

ШИФР
(не заполнять)

Б-100

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: Х Е Г А Й

Имя: Ю л и я

Отчество: А Л Е К С А Н Д Р О В Н А

Класс: 11

Наименование школы: МБОУ "Школа №11"

Город (село): Шибек

Район: _____

Область: Алтайский край

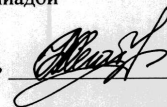
Дата рождения: 16 | 01 | 1998

Контактный телефон: 89236543157

E-mail: julija-1998@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



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
515 Подпись Ф.И.О.	11.02.16	Доймина Е.К.	

$$1. v(t) = \frac{d\omega}{T} t + \omega R$$

$$2. \rho = \frac{\rho_0 g}{g + \lambda m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right)}$$

3.

$$4. h = 2H - \frac{5}{g} (\text{мехин } n^{-1})$$

$$5. R = \frac{B^2 L^3 \omega}{3\rho g}$$

$$6. h_1 = \frac{F}{3\rho g} - \rho_0$$

*решить на
группе студентов*

№1 Дано

$R, \omega, d, d \ll R$

$\sigma(t)?$

Решение

Угловая скорость катушки $\omega = \frac{2\pi}{T}$. Отсюда период $T = \frac{2\pi}{\omega}$. Линейная скорость катушки $v = \omega R$.

Б-100

Зависимость искомых радиуса второй катушки от времени. За один оборот радиус катушки увеличивается на d .

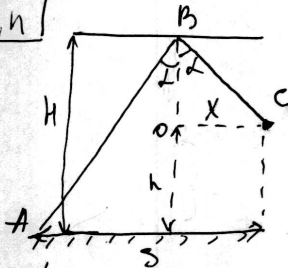
$\sigma(t) = \omega \left(R + \frac{t}{T} d \right)$
 $\sigma(t) = \omega \left(R + \frac{d\omega}{T} t \right) = \frac{d\omega^2}{T} t + \omega R$

Ответ: $\sigma(t) = \frac{d\omega^2}{T} t + \omega R$

⊕ 125.

Дано: H, S, n

$h?$



L - угол падения света
 h - расстояние от мюона до дна

По условию мюоны будут отражаться друг от друга. Это возможно лишь в том случае, если элемент равномерно отражается от боковой поверхности. Т.е. угол падения $L \geq L_0$,

где L_0 - предельный угол преломления. Рассмотрим крайний случай $L = L_0$, т.е. предмет, который мюоны будут касаться, расположен на расстоянии S от него.

Рассмотрим прямоугольный $\triangle ABD$, в котором $(S-X) = H \tan L_0 \Rightarrow$
на рисунке его нет!

$X = S - H \tan L_0$

В $\triangle BDC$: $\tan L_0 = \frac{h}{S-X} = \frac{h}{S - H \tan L_0} \Rightarrow h = (S - H \tan L_0) \tan L_0$

$H = \frac{S}{\tan L_0} = \frac{S}{h} (S - H \tan L_0) \Rightarrow h = H - \frac{S}{\tan L_0} = 2H - \frac{S}{\tan L_0}$

Предельный угол $L_0 = \arcsin \frac{1}{n}$, где n - показатель преломления элемента в среде.

Тогда $h = 2H - \frac{S}{\tan(\arcsin n^{-1})}$

это выражение можно упростить, если n более prominently!

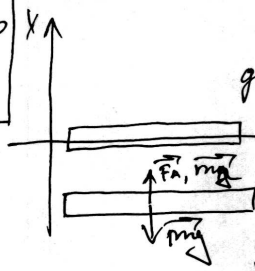
Ответ: $h = 2H - \frac{S}{\tan(\arcsin n^{-1})}$

⊕ 105.

Условие 2.

№2 Дано
 $d, T, \rho < \rho_0, \rho_0$
 ρ ?

Решение



Закон сохранения механической энергии для шайбы: $E_{pm} = E_{km}$, где E_{pm} - максимальная потенциальная энергия, E_{km} - максимальная кинетическая энергия.

ЗСВИ: $m g x_m = \frac{m \omega^2}{2}$, где x_m - амплитудное значение функции смещения координат шайбы при движении.

m - масса шайбы, g - ускорение свободного падения.

Скорость шайбы меняется по закону $v = x_m \omega \cos \omega t$, где ω - угловая частота, t - время.

