52-86-39-28
(4.1)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наменование олимпиады

по Физике
профиль олимпиады

Ванина Максима Дмитриевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

выход 14:57
вход 15:01 ~~Кон~~

Дата
«9» февраля 2024 года

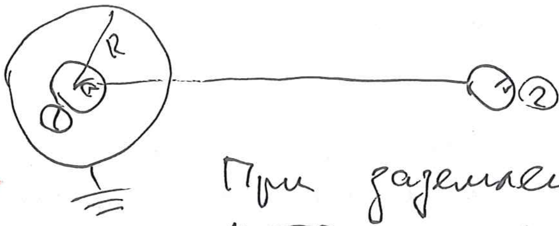
Подпись участника

Чистовик.

Задача (3)

$R = 3$ см $q_1 = 7{,}5 \cdot 10^{-10}$ Кл

$r - ?$ $q_2 = 2{,}5 \cdot 10^{-10}$ Кл



При заземлении сферы R – её потенциал $\varphi_R = 0$.

Поскольку расстояние м/у сферами ① и ② большое => можно пренебречь их взаимодействием. А также пренебречь взаимодействием сферы R и ②.

$$\varphi_R = \frac{kQ}{R} + \frac{kq_1'}{r}$$

Q – индуцируемый заряд на сфере R

Поскольку сначала нельзя однозначно сказать на какой сфере, какой заряд. На сфере ① – q_1', ② – q_2'.

$\varphi_R = 0 \Rightarrow Q = -q_1'$

① и ② соединили проводом => $\varphi_1 = \varphi_2$

$$\varphi_1 = \frac{kq_1'}{r} + \frac{kQ}{R} \qquad \varphi_2 = \frac{kq_2'}{r}$$

$$\frac{kq_1'}{r} + \frac{kQ}{R} = \frac{kq_2'}{r} \quad \Big| \cdot \frac{1}{k}$$

$$q_1'\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right) = \frac{q_2'}{r}$$

Зная $R > r \Rightarrow q_1' > q_2'$

$q_1' = q_1$; $q_2' = q_2$

$q_1 > q_2$

$$q_1 \frac{1}{r} - q_1 \frac{1}{R} = \frac{q_2}{r}$$

$$\frac{1}{r}(q_1 - q_2) = \frac{q_1}{R}$$

$$r = R\,\frac{q_1 - q_2}{q_1} = 3 \cdot \frac{(7{,}5 - 2{,}5)\cdot 10^{-10}}{7{,}5 \cdot 10^{-10}} = 2 \text{ см.}$$

Ответ: $r = 2$ см.

1	2	3	4	5	Σ
18	2	20	20	20	80

Оценка изменена с "80" на "84"

Задача (4) $h-?$ $n=1{,}5$ $R=8$ см

Чистовик

(1) ~~Окруж~~

Круг радиуса R будет освещен, если его центр совпадет с отверстием.

Построим ход луча, который отразится от зеркала и упадет на R от отверстия.
Угол падения равен углу отражения.

$\sin\alpha = n \cdot \sin\varphi$

Все лучи входящие под углом α в воду будут предельными => в при угле падения ≥ α
Полное внутр. отражение.

~~$\sin\varphi = \frac{1}{n} = \frac{R}{2\cdot h}$~~ $\sin\varphi = \frac{1}{n}$ Условие предельного угла

$\operatorname{tg}\varphi = \frac{R}{2h}$

$$\frac{R}{2h} = \frac{\sin\varphi}{\cos\varphi} = \frac{\frac{1}{n}}{\frac{\sqrt{n^2-1}}{n}} = \frac{1}{\sqrt{n^2-1}}$$

$$h = \frac{R\sqrt{n^2-1}}{2} = \frac{8\sqrt{1{,}5^2-1}}{2} = \frac{8\cdot\sqrt{\frac{9}{4}-1}}{2} = \frac{8\sqrt{5}}{4} = 2\sqrt{5} \text{ см}$$

Ответ: $h = 2\sqrt{5}$ см.

