

ШИФР
(не заполнять)
ГЕ-28

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: Г Р И Г О Р Ь Е В

Имя: Р О М А Н

Отчество: С Е Р Г Е Е В И Ч

Класс: 11

Наименование школы: МБОУ Бичурская Средняя Образовательная Школа №2

Город (село): с. Бичура

Район: Бичурский

Область: _____

Дата рождения: 05 / 07 / 1998

Контактный телефон: 89833318392

E-mail: Roma454@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 Р. Роман

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
54 (шестьдесят)		Косминин Д.Р.	

① Длина катушечной ленты: $S = v \cdot t$

Радиус 1-ой шотки d , а ее длина $2\pi d$ d - толщина ленты
 Радиус 2-ой шотки $2d$, а ее длина $4\pi d$
 При n -ой шотке, радиус катушки равен nd , а ее длина $2\pi nd$

Длина катушечной ленты

$$S = \sum_{n=1}^n 2\pi nd = \frac{2\pi d(n+1)}{2} \cdot 2\pi nd(n+1)$$

$$S = vt \quad \text{и} \quad S = \pi nd(n+1)$$

$$vt = \pi nd(n+1). \quad \text{Угловая скорость} \quad v = \omega r \Rightarrow \omega = \frac{v}{r} = \frac{v}{nd}$$

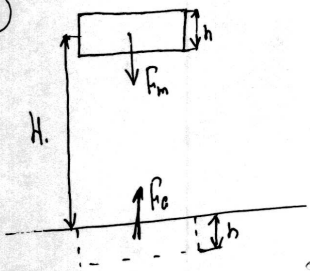
Выразим n через t

$$n^2 + n - \frac{vt}{\pi d} = 0 \Rightarrow n = \frac{-1 + \sqrt{1 + \frac{4vt}{\pi d}}}{2}$$

$$\omega(t) = \frac{2v}{d(\sqrt{1 + \frac{4vt}{\pi d}} - 1)}$$

неверно

②



Если шайбу поднимем на высоту H , то она опустится на $H+h$.

Работа сил тяжести:

$$A_{F_m} = mg(H+h) \quad \text{где масса шайбы} \quad m = \pi r^2 h \rho$$

$$A_{F_c} = \pi r^2 h \rho g(H+h) \quad \text{шверно} \quad F_A \text{ вертикаль}$$

Сила Архимеда росла от 0 до $F_{A \max} = \pi r^2 h \rho g$ и по этому ее работа $A_{F_A} = -\frac{F_{A \max} h}{2} = -\frac{\pi r^2 h^2 \rho g}{2}$

П.к. кинетическая энергия не изменилась: $A_{F_m} + A_{F_A} = 0$

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

$$\pi n^2 h g (h+H) = \frac{\pi n^2 h^2 g}{2} = 0$$

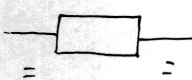
$$g(h+H) - \frac{g h}{2} = 0 \Rightarrow h+H = \frac{h \rho_0}{2 \rho}$$

$$H = \frac{h(\rho_0 - 2\rho)}{2\rho}$$

информ

Чистовик 2.
ГС-28

H будет отрицательна если $2\rho > \rho_0$ т.е. $\rho > \frac{\rho_0}{2}$.
 В этом случае шайба утонет, даже если была над поверхностью
 воды, на нулевой высоте и дальше будет всплывать и опускаться
 под воду


 Если шайбу находящуюся в равновесии утончить на
 глубину x , то сила трения не изменится, а
 сила архимеда увеличится на: $\Delta F_a = \pi r^2 x \rho_0 g$ и будет всплывать
 шайбу

II закон Ньютона:

$$m \ddot{x} = -\Delta F_a \quad \text{т.к. } m = \pi n^2 h g \quad \text{то}$$

$$\pi n^2 h g \ddot{x} = \pi n^2 x \rho_0 g$$

$$\ddot{x} = -\frac{\rho_0 g}{\rho h} x \quad \text{уравнение колебаний } \ddot{x} = -\omega^2 x$$

$$\omega = \sqrt{\frac{\rho_0 g}{\rho h}}$$

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

3) Заряды шаров

$$q_1 + q_2 + q_3 = 0$$

Задача потенциалов

$$U_{1,2} = U_{2,3} = \frac{\epsilon}{2}$$

$$U_{1,2} = \frac{q_1}{4\pi \epsilon_0 r_1} - \frac{q_2}{4\pi \epsilon_0 r_2} \quad ; \quad U_{2,3} = \frac{q_2}{4\pi \epsilon_0 r_1} - \frac{q_3}{4\pi \epsilon_0 r_2}$$

