

ШИФР  
(не заполнять)

УЧ-25

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов  
Томской области «ОРМО».

Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

### ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике вариант 1  
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия: Б А Д М А Е В

Имя: С Е Р Г Е Й

Отчество: Л Е О Н И Д О В И Ч

Класс: 11

Наименование школы: МБОУ СОШ №54

Город (село): г. Улан-Удэ

Район: Советский

Область: республика Бурятия

Дата рождения: 13 / 12 / 1998

Контактный телефон: 89503845721

E-mail: Serzh.badmaev.98

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 СБ

АДМИНИСТРАЦИЯ  
 МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 "СЕЛЕНГИНСКИЙ РАЙОН"  
 МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ОСНОВНАЯ  
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
 ШКОЛА № 7 г. Гусинское  
 № \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 г. Гусинское

ШИФР 44-25

Муниципальная региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
63		Каванин А.А.	

1) Дано:  $r$  (ширина ленты)  
 $d$  - толщина ленты  
 $R$  - радиус катушки  
 $v$  - скорость движения ленты  
 $\omega$  - ?

ит. подвешивать

Решение  
 определим объем намотанной ленты за  $t$  время,  $V = v \cdot t \cdot d \cdot h$ ;  $h$  - ширина ленты  
 $d$  - толщина

но объем можно определить как

$$\begin{aligned}
 V &= (\pi r^2 - \pi R^2) \cdot h \\
 \pi r^2 - \pi R^2 \cdot h &= v \cdot t \cdot d \cdot h \\
 \pi(r^2 - R^2) &= v \cdot t \cdot d \\
 r^2 - R^2 &= \frac{v \cdot t \cdot d}{\pi}; \quad r^2 = R^2 + \frac{v \cdot t \cdot d}{\pi}; \\
 r &= \sqrt{R^2 + \frac{v \cdot t \cdot d}{\pi}}
 \end{aligned}$$

поэтому зависимость угловой скорости от времени

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

№3  
 Дано:  
 $r_1, r_2$  - радиусы  
 $r_3 = 0$  (внутр. сопр. ось)

Решение  
 Для определения зарядов шаров нужно определить потенциалы точек 1, 2, 3  $\Rightarrow$

$$\begin{aligned}
 q_1 &= C_1 \varphi_1 \\
 q_2 &= C_2 \varphi_2 \\
 q_3 &= C_3 \varphi_3
 \end{aligned}$$

АДМИНИСТРАЦИЯ  
 МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 "СЕЛЕНГИНСКИЙ РАЙОН"  
 МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ОСНОВНАЯ  
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
 ШКОЛА № 7 г.ГУСИНОВОЗЕРСКА  
 № \_\_\_\_\_ г.  
 г. Гусиноозерск

Числовик 2.

УЧ-25

$C_1 = 4\pi\epsilon_0 \epsilon r_1$ ;  $C_2 = 4\pi\epsilon_0 \epsilon r_2$ ;  $C_3 = 4\pi\epsilon_0 \epsilon r_3$  - емкость шаров.  
 окружающая среда воздух  $\epsilon = 1$

определим так в цепи по 3. Она для полной цепи с учетом,  
 это  $r_2 = 0 \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{2R}$

$q_1 = -q_3 = IR$ ;  $q_2 = IR + q_3 = \frac{\epsilon}{2R} \cdot R = \frac{\epsilon}{2} = 0$

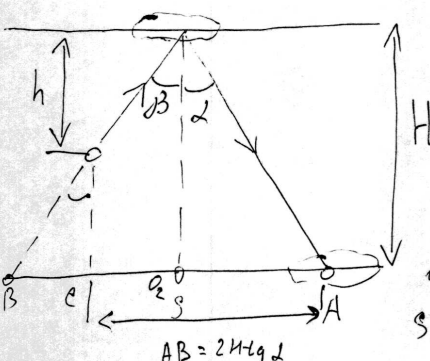
$q_1 - q_2 = IR$ ;  $q_1 = IR + q_2 = \frac{\epsilon}{2R} \cdot R + 0 = \frac{\epsilon}{2}$  ; тогда  
 $q_1 = 4\pi\epsilon_0 r_1 \cdot \frac{\epsilon}{2}$   
 $q_2 = 4\pi\epsilon_0 r_2 \cdot 0 = 0$   
 $q_3 = -2\pi\epsilon_0 r_3 \epsilon$

$q_3 = -4\pi\epsilon_0 r_3 \epsilon$ ;  $\frac{\epsilon}{2} = -2\pi\epsilon_0 r_3 \epsilon$

Ответ:  $q_3 = -2\pi\epsilon_0 r_3 \epsilon$

~ 4)

Дано:  
 h - высота  
 n - показатель преломления воды  
 H - ?



Нормальчик по глубине h будет  
 опрашивать для пог. собой на-с  
 на расстоянии s и долей, это  
 значит, что солнечные лучи  
 проиллюстрировать воду опрашивается от  
 поверхности уна, а затем пройдя  
 сверху воды, отрез от неё поверхности  
 гна и попадает в глаз ныряльщика,  
 упрости гна на-с на расстоянии s от  
 ныряльщика будут видеть, потому что  
 луч отражается от гна, падает на поверх-ю  
 воды пог. опрашивает гном l.