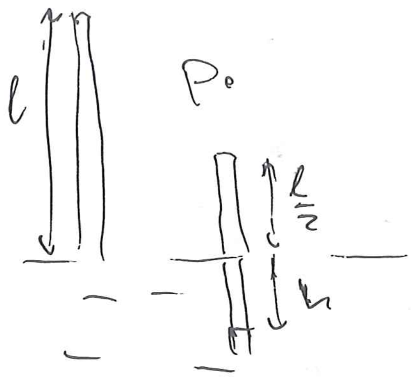
Задача (2)

Листовень

$p_{н.п} = 14{,}5$ кПа

$l = 1$ м $h = 0{,}45$ м $g = 10$ м/с^2

$\rho_0 = 10^3 \frac{кг}{м^3}$ $T = const$



Менделеева – Клапейрона.

$p_0 S l = \nu_0 RT$

S – площадь сеч. трубки. $(p_0 + \rho g h) S \left(\frac{l}{2} + h\right) = \nu' RT$

$\rho g h = 0{,}45 \cdot 10 \cdot 10^3 = 4{,}5$ кПа

При $p_0 < p_{н.п} - \rho g h = 10$ кПа

Вода не сконденсируется и в трубке останется смесь сухого воздуха и н.п.

При $p_0 > 10$ кПа
выпадет осадок.

Допустим осадок не выпал: $\nu_0 = \nu'$

$p_0 S l = (p_0 + \rho g h)\left(\frac{l}{2} + h\right) S \quad \Big| \cdot \frac{1}{S}$

$p_0 l = p_0 \frac{l}{2} + p_0 h + \rho g h \left(\frac{l}{2} + h\right)$

$p_0 \left(\frac{l}{2} - h\right) = \rho g h \left(\frac{l}{2} + h\right)$

$$p_0 = \frac{\rho g h \left(\frac{l}{2} + h\right)}{\left(\frac{l}{2} - h\right)} = \frac{10 \cdot 10^3 \cdot \cancel{0{,}45}^{\,0{,}9} (0{,}5 + 0{,}45)}{\cancel{0{,}5 - 0{,}45}} =$$

$= 0{,}9 \cdot 0{,}95 \cdot 10^4 \approx 8{,}1 \cdot 10^3$ Па $< 10^4$ Па

=> осадок не выпадет, что соответствует нач. условиям.

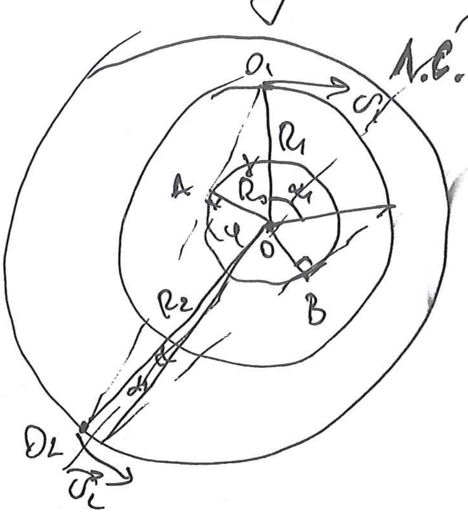
Ответ: $p_0 = 8{,}1 \cdot 10^3$ Па.

Задача ① Чистовик τ - ?

$R_1 = 6{,}4 \cdot 10^{3}$ км $\quad R_2 = 10^5$ км $\quad g = 9$ м/с^2

$\cancel{m}g = \frac{GM\cancel{m}}{R_0^2}$ R_0 - радиус планеты

$R_0 = \sqrt{\frac{GM}{g}}$ $\quad R_0 \sim 10^3 \leq R_1 < R_2$



II з-н Ньютона

И.С.О. $ma_{цс} = \frac{GMm}{R^2}$

$m_1 \cdot \frac{v_1^2}{R_1} = \frac{GMm}{R_1^2}$

$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R_1}}$ $\quad v_2 = \sqrt{\frac{GM}{R_2}}$

$v_1; v_2$ - скорости с которыми обращаются спутники.

Заметим: корабли попадают в слепую зону, когда прямая, соединяющая их совпадает с касательной к планете.