Сложим и получим, что: $\epsilon = \frac{q_1 - q_2}{4\pi \epsilon_0 r_1}$

$$\frac{\epsilon}{2} = \frac{q_1}{4\pi \epsilon_0 r_1} - \frac{q_2}{4\pi \epsilon_0 r_2} = \frac{q_2}{4\pi \epsilon_0 r_2} = \frac{q_3}{4\pi \epsilon_0 r_1}$$

$$\frac{q_1 + q_3}{4\pi \epsilon_0 r_1} = + \frac{2q_2}{4\pi \epsilon_0 r_2} \quad \text{но } q_2 = -(q_1 + q_3)$$

$$q_1 + q_3 = -q_2$$

Получаем

$$\frac{q_2}{4\pi \epsilon_0 r_1} = - \frac{2q_2}{4\pi \epsilon_0 r_1} \Rightarrow \frac{q_2}{4\pi \epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) = 0 \quad q_2 = 0$$

$$q_3 = -q_1 \quad ; \quad \epsilon = \frac{2q_1}{4\pi \epsilon_0 r_1} \Rightarrow q_1 = 2\pi \epsilon_0 r_1 \epsilon \quad ; \quad q_3 = -2\pi \epsilon_0 r_1 \epsilon$$

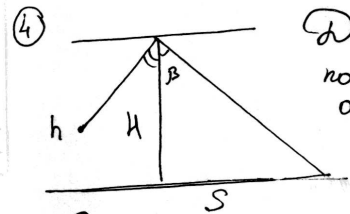
*нет
ответов*

135

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

Чистовик 3.

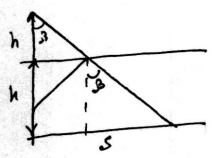
ГР-28



Для предельного угла
 полного внутреннего
 отражения

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

мы поделим \cos



$$\begin{aligned} \tan \beta &= \frac{S}{h+h} \\ \cos \beta &= \sqrt{1 - \frac{1}{n^2}} = \sqrt{\frac{n^2-1}{n^2}} \\ \tan \beta &= \frac{1}{\sqrt{n^2-1}} = \frac{S}{h+h} \end{aligned}$$

тогда глубина моря равна:
 $H = S \sqrt{n^2-1} - h$

6) P
 $\Delta P = P$
 $V_1 = 3V_2$
 $T_4 = ?$

Объемы p_k и T_k - давление и температура, которая
 установится перед тем как клапан закроется k-й раз.
 Первоначальная температура и давление $p_0 = p$ и $T_0 = T$.
 При увеличении давления p , температура тоже увеличится на T

$$\left. \begin{aligned} p &= \nu_2 k T \\ p_k &= \nu_2 k T_k \\ p_k + p &= \nu_2 k (T_k + \Delta T) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} p &= \nu_2 k \Delta T \\ p &= \nu_2 k T \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta T = T$$

После установления теплового баланса:

$$\Delta U_1 + \Delta U_2 = U_{об} \\ \frac{3}{2} R \nu_1 \nu_1 + \frac{3}{2} R \nu_2 \nu_2 = \frac{3}{2} R \nu_1 (\nu_1 + \nu_2) \Rightarrow T_1 = \frac{T_1 \nu_1 + T_2 \nu_2}{\nu_1 + \nu_2}$$

Из уравнения Менделеева-Клапейрона для начального состояния:

$$\begin{aligned} p T_1 &= \nu_1 R p \\ p T_2 &= \nu_2 R p \end{aligned} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow \nu_2 = 3\nu_1$$

тогда $T_1 = \frac{\nu_1 + 2\nu_2 + 3\nu_1}{\nu_1 + 3\nu_1} T = \frac{5 T_1 \nu_1}{4 \nu_1} = \frac{5}{4} T$

При закрытии k-го клапана $T_k = (\frac{5}{4})^k T$, тогда при $k=4$.

$$T_4 = (\frac{5}{4})^4 T \approx 2,44 T$$

5) Дано:
 ω
 h
 B
 R
 $R = ?$

Решение
 Если он вращается с угловой скоростью ω , то за
 единицу времени уменьшение площади контура:
 $\frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{\omega}{2\pi} \cdot \pi h^2 = \frac{\omega h^2}{2}$ - где $\frac{\omega}{2\pi}$ - показывает на какую часть
 круга площадь уменьшилась за единицу времени

ЭДС индукции: $\mathcal{E}_i = B \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{B \omega h^2}{2}$

Чистовик 4.

5) Сила тока в цепи:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{B\omega h^2}{2R}$$

ГЕ-28

Сила ампера, действующая на провод:

$$F_a = IBl, \text{ ее тлго } \frac{l}{2}$$

Момент сил ампера: $M_a = \frac{IBl^2}{2} = \frac{B^2 h^4 \omega}{4R}$

Момент сил F : $dM = F \cdot l$ т.к $M = M_a \Rightarrow$

$$Fl = \frac{B^2 h^4 \omega}{4R} \Rightarrow F = \frac{B^2 h^3 \omega}{4R}$$

Итого
Момент

