad (7')$
 $(7'), (3') \rightarrow (6) \quad F_A = \rho g h_2 S - \rho g h_1 S \quad (6')$
 $(9) \rightarrow (8) \quad F_A = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \Delta h \quad (8')$
 $(8') \rightarrow (6') \quad m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \Delta h = \rho g S (h_2 - h_1)$

Ответ: а) $H = h \left(\frac{\rho}{\rho_0} - 1 \right)$

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

АДМИНИСТРАЦИЯ
 МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 "СЕЛЕНГИНСКИЙ РАЙОН"
 МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ОСНОВНАЯ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
 ШКОЛА № 7 г.ГУСИНОЗЕРСКА
 № _____ 20__ г.
 г.Гусинозерск

Дано:	№3	Решение	платник 2	ГЕ-17
$r_1, u, r_2 \quad \epsilon = 1$ $r = 0$ Катушки $q_1 = ? , q_2 = ? , q_3 = ?$		$q_1 = (C_1) (y_1) \quad (1)$ $q_2 = (C_2) (y_2) \quad (2)$ $q_3 = (C_3) (y_3) \quad (3)$ $C_1 = 4\pi \epsilon_0 r \quad (4)$ $C_2 = 4\pi \epsilon_0 r \quad (5)$ $C_3 = 4\pi \epsilon_0 r \quad (6)$ $u_1 = -u_3 \quad (7)$ $-u_3 - u_3 = \epsilon, \quad I = \frac{\epsilon}{2R} \quad (8)$ $u_3 = -\frac{\epsilon}{2} \quad (9)$ $u_2 - u_3 = IR \quad (10)$ $u_1 - u_2 = IR \quad (11)$		I-часть

*Нет разницы
 не учитывать
 сопротивление
 проводов
 нет мощности*

II-часть

$$u_3 = -\frac{\epsilon}{2} \quad (9)$$

$$u_2 = IR + u_3 = \frac{\epsilon}{2R} \cdot R - \frac{\epsilon}{2} = 0 \quad (10')$$

$$u_1 = IR + u_2 = \frac{\epsilon}{2R} \cdot R + 0 = \frac{\epsilon}{2} \quad (11')$$

$$(11'), (4) \rightarrow (1) \quad q_1 = 4\pi \epsilon_0 r \cdot \frac{\epsilon}{2} = 2\pi \epsilon_0 \epsilon r \quad (1')$$

$$(10'), (5) \rightarrow (2) \quad q_2 = 4\pi \epsilon_0 r \cdot 0 = 0 \quad (2')$$

$$(9), (6) \rightarrow (3) \quad q_3 = 4\pi \epsilon_0 r \cdot \left(-\frac{\epsilon}{2}\right) = -2\pi \epsilon_0 \epsilon r \quad (3')$$

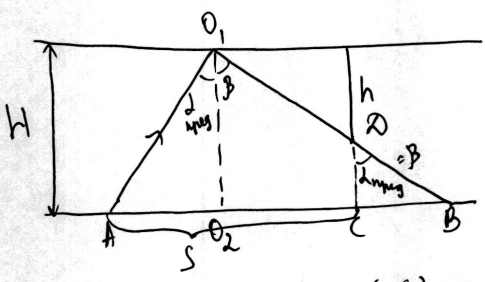
Ответ: $q_1 = 2\pi \epsilon_0 \epsilon r$
 $q_2 = 0$
 $q_3 = -2\pi \epsilon_0 \epsilon r$

105

АДМИНИСТРАЦИЯ
 МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 "СЕЛЕНГИНСКИЙ РАЙОН"
 МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ОСНОВНАЯ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
 ШКОЛА № 7 г.ГУСИНООЗЕРСКА
 № _____ 20__ г.
 г.Гусиноозерск

Дано: $n = \dots$
 $h_{\text{вып}} = \dots$
 $S = \dots$
 Найти $H = ?$

Решение: $\sin \alpha = \frac{1}{n}$ (1) *Истина*
 $\Delta A O_1 O_2$: $\text{tg} \alpha = \frac{A O_2}{H}$ (2)
 $\Delta C D B$: $\text{tg} \alpha = \frac{C B}{D C}$ (3)
 $D C = H - h$ (4)
 $S = A B - B C$ (5)
 $A O_2 = \frac{A B}{2}$ (6)



(6) \rightarrow (2) $\frac{AB}{2} = \text{tg} \alpha \cdot H$

\Downarrow
 $AB = 2H \text{tg} \alpha$ (2')

(4) \rightarrow (3) $\frac{CB}{H-h} = \text{tg} \alpha$

\Downarrow
 $CB = (H-h) \text{tg} \alpha$ (3')

(2') (3') \rightarrow 5 $S = 2H \text{tg} \alpha - (H-h) \text{tg} \alpha$
 $S = 2H \text{tg} \alpha - H \text{tg} \alpha + h \text{tg} \alpha$

$S = H \text{tg} \alpha + h \text{tg} \alpha$

$H = \frac{S - h \text{tg} \alpha}{\text{tg} \alpha} = S \text{ctg} \alpha - h =$

$= S \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} - h = S \frac{1 - \sin^2 \alpha}{\sin \alpha} - h = \frac{S \sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}}{1/n} - h =$