Заметим симметрию отн. л.с.., линии симметрии

т.к. угловые скорости кораблей - const

Расстояние м/у кораблями в моменты входа и выхода из-за планеты равны друг другу

$\omega_1 = \frac{v_1}{R_1}$ $\quad \omega_2 = \frac{v_2}{R_2}$

$\sin(90 - \varphi) = \frac{R_0}{R_2}$ $\quad (R_0 \ll R_2) \Rightarrow \sin(90-\varphi) = \frac{R_0}{R_2}$

$\triangle O_2AO$; $\angle O_2OA = \varphi$ $\quad 90 - \varphi = \frac{R_0}{R_2}$

$\triangle O_1AO$; $\angle O_1OA = \gamma$

$\sin(90-\gamma) = \frac{R_0}{R_1} \Rightarrow 90° - \gamma = \frac{R_0}{R_1}$ $\quad \cos\varphi = \frac{R_0}{R_2}$

$\frac{\alpha_2}{2} + \frac{\alpha_1}{2} + \varphi + \gamma = \pi$

$\frac{\alpha_1+\alpha_2}{2} + \frac{\pi}{2} - \frac{R_0}{R_1} + \frac{\pi}{2} - \frac{R_0}{R_2} = \pi$

$\frac{\alpha_1+\alpha_2}{2} = R_0\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

$\frac{(\omega_1+\omega_2)\tau}{2} = R_0\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

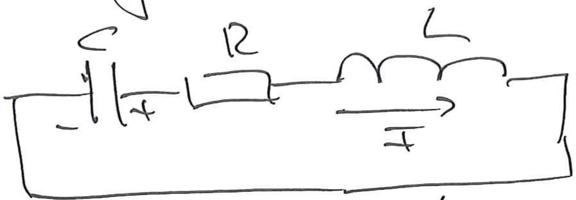
52-86-39-28
(4.1)

$$\tau = \frac{2R_0\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)}{\sqrt{GM}\left(\frac{1}{R_1^{3/2}}+\frac{1}{R_2^{3/2}}\right)} = \frac{2\sqrt{\frac{GM}{g}}\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)}{\sqrt{GM}\left(\frac{1}{R_1^{3/2}}+\frac{1}{R_2^{3/2}}\right)}$$ Числовик $=$

$$= 2\,\frac{\frac{R_1+R_2}{(R_1 R_2)\,g}}{\frac{R_1^{3/2}+R_2^{3/2}}{(R_1\cdot R_2)^{3/2}}} = \frac{2(R_1+R_2)\cdot\sqrt{R_1R_2}}{g\left(R_1^{3/2}+R_2^{3/2}\right)} \approx 500 \text{ сек.}$$ +

Ответ: 500с. 2

Задача 5 +1



$$-L\frac{dI}{dt} = -U_c + IR$$

$$\mathcal{E}_{si} = -L\dot{I}$$

$L = 0{,}3$ Гн $C = 30$ мкФ $I = I_{max} \Rightarrow$

$U = 0{,}2$ В R — ? $\frac{dI}{dt} = 0 \Rightarrow \mathcal{E}_{si} = 0$

$Q = 0{,}38$ мДж

$T = 2\pi\sqrt{LC}$ $-U_c + IR = 0$

период колеб. эл.магн. контура. $U_c = U$

$U = I_1 R$ $I_1 = \frac{U}{R}$ +4

I_1 — max ток через R.

$dQ = I^2 R \cdot dt$

~~Проведя аналогии~~ В контуре рассматр. гарм. колебания $\Rightarrow$ проведем аналогию с перемен. током. $U_д = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$ U_0 — амплитудн. знач. напр. на R. $U_д$ — дейст. значение. при пост. токе.

$$dQ = \frac{U_д^2}{R}\cdot dt = \frac{U_0^2}{2R}\cdot dt$$ +4

но: $U_0 = I_{max}\cdot R = I_1\cdot R = U \Rightarrow U_0 = U$

$$\int_0^Q dQ = \int_0^T \frac{U^2}{2R}\cdot dt$$

$$Q = \frac{U^2}{\cancel{2}R}\cdot \cancel{2}\pi\sqrt{LC}$$ +4 3

+5 $$R = \frac{U^2\pi\sqrt{LC}}{Q} \approx \frac{0{,}2^2\cdot 3{,}14\sqrt{0{,}3\cdot10^{-6}\cdot 30}}{0{,}38\cdot10^{-3}} \approx 1 \text{ Ом}$$ +2

Ответ: 1 Ом.