$v_m = x_m \omega$ (амплитудное значение скорости).

$$m g x_m = \frac{m \omega^2}{2}$$

$$m g x_m = m \left(\frac{x_m \omega}{2} \right)^2$$

$$x_m = \frac{2g}{\omega^2} \quad (2)$$

Известно, что $\omega = \frac{2\pi}{T}$, тогда (2): $x_m = \frac{2g \left(\frac{T}{2\pi} \right)^2}{2} = \frac{g \left(\frac{T}{\pi} \right)^2}{2}$

Потери энергии Ньютона для крайнего нижнего положения шайбы. $\vec{F}_A + \vec{F}_T + m \vec{a} = 0$

В проекции на ось координат: $F_A - F_T = m a$

Ускорение a меняется по закону $a = -x_m \omega^2 \sin \omega t$

$$F_A - F_T = -m x_m \omega^2 \sin \omega t$$

t - числовое

$$\rho g V = \rho_0 g V = -\rho V x_m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \sin \frac{2\pi t}{T}$$

$$\rho = \frac{\rho_0 g}{g + x_m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \sin \left(\frac{2\pi t}{T} \right)}$$

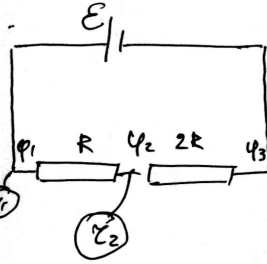
Отверн: $\rho = \frac{\rho_0 g}{g + x_m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \sin \left(\frac{2\pi t}{T} \right)}$
 не заранее, надо было записать из (2)

Для решения задачи получим ответ -

⊕ 100.

№3 Дано:
 $\epsilon, R, \epsilon_1, \epsilon_2, l \gg r_1, l \gg r_2$
 $r = 0$
 $q_1, q_2?$

Решение



Закон Ома для полной цепи
с учетом $r=0$ (внутреннее
сопротивление источника)
 $I = \frac{\epsilon}{3R}$
Потенциал точки $\varphi = \frac{kq}{r}$

Разность потенциалов
в цепи: $\begin{cases} \varphi_1 - \varphi_2 = IR \\ \varphi_2 - \varphi_3 = 2IR \\ \varphi_3 - \varphi_1 = \epsilon = 3IR \end{cases}$

$q_1 = \frac{\varphi_1 \epsilon_1}{k}; q_2 = \frac{\varphi_2 \epsilon_2}{k}$ (искомые заряды).

Заряд в цепи: $q = It$; Работа сторонних сил в источнике:
 $A = q\epsilon = q\epsilon$
 $q_2 = q - q_1$ $q_1 + q_2 = 0 \Rightarrow q_1 = -q_2$

Зарядка не совершена роланта. (+) 70 -

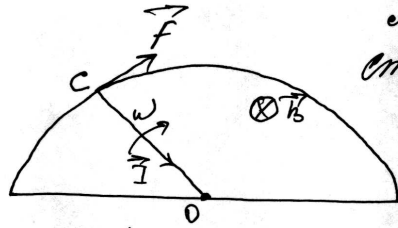
5-100



$\sqrt{5}$ Domo
 $L, B, \mu=0, F, w.$

$F = \text{const}$

$R_{\text{min}}?$



Намечено направление скорости
 элемент $\delta z = wL$. $B=100$
 ЗДЦ где глубина w
 проводника $E = BL\delta \sin \alpha = BL^2 w$

М.к. ток мы ориентируем так чтобы была скорость w
 проводника сила, действующая на элемент в направ-
 лении, противоположном направлению действия F
 Пусть сила тока I направлена от C к O , тогда сила
 Лавенра направлена противоположно F

$F_A = F = BIL \sin \alpha$
 $E = IR$ (Закон Ома)
 $E = \frac{FR}{BL} = BL^2 w$
 $R = \frac{BL^3 w}{F}$
 Объем $R = \frac{BL^3 w}{F}$

исходный, будет
 внаправлен E

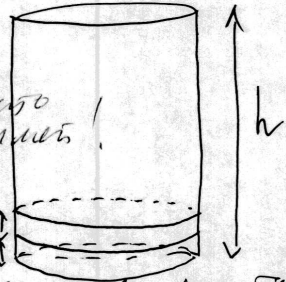
Для решения задачи получим
 ряды слагаемых. $\oplus 105$

$\sqrt{6}$
 $L, N=5, p_0, mg < p_0 S, S$
 $h_1?$

p_0 - начальное давление в воздухе, используем.
 $p_1 = p_0 + p_0 S$
 $p_2 = p_0 + 2p_0 S$
 $p_3 = p_0 + 3p_0 S$
 $p_4 = p_0 + 4p_0 S$
 $p_5 = p_0 + 5p_0 S$

давление воздуха в конусе, с учетом
 высоты, на которой находится
 первый поршень.

но все давление конуса
 поршня.



$h = 5h_1 + d$
 $p_5 = p_0 + 5p_0 S$
 $mg = p_0 S$
 $p_0 d g = p_0 + 5p_0 S$
 $h_1 = h - \frac{(p_0 + 5p_0 S)}{p_0 d}$
 $h_1 = \frac{h}{5} - \frac{p_0(1+5S)}{p_0 d}$
 $h_1 = \frac{h}{5}$

Зн. Менделеева - уравнение
 $pV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow p_0 = \frac{p_0 RT}{M}$
 $\frac{p_0}{p_0} = \frac{p_5}{p_0} \Rightarrow p = \frac{p_0 p_5}{p_0}$

Задача и решения
 $\oplus 28$ Умножить 5