

ШИФР
(не заполнять)

К8

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».

Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по ФИЗИКЕ вариант 9-1
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия:

К	Р	Ы	Л	О	В														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

А	Л	Е	К	С	А	Н	Д	Р											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

А	Л	Е	К	С	А	Н	Д	Р	О	В	И	Ч							
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 11

Наименование школы: МАОУ „Гимназия №13“

Город (село): КРАСНОЯРСК

Район: Октябрьский

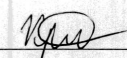
Область: КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ

Дата рождения: 04, 11, 1998

Контактный телефон: +79831651861

E-mail: Sasha.kry@gmail.com


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 

ШИФР

K8

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)


Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
56 (пятьдесят шесть)	16.03.16	Степанова Е.Н.	

шесть)

Задача 2

В указанном случае энергия не сохраняется, т.к. имеется сила сопротивления - сила Архимеда. Если шайба полностью погружена в воду, учитываем силу Архимеда, совершив работу $\rho_0 V g h$, где V - объем шайбы, полностью изменила потенциальную энергию шайбы с $\rho V g h$, где h - высота над уровнем воды, до 0. $\Rightarrow F_{\text{п}} = A_{\text{сопр}} \Rightarrow \rho V g h = \rho_0 V g h \Rightarrow h = \frac{\rho_0}{\rho} h$.

Рассмотрим момент полного погружения:



По IIЗ. Ньютона на Oy : $F_A - mg = ma \Rightarrow \rho_0 V g - \rho V g = \rho V a \Rightarrow a = \frac{\rho_0 - \rho}{\rho} g$

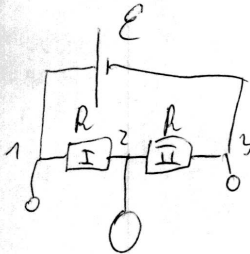
Тело существенно не колеблется в состоянии равновесия т.к. для малых отклонений уравнения гармонических колебаний тела можно описать так: $a = \omega^2 A \cos(\omega t)$, где ω - циклическая частота, $\omega = \frac{2\pi}{T}$, A - амплитуда колебаний, она равна $h - h_0$ ($h_0 = \frac{\rho_0}{\rho} h$ - высота погружения в состоянии равновесия. Тело совершает свободные колебания на упругую величину). В наш момент отклонение максимально $\Rightarrow \cos(\omega t) = 1 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{a}{A}} = \sqrt{\frac{\frac{\rho_0 - \rho}{\rho} g}{h - \frac{\rho_0}{\rho} h}} = \sqrt{\frac{\rho_0 - \rho}{\rho} \frac{g}{h}}$

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

Ответ: $h = \frac{\rho_0}{\rho} h$, $T = 2\pi \sqrt{\frac{\rho h}{\rho_0 - \rho}}$

Задача 3

К8



Шары в данной задаче — устройства, способные для накопления зарядов т.е. конденсаторы. В установленном режиме ток через конденсаторы не идет \Rightarrow конденсаторы

В цепи распределяется по резисторам. Их сопротивление равно \Rightarrow ток через резисторы напряжение $\frac{\epsilon}{2}$. Шаг 1 параллельно резистору I (ток на их концах одинаков) $\Rightarrow U_I = U_1$. $U_I = \frac{\epsilon}{2}$, $U_1 = \frac{Kq_1}{2r_1} \Rightarrow q_1 = \frac{\epsilon r_1}{K} (q_1 \text{ заряд шара 1})$
 Шаг 2 параллельно резистору II $\Rightarrow U_{II} = U_2 \Rightarrow \frac{\epsilon}{2} = \frac{Kq_2}{2r_2} \Rightarrow q_2 = \frac{2\epsilon r_2}{K} (q_2 \text{ заряд шара 2})$
 Шаг 3 параллельно резистору III $\Rightarrow U_2 = U_3 \Rightarrow \frac{\epsilon}{2} = \frac{Kq_3}{2r_3} \Rightarrow q_3 = \frac{\epsilon r_3}{K} (q_3 \text{ заряд шара 3})$

Ответ: $q_1 = \frac{\epsilon r_1}{K}$, $q_2 = \frac{2\epsilon r_2}{K}$, $q_3 = \frac{\epsilon r_3}{K}$

48

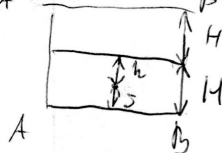
Задача 4

+

$\varphi_2 = 0$?