Черновик

$$\frac{2(R_1+R_2)\sqrt{R_1R_2}}{g\,(R_1^{3/2}+R_2^{3/2})} = \frac{2\cdot(6{,}4+10)\cdot10^4\sqrt{64\cdot10^3\cdot10^5}}{9\,(6{,}4^{3/2}\cdot10^6+\sqrt{10}\cdot10^7)}$$

$$= \frac{2\cdot16{,}4\cdot10^4\cdot8\cdot10^4}{9\cdot10^6}$$

нерм?

$0{,}64\cdot10^5$

10^5

$(10^5)^{3/2} = 10^{7{,}5} = 10^7\sqrt{10}$

$0{,}8^3+1$

$$\frac{2\cdot16{,}4\cdot10^4\cdot8\cdot10^4}{9\,(0{,}64^{3/2}\cdot\cancel{10^7}+1)\sqrt{10}\cdot10^7} =$$

2

$$= \frac{2\cdot\cancel{1{,}64}\cdot\cancel{10^5}\cdot8\cdot10^{\cancel{4}\,2}}{9\cdot\cancel{1{,}64}\cdot\sqrt{10}\cdot\cancel{10^7}} = \frac{\overset{5}{\cancel{16}}\cdot10^2}{9\sqrt{10}}$$

$$\frac{u^2\pi\sqrt{LC}}{Q} = \frac{0{,}2^2\cdot3{,}14\sqrt{30\cdot10^{-6}\cdot0{,}3}}{0{,}38\cdot10^{-3}} =$$

$3\cdot10^{-1}\cdot3\cdot10^{-5}$

$$= \frac{0{,}04\cdot3{,}14\cdot3\cdot\cancel{10^{-3}}}{0{,}38\cdot\cancel{10^{-3}}} = \frac{0{,}04\cdot3{,}14\cdot3}{0{,}38} =$$

$$= \frac{4\cdot10^{-2}\cdot3{,}14\cdot3}{\cancel{3{,}8}\cdot10^{-1}} \approx 10\text{ м}$$

Черновик

$p_0 = p_{св} + p_{н.п.}$

$p_0 l \cdot S = \nu RT$

$(p_0 + \rho g h) S \left(\frac{l}{2} + h\right) = \nu RT$

$\rho g h = 10 \cdot 10^3 \cdot 0{,}45 = 4{,}5 \cdot 10^3$ Па

$p_0 l = (p_0 + \rho g h) \cdot \left(\frac{l}{2} + h\right)$ в предположении, что вода не сконденсировалась

$p_0 + \rho g h = p'_{св} + p_{н.п.}$

$p_{св} l \cdot S = \nu_{св} RT$

$p'_{св} \cdot \left(\frac{l}{2} + h\right) S = \nu_{св} RT$ $\quad p'_{св} = p_{св} \cdot \frac{l}{\frac{l}{2} + h}$

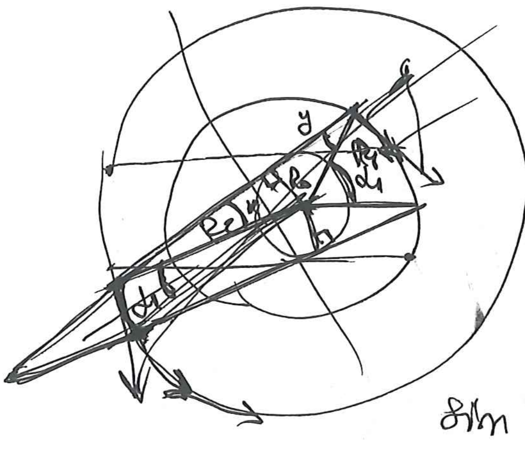
$p_0 l = p_0 \frac{l}{2} + p_0 h + \rho g h \cdot \frac{l}{2} + \rho g h^2$

