

ШИФР
(не заполнять)
000515

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».

Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физика вариант 1
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия:

Р	О	Г	О	Ж	Н	И	К	О	В	А									
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

А	Н	А	С	Т	А	С	И	Я											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

О	Л	Е	Г	О	В	Н	А												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 11^В

Наименование школы: МБОУ СОШ 12

Город (село): Мендуретинск

Район: _____

Область: Кемеровская

Дата рождения: 03 / 11 / 1998

Контактный телефон: 8-913-324-39-57

E-mail: rogozhnikova-ana@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 Арт

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
59	4.5.16	Александров А.В.	

1) Дано: R
 $v = \text{const}$
 $d \ll R$
 Решение: чтобы линейная скорость была постоянной, необходимо использовать разные условия:
 $\omega = \frac{v}{R}$; $v = \omega R$ - линейная скорость
 $\omega(t) = ?$; $\omega R = \text{const}$; $\omega = \frac{\text{const}}{R}$

Условная скорость обратно пропорциональна к изменению радиуса:
 $\omega \propto \frac{1}{R}$, следовательно условная скорость со временем будет также
 обратно пропорциональна к изменению радиуса $\omega(t) \propto \frac{1}{R(t)}$
 Ответ: $\omega(t) \propto \frac{1}{R(t)}$

2) Дано: h
 $\rho < \rho_0$
 $h_1 = ?$
 $h_2 = ?$
 $\gamma = ?$
 Решение:

$$mg = \rho h S g$$

$$F_A = \rho_0 h_1 S g$$

$$V = h S ; m = \rho h S$$

$mg = F_A$, следовательно $\rho h S g = \rho_0 h_1 S g$ - из этой формулы найдем высоту h_1 : $h_1 = \frac{\rho h S g}{\rho_0 S g} = \frac{\rho h}{\rho_0}$

Теперь найдем высоту h_2 : $h_2 = h - h_1 = h - \frac{\rho h}{\rho_0} = h \left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right)$

Шайба, падая с высоты H направленной к земле, имеет потенциальную энергию: $E_p = mgH$; $E_p = F_A \cdot H$; $E_p = \rho_0 h_1 S g H$

$$\rho_0 h_1 S g H = \rho h S$$

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

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

Вспомним закон Гука: $F_{упр} = kx$

Приравняем силу упругости и силу Архимеда: $F_{упр} = F_A$, получим 1

$$F_{упр} = \rho h_1 S g$$

$$\rho h S g = \rho h_1 S$$

Найдем период ...

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\rho h}{\rho_0 h_0 g}}$$

Ответ: $k = k(1 - \frac{\rho}{\rho_0})$; $T = 2\pi \sqrt{\frac{\rho h}{\rho_0 h_0 g}}$

Решение:

Электроемкость шара равна: $C_{ш} = \frac{\epsilon K_{ш}}{R}$

основная формула электроемкости: $C = \frac{q}{\varphi}$

сравним две формулы: $\frac{q}{q} = \frac{I}{R}$

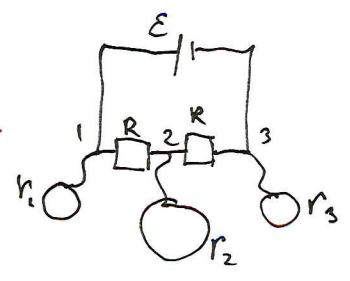
выразим отсюда q: $q = \frac{U R}{R}$

Закон Ома для полного участка цепи: $I = \frac{\epsilon}{R}$ (так как $v = 0$)

$U = \epsilon$; $U = IR$ - формула напряжения

$q_1 = \frac{\epsilon_1 r_1}{R}$, следовательно $q_2 = \frac{\epsilon_2 r_2}{Rk}$

Ответ: $q_1 = \frac{\epsilon_1 r_1}{R}$; $q_2 = \frac{\epsilon_2 r_2}{Rk}$

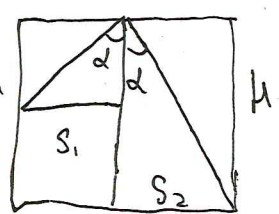


3) Дано:
r1
r2
R
R

q1 - ?
q2 - ?

4) Дано:
h
S
h

H - ?



$\sin d_0 = \frac{1}{n}$ - закон большого преломления

$\tan d_0 = \frac{S_1}{h}$

$S_1 = h \tan d_0$, значит $S_2 = H \tan d_0$

$S = S_1 + S_2$; $S = h \tan d_0 + H \tan d_0$ - найдем из этого уравнения высоту H:

$H \tan d_0 = S - h \tan d_0$

$H = \frac{S}{\tan d_0} - h$; разделим также d_0 : $\tan d_0 = \frac{\sin d_0}{\cos d_0}$

$\cos d_0 = \sqrt{1 - \sin^2 d_0}$ (из тригонометрического тождества: $\cos^2 d + \sin^2 d = 1$).

$\tan d_0 = \frac{\sin d_0}{\sqrt{1 - \sin^2 d_0}}$; так как $\sin d_0 = \frac{1}{n}$, подставим: $\tan d_0 = \frac{1}{h \sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}}$

подставим $\tan d_0$ в уравнение: $H = \frac{S}{\tan d_0} - h$;

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

5) Дано:
L
OA
OC
B
R
w

F - ?

Решение:

вспомним формулу ЭДС индукционного тока: $\epsilon_{инд} = BLv \sin d$.

из формулы нам известна скорость v : $v = L\omega$

подставим в формулу ЭДС: $\epsilon_{инд} = BL^2\omega$, поскольку: $d = 90^\circ$; $\sin 90^\circ = 1$, следовательно мы не имеем $\sin d$.

вспомним формулу силы Ампера: $F_A = BIL$

сила индукционного тока: $I = \frac{\epsilon}{R} = \frac{BL^2\omega}{R}$

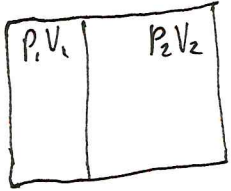
подставим силу индукционного тока в формулу: $F = \frac{B^2 L^3 \omega}{R}$

Ответ: $F = \frac{B^2 L^3 \omega}{R}$

6) Дано:
 P
 T

 $T_4 = ?$

Решение:



$V_2 = \frac{V_1}{3}$ - объем первого клапана в 3 раза меньше второго клапана, следовательно

000515

давление второго клапана в 3 раза больше давления первого клапана: $3P_2 = P_1$.

• Перед открытием первого клапана, давление равно $4P$, а температура $4T$.

• После закрытия первого клапана, ~~когда второй раз открыли~~ клапана, давление стало равно $\frac{3P + P}{2} = \frac{5P}{2}$.

Так как температура пропорционально давлению, значит она равна также $\frac{5T}{2}$.

• ~~После закрытия~~ ~~второго~~ клапана, давление стало $5P$, а температура $5T$.

• ~~После закрытия~~ ~~третьего~~ ~~открытия~~ клапана, температура стала равна $\frac{7T}{2}$.

• ~~После~~ ~~открытия~~ ~~четвертого~~ клапана, температура стала $\frac{9T}{2}$.

• После закрытия третьего клапана, температура стала $4T$.

• После открытия и закрытия четвертого клапана, температура стала $4T$.

Ответ: $4T$.

14