$\sin \alpha = \frac{1}{n}$  из  $\Delta AO_1O_2$ ,  $\tan \alpha = \frac{AO_2}{h}$ ;  $AO_2 = n h \tan \alpha$

тогда  $AB = n h \tan \alpha - (H-h) \tan \alpha = 2H \tan \alpha - h \tan \alpha + h \tan \alpha - (H-h) \tan \alpha =$   
 $2H \tan \alpha - H \tan \alpha + h \tan \alpha = H \tan \alpha + h \tan \alpha$

Менее

АДМИНИСТРАЦИЯ  
 МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 "СЕЛЕНГИНСКИЙ РАЙОН"  
 МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ОСНОВНАЯ  
 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
 ШКОЛА № 7 г.ГУСИНОВОБЕРСКА  
 № \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 г.Гусинооберск

Условие 3

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

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

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

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

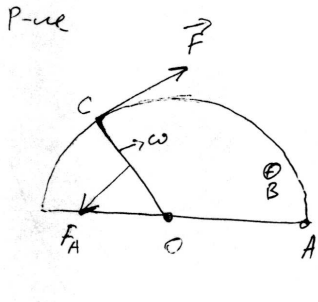
$$= \frac{S/n \cdot \sqrt{n^2 - 1}}{1/n} = h = S \sqrt{n^2 - 1} - h \quad \text{Итого: } H = S \sqrt{n^2 - 1} - h$$

УЧ-25

получили

15) Дано:

- L - радиус полукольца
- B - индукция
- R - комп. сопротивление,  $OC \perp$
- $\omega$  - угловая скорость
- F - ?



при вращении стержня площадь кругового сектора увеличивается  
 пересекаемого магнитным полем, и поэтому расчет  
 магнитной поток через эту площадь. В результате  
 в стержне возникает ЭДС индукции  $\mathcal{E}$ , равная по модулю  
 $\Delta \Phi$  на концах стержня от (другого) одного крайнего положения  
 до другого крайнего стержня увеличивается на  $\Delta S = \frac{\pi L^2}{2}$   
 время за вст. стержень совершает половину оборота  
 $\Delta t = \frac{T}{2}$  что закону электромагнитной индукции

$$\Delta \Phi = \mathcal{E} \cdot \Delta t = - \frac{B \cdot \pi \cdot L^2}{2\pi/\omega} = - \frac{B \pi L^2}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}; T = \frac{2\pi}{\omega}; \Delta \Phi = - \frac{B \cdot \pi \cdot L^2}{2\pi/\omega} = - \frac{B \pi L^2 \omega}{2\pi} = - \frac{B L^2 \omega}{2}$$

или по закону  $\mathcal{E} = \frac{B L^2 \omega}{2}$  получили?

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

Цистовик 4 44-25

Т.к контур ОСАО замкнут, то в нем проходит ток по 3.0ма  $\mathcal{E}, zIR$ , тогда  $IR = \frac{BL^2\omega}{2}$ ;  
 $I = \frac{BL\omega}{2R}$ ; но при протекании тока в стержне на него действует сила Ампера

$F_A = BIL$ , направленная вправо.

$$F_A = BIL = B \cdot L \cdot \frac{BL^2\omega}{2R} = \frac{B^2 L^3 \omega}{2R}$$

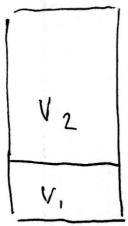
Для равномерного движения стержня нужно приложить силу  $F$  в точке  $\mathcal{E}$ . При этом суммарный момент сил должен быть равен нулю  $\sum M = 0$

$$F_A = \frac{L}{2} \cdot F = 0, F = \frac{F_A}{2} = \frac{B^2 L^3 \omega}{4R}$$

Отв:  $\frac{B^2 L^3 \omega}{4R}$

б) Дано:

- $P_0 = 2P$
- $T_0 = T$
- $\Delta P = P$
- $V_2 = 3V_1$
- $T_1 = ?$



При нагревании в меньшем отсеке газ переходит в более состояние, так как  $m, z const; V, z const$   
 но по закону Шарля

$$\frac{P_0}{T_0} = \frac{P_0}{T_0}, \text{ клапан откроется, если } \Delta P = P_0 - P_0 = P \text{ (} P_0 = P \text{)}$$

отсюда  $P_0 = 2P$ , тогда  $T_0 = \frac{T_0 P_0}{P} = \frac{T \cdot 2P}{P} = 2T$

После открытия клапана газ начнет к левой части, перемещаясь за счет разницы давлений

После установления тепловой равновесия по 3.сокр. внутр.эн.

$$U_1 + U_2 = U; \quad \frac{3}{2} V_1 R T_1 + \frac{3}{2} V_2 R T_2 = \frac{3}{2} (V_1 + V_2) T_1$$

$$\frac{3}{2} R (V_1 T_1 + V_2 T_2) = \frac{3}{2} R (V_1 + V_2) \cdot T_1$$

$$T_1 = \frac{V_1 T_1 + V_2 T_2}{V_1 + V_2}$$

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

Чистовик 5

44-25

Цу гр-тия Менделеева - Клонейрония гм нел. еост.

$$\begin{aligned}
 PV_1 &= 2V_1RT & \frac{V_1}{V_2} &= \frac{V_1}{V_2} & \frac{V_1}{3V_2} &= \frac{V_1}{V_2} & V_2 &= 3V_1 \\
 PV_2 &= 3V_2RT
 \end{aligned}$$

тогда  $T_1 = \frac{V_1 \cdot 2T + 3V_1T}{V_1 + 3V_1} = \frac{5V_1T}{4V_1} = \frac{5}{4}T$

100

после 2-го  
закрытия клапана

и указам процессы 2, 3, 4

$$T_2 = \frac{V_1 \cdot 2T_1 + 3V_1T_1}{V_1 + 3V_1} = \frac{5V_1T_1}{4V_1} = \frac{5}{4}T_1 = \frac{5}{4} \cdot \frac{5}{4}T = \left(\frac{5}{4}\right)^2 T$$

после четвертого закрытия  $T_4 = \left(\frac{5}{4}\right)^4 T = \frac{625}{256} T \approx 2,44T$

ответ:  $T_4 \approx 2,44T$  Шерет