$p_0 \left(\frac{l}{2} - h\right) = \rho g h \left(\frac{l}{2} + h\right)$

$$p_0 = \frac{\rho g h \left(\frac{l}{2} + h\right)}{\frac{l}{2} - h} = \frac{10^3 \cdot 10 \cdot \overset{0{,}9}{\cancel{0{,}45}} (0{,}5 + 0{,}45)}{\cancel{0{,}05}} =$$

$R_0 \sim 10^3$

$= 9 \cdot 10^3 \cdot 0{,}95 < 10^5$



$\alpha_1 + \alpha_2 + 2\left(\arccos \frac{R_0}{R_2} + \arccos \frac{R_0}{R_1}\right) = 2\pi$

$\sin x = \frac{R_0}{R_2}$ $\quad \sin y = \frac{R_0}{R_1}$

$\cos \varphi = \frac{R_0}{R_1} = 1 - \frac{\varphi^2}{2}$

$\varphi = \arccos\left(1 - \frac{\varphi^2}{2}\right)$

$\sin x = \frac{R_0}{R_2} = x$

$\cos(90 - x) = \frac{R_0}{R_2}$ $\quad 90 - x = \varphi$

$\cos\left(90 - \frac{R_0}{R_2}\right) = \frac{R_0}{R_2}$

$\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} + \cancel{2} \cdot \frac{\pi}{2} - \frac{R_0}{R_2} - \frac{R_0}{R_1} = \pi$ $\quad 90 - \frac{R_0}{R_2} = \arccos \frac{R_0}{R_2}$

$\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} = R_0 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

$(\omega_1 + \omega_2) \frac{\tau}{2} = R_0 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

$$\tau = \frac{2R_0\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)}{\omega_1 + \omega_2} = \frac{2\sqrt{\frac{GM}{g}}\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)}{\sqrt{GM}\left(\frac{1}{R_1^{3/2}} + \frac{1}{R_2^{3/2}}\right)}$$

Черновик

$$p_0 l S = \nu R T_0 \qquad (p_{в} + p_{нас}) l S = \nu R T_0$$

$$\nu = \nu_{в} + \nu_{н.п.}$$

$$\rho g h \cdot \left(\frac{l}{2} + h\right) S = \nu R T_0$$

$$p_0 l = \rho g h \left(\frac{l}{2} + h\right)$$

$$p_0 l = (p_0 + \rho g h)\left(\frac{l}{2} + h\right)$$

$$p_0 + \rho g h = 10 \cdot 10^3 \cdot 0{,}45 = 100 \cdot 45 = 4{,}5 \cdot 10^3 \text{ Па} + p_0$$

$$p_{нас} = 14{,}5 \text{ кПа} = 14{,}5 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$p_0 l = p_0 \frac{l}{2} + p_0 h + \rho g h \cdot \frac{l}{2} + \rho g h^2$$

$$p_0\left(\frac{l}{2} - h\right) = \rho g h\left(\frac{l}{2} + h^2\right)$$

$$p_0 = \frac{\rho g h\left(\frac{l}{2} + h^2\right)}{\frac{l}{2} - h} = \frac{10^3 \cdot 10 \cdot \cancel{0{,}45}^{0{,}9} \cdot (0{,}5 + 0{,}45^2)}{\cancel{0{,}05}}$$

$$0{,}9 \cdot 10^4 (0{,}5 + 0{,}45^2) \qquad p_0 < 10^5 \text{ Па}$$

~ 1

$$\frac{L \cdot U^2}{R^2 \cdot 2} + \frac{CU^2}{2} = Q + \frac{L I_m'^2}{2} + \frac{CU'^2}{2}$$