Согласно условию, фраза „... находящаяся от него на расстоянии S и далее.“ относится к границе среза, а не к поверхности „КЕО“ относится к направлению, так как к зеркалу, граница фразы относится к поверхности, всего фразы и поверхности. Когда по условию параллельно к границе среза все грани среза равноудалены от зеркала. (т.е. высота поверхности, и это расстояние)

\Rightarrow высота $H = h + S$



A'B' — направление AB-фраза.

08

Ответ: $H = h + S$

2



Задача 5

K8

Удобно брать стержень OC с угловой скоростью ω и кривоупругой силой, равною силе, действующей на проводник с током в магнитном поле (силе Лоренца), равной BIL в данный момент, где I - ток в CO . $I = \frac{\mathcal{E}}{R}$, где $\mathcal{E} = \dot{\varphi} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{B\Delta S}{\Delta t}$ в данный момент

$\Delta S = \frac{\pi R^2 \omega \Delta t}{2\pi}$, где 2 - угол в радианах, на которую величину уменьшается угол за $\Delta t \Rightarrow d = \omega \Delta t$, R - радиус окружности, в данный момент $R = L \Rightarrow$

$$\Rightarrow \mathcal{E} = \frac{B\Delta S}{\Delta t} = \frac{B\pi L^2 \omega}{2\pi \Delta t} = \frac{BL^2 \omega}{2}, \quad I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{BL^2 \omega}{2R} \Rightarrow F = F_{\text{Лор}} = BIL = ?$$

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

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



1

Задача 6

V	3V
---	----

Два источника тока с ЭДС $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}$, $R_1 = R_2 = R$, $r_1 = r_2 = r$ соединены в цепи. В цепи в источнике 2 - $3pV = I_2 R T \Rightarrow 3I_2 = I_1$. Каждый раз

увеличение напряжения на R , т.е. термоя, увеличивается напряжение источника $\frac{3}{2} pV$ (всегда азотный процесс, $Q = \frac{3}{2} IR(T-T_0) = \frac{3}{2} IR T - \frac{3}{2} IR T_0 = \frac{3}{2} pV - \frac{3}{2} pV_0$)
 Эти термоя сначала покрываются электром 1, и затем переносится в электром 2.
 У электром 1 увеличивается напряжение с увеличением p $T = 2T$. Дальше?

У электром 2 увеличивается напряжение с увеличением p $T = 2T$. Дальше? $\frac{3}{2} pV$
 Увеличение переносится: $\frac{3}{2} pV$ не может переноситься электром 1
 поле в магнитном поле, т.е. эти формулы не являются универсальными (зависят от конкретной ситуации)

Формулы магнитного поля $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (для провода прямого), но сейчас магнитное поле $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r} = 4 \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r}$. Магнитное

(3)

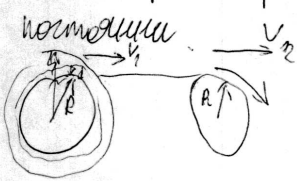
неперемещены к $T \Rightarrow$ эта же энергия для кол-ва ансамбля N и разн. N \Rightarrow $\frac{I}{N}$. Проводя эту операцию N раз или покрываем неперемещены разн. к T . Умножив N всего раз N неперемещены $T \Rightarrow$ $T_{\text{итого}} = T + T = 2T$

Ответ: $T_{\text{итого}} = 2T$

180

Задача 1

Пусть на первом контуре R и L есть источник. Считаем, что скорость вращения катушки, и магнитное поле L есть $L = \mu_0 n^2 \pi R^2 d$, где n - число витков катушки, R - радиус катушки, d - толщина катушки.



Тогда $V_1 + V_2 = V$, где $V_1 = \omega_1 (R + nd)$, где ω_1 - скорость вращения катушки.

Если ω_1 - первая скорость вращения катушки, то ω_2 - вторая скорость вращения катушки, и $\omega_2 = \frac{V - V_1}{R + d}$.

Значит, $\omega_2 = \frac{V - \omega_1 (R + nd)}{R + d}$.

Значит, $\omega_k = \frac{2\pi}{T_k} = \frac{V - \omega_{k-1} (R + nd)}{R + d}$

50

Если ω_1 - первая скорость вращения катушки, то ω_2 - вторая скорость вращения катушки, и $\omega_2 = \frac{V - V_1}{R + d}$.

4