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

Ответ: $H = S \sqrt{n^2 - 1} - h$

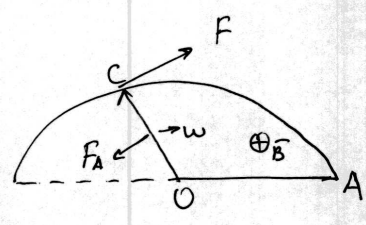
нужно

WS

АДМИНИСТРАЦИЯ
 МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 "СЕЛЕНГИНСКИЙ РАЙОН"
 МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ОСНОВНАЯ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
 ШКОЛА № 7 г.ГУСИНООЗЕРСКА
 № " " 20 г.
 г.Гусиноозерск

№5
 Дано
 L - радиус катушки
 $B = \dots$
 $R = \dots$
 $\omega = \dots$
 Найти
 $F = ?$

Решение
 задание 4
 ГС-17



I часть

$$\Delta\varphi = \mathcal{E}_i = - \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \quad (1)$$

$$\Delta\varphi = B \Delta S \quad (2)$$

$$\Delta S = \frac{\pi L^2}{2} \quad (3)$$

$$\Delta t = \frac{T}{2} \quad (4)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad (5)$$

$$\mathcal{E}_L = IR \quad (6)$$

$$F_A = BIL \quad (7)$$

$$\Sigma M = 0$$

$$F_A \cdot \frac{L}{2} - F \cdot L = 0 \quad (8)$$

мт
момента

15

II часть

$$(8) \quad F_A \cdot \frac{L}{2} = F \cdot L \quad (8')$$

$$(4), (3), (2), (5) \rightarrow (1) \quad \Delta\varphi = \mathcal{E}_i = - \frac{B\pi L^2}{\frac{2\pi}{\omega}} = -B\pi L^2 \cdot \frac{\omega}{2\pi} = -\frac{BL^2\omega}{2} \quad (1')$$

$$(3') \rightarrow (6) \quad \frac{BL^2\omega}{2} = IR \Rightarrow I = \frac{BL^2\omega}{2R} \quad (6')$$

$$(6') \rightarrow (7) \quad F_A = B \cdot \frac{BL^2\omega}{2R} \cdot L = \frac{B^2 L^3 \omega}{2R} \quad (7')$$

$$(7') \rightarrow (8') \quad \boxed{\frac{B^2 L^3 \omega}{2 \cdot 2R} = F}$$

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

АДМИНИСТРАЦИЯ
 МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 "СЕЛЕНГИНСКИЙ РАЙОН"
 МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ОСНОВНАЯ
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
 ШКОЛА № 7 г.ГУСИНООЗЕРСКА
 № _____ 20__ г.
 г. Гусиноозерск

Дано : $P_0 = P$
 $T_0 = T$
 $\Delta p = p$
 $V_2 = 3V_1$
 найти $T_4 = ?$

№6 Решение шаговая 5

$m_1 = \text{const}$
 $V_2 = \text{const}$
 $V_1 = V_2$ (1)
 $\frac{P_{01}}{T_{01}} = \frac{P_{02}}{T_{02}}$ (2)
 $P_{02} = P$ (3)
 $P_{01} = 2P$ (4)
 $\Delta p = P_{01} - P_{02} = P$ (5)
 $T_{01} = T$ (6)
 $u_1 + u_2 = u$ (7)
 $u_1 = \frac{3}{2} V_1 RT_1$ (8)
 $u_2 = \frac{3}{2} V_2 RT_2$ (9)

$pV_1 = \nu_1 RT$ (10)
 $pV_2 = \nu_2 RT$ (11)

II часть.
 $(6), (5), (4) \rightarrow (2)$ $\frac{P}{T} = \frac{2P}{T_{02}}$
 $T_{02} = \frac{2PT}{P} = 2T$ (2')

$(8), (9) \rightarrow (7)$ $\frac{3}{2} R (\nu_1 T_1 + \nu_2 T_2) = \frac{3}{2} R (\nu_1 + \nu_2) T_1$
 $T_1 = \frac{\nu_1 T_{02} + \nu_2 T_2}{\nu_1 + \nu_2}$ (7')

$(10) = (11)$ $\frac{pV_1}{pV_2} = \frac{\nu_1 RT}{\nu_2 RT}$ $\frac{\nu_1}{3\nu_2} = \frac{\nu_1}{\nu_2} \Rightarrow \nu_2 = 3\nu_1$ (10')

$(6), (2'), (10') = (11) \rightarrow 7'$

Ответ: $T_4 \left(\frac{5}{4}\right)^4 T \approx 2,44/40625 T$

$T_1 = \frac{\nu_1 2T + \nu_2 T}{\nu_1 + \nu_2} = \frac{\nu_1 2T + 3\nu_1 T}{\nu_1 + 3\nu_1} = \frac{5\nu_1 T}{4\nu_1} = \frac{5}{4} T$
 $T_2 = \frac{\nu_1 2T_1 + 3\nu_1 T_1}{4\nu_1} = \frac{5\nu_1 T_1}{4\nu_1} = \frac{5}{4} T_1 = \left(\frac{5}{4}\right)^2 T$
 $T_3 = \frac{\nu_1 2T_2 + 3\nu_1 T_2}{4\nu_1} = \frac{5\nu_1 T_2}{4\nu_1} = \frac{5}{4} T_2 = \left(\frac{5}{4}\right)^3 T$
 $T_4 = \frac{\nu_1 2T_3 + 3\nu_1 T_3}{4\nu_1} = \frac{5\nu_1 T_3}{4\nu_1} = \left(\frac{5}{4}\right)^4 T$

всё
 правильно