2

$$I_m' = \frac{U'}{R}$$

$$\frac{LU^2}{2R^2} + \frac{CU^2}{2} = Q + \frac{LU'^2}{2R^2} + \frac{CU'^2}{2}$$

$$U'^2\left(\frac{L}{2R^2} + \frac{C}{2}\right) = U^2\left(\frac{L}{2R^2} + \frac{C}{2}\right) - Q$$

$$\cancel{U' = U}$$

$$Q = 2\pi\sqrt{LC} \cdot R \cdot \left(\frac{I_m - I_m'}{\sqrt{2}}\right)^2 = 2\pi\sqrt{LC} \cdot R \left(\frac{U'^2 - U^2}{R\sqrt{2}}\right)^2$$

$$dQ = \left(\frac{U_{max}}{\sqrt{2}}\right)^2 \frac{1}{R} \cdot dt \Rightarrow \frac{U^2}{\cancel{2}R} \cdot \cancel{2}\pi\sqrt{LC} = Q$$

$$3 \cdot 10^{-5} \cdot 3 \cdot 10^{-1} \qquad R = \frac{U^2 \pi \sqrt{LC}}{Q}$$

$$\frac{0{,}2^2 \cdot 3{,}14 \cdot \sqrt{30 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}3}}{0{,}38 \cdot 10^{-3}} =$$

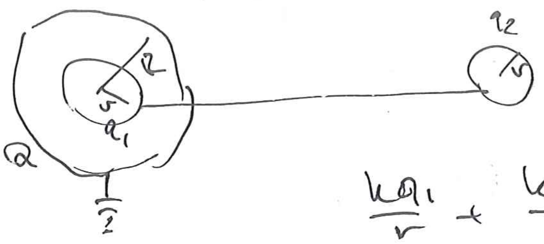
$$= \frac{0{,}04 \cdot 3{,}14 \cdot 3 \cdot \cancel{10^{-3}}}{0{,}38 \cdot \cancel{10^{-3}}} = \frac{0{,}04 \cdot 3{,}14 \cdot 3}{3{,}8 \cdot 10^{-1}} =$$

$$= \frac{4 \cdot \cancel{3{,}14 \cdot 3}}{\cancel{100} \cdot 3{,}8 \cdot \cancel{10^{-1}}} = \frac{4}{3{,}8} \approx 1 \text{ Ом}$$

$\cancel{10}$

2

(3) Черновик



$r - ?$

$$\frac{kQ}{R} + \frac{kq_1}{R} = 0$$

$$Q = -q_1$$

$$\frac{kq_1}{r} + \frac{kQ}{R} = \frac{kq_2}{r}$$

$q_1 \cancel{?} q_2$

$$\frac{1}{R} < \frac{1}{r} \qquad \frac{kq_1}{r} - \frac{kq_1}{R} = \frac{kq_2}{r}$$

$q_1 > q_2$

$$\cancel{k}q_1\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right) = \frac{\cancel{k}q_2}{r}$$

$$\frac{1}{r} - \frac{1}{R} < \frac{1}{r}$$

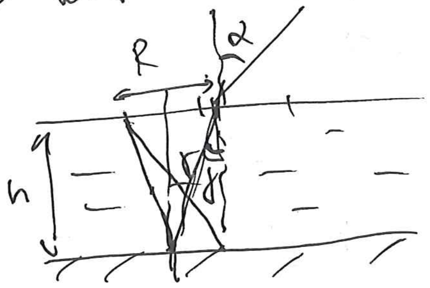
$$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} < \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{r}(q_1 - q_2) = \frac{q_1}{R}$$

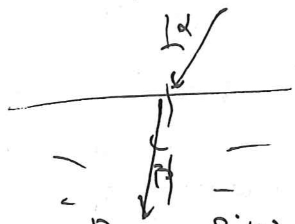
$$r = R\,\frac{q_1 - q_2}{q_1} = 3 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-10}}{7{,}5 \cdot 10^{-10}}$$

$$\frac{15}{7{,}5} = \boxed{2\text{ см}}$$

(4) $h - ?$ $n = 1{,}5$



$$\sin\gamma = \frac{1}{n} = \frac{1}{1{,}5} = \frac{1 \cdot 2}{3} = \frac{2}{3}$$



$\sin\alpha = n\sin\beta$

$$\cancel{\sin\gamma =} \quad tg\gamma = \frac{R}{2h} = \frac{\sin\gamma}{\sqrt{1 - \sin^2\gamma}}$$

$$h = \frac{R\sqrt{1 - \sin^2\gamma}}{2\sin\gamma} = \frac{R\sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}}{2 \cdot \frac{1}{n}} = \frac{R \cdot n\sqrt{n^2 - 1}}{2 \cdot n}$$

