

Часть 1

Олимпиада: **Физика, 9 класс (