$0{,}9 \cdot 0{,}95$

$9 \cdot 9{,}5 \cdot 10^{-2}$

$$= \frac{R}{2}\sqrt{n^2 - 1} = \frac{R}{2} \cdot \sqrt{\frac{9}{4} - 1} =$$

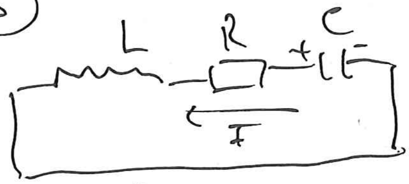
$81 \cdot 10^{-2} = 0{,}81$

$0{,}81 \cdot 10^4 = 81 \cdot 4 \cdot ?$

$$= \frac{R}{2} \cdot \frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{8\sqrt{5}}{4}$$

$$\boxed{2\sqrt{5}\text{ см}}$$

(5) I_{max} $- U_c = U$



$$\frac{LI_m^2}{2} + \frac{CU^2}{2} = W_0 \quad T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$-L\frac{dI}{dt} = IR - \frac{q}{C}$$

$$dQ = I^2R \cdot dt$$

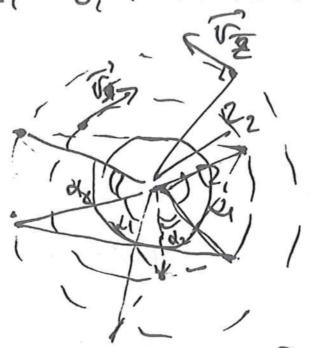
$$0 = I_1R - U \quad ; I_{max} = \frac{U}{R}$$

$$\frac{LI_m^2}{2} + \frac{CU^2}{2} = Q +$$

$$I = \frac{dq}{dt}$$

$\tau - ?$ Черновик $g = 9\,м/с^2$

$R_1 = 6{,}4\cdot10^4$ км $\quad R_2 = 10^5$ км $\quad v_1 =$ [illegible]



$$\frac{m v_1^2}{R_1} = G\frac{Mm}{R_1^2} \qquad v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R_1}}$$

$$t_1 = \frac{2\pi R_1}{v_1} = \frac{2\pi R_1\sqrt{R_1}}{\sqrt{GM}} \qquad v_2 = \sqrt{\frac{GM}{R_2}}$$

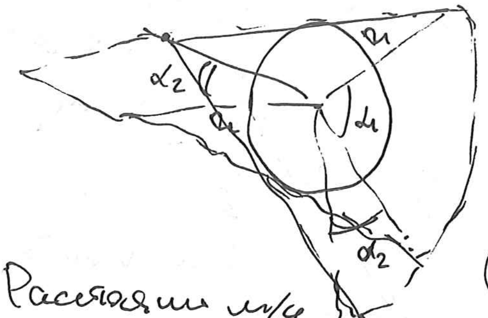
$$t_2 = \frac{2\pi R_2}{v_2} = \frac{2\pi R_2\sqrt{R_2}}{\sqrt{GM}}$$

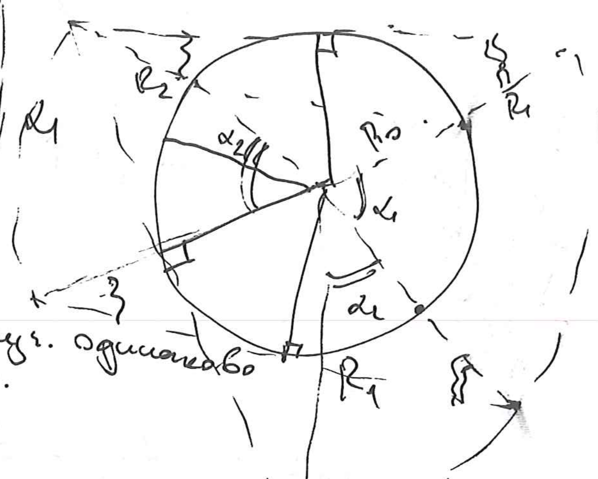
$$v_1 > v_2 \qquad t_1 < t_2 \qquad g = \frac{GM}{R_0^2}$$

$$\alpha_1\cdot R_1 = \tau\cdot v_1 \qquad \omega_1 = \frac{d\alpha}{dt} = \frac{v_1}{R_1} \qquad \omega_1 > \omega_2$$

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{GM}{R_1^3}} \qquad \alpha_2\cdot R_2 = \tau\cdot v_2 \qquad \omega_2 = \frac{v_2}{R_2}$$

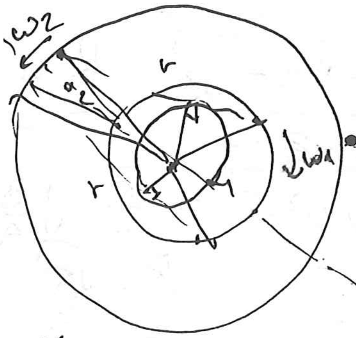
$$\omega_2 = \sqrt{\frac{GM}{R_2^3}} \qquad (\omega_1+\omega_2)\tau = \alpha_1+\alpha_2 \qquad R_0 = \sqrt{\frac{GM}{g}}$$

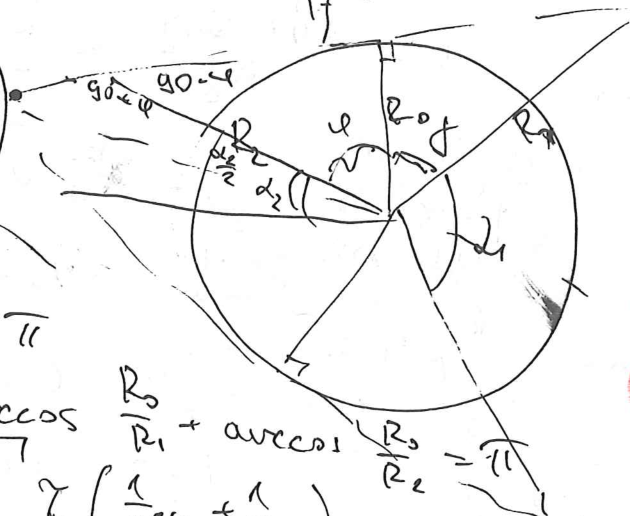




Расстояние м/у объектами в этих случ. одинаково

Т. касания Симметрия.





$$\frac{\alpha_2}{2} + \frac{\alpha_1}{2} + \varphi + \gamma = \pi$$

$$(\omega_1+\omega_2)\frac{\tau}{2} + \arccos\frac{R_0}{R_1} + \arccos\frac{R_0}{R_2} = \pi$$

$$\cos\varphi = \frac{R_0}{R_2}$$

$$\cos\gamma = \frac{R_0}{R_1}$$

$$\frac{\sqrt{GM}}{2}\,\tau\left(\frac{1}{R_1^{3/2}} + \frac{1}{R_2^{3/2}}\right)$$

Оценка изменена с «80» на «84»

Председателю апелляционной комиссии
олимпиады школьников „Ломоносов"
Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова
академику В.А. Садовничему
от участника заключительного этапа
по профилю „Физика"
Ванина Максима Дмитриевича

Апелляция.

Прошу пересмотреть мой индивидуальный предварительный результат заключительного этапа, а именно 80 баллов, так как считаю, что в задаче номер (2) верно определены парциальные давления газов, хотя их обозначения отличаются от авторского, именно они полностью совпадают. Так же закон Бойля-Мариотта записан с той же точностью и также верен. Присутствует уравнение для баланса жидкости в трубке, оно следует из парциального давления газа в трубке и совпадает с авторским.

Задание 11.2. пункты - 3,4,5.

Подтверждаю, что я ознакомлен с Положением об апелляциях на результаты олимпиады школьников „Ломоносов" и осознаю, что мой индивидуальный предварительный результат может быть изменен, в том числе в сторону уменьшения количества баллов.

Дата 27.02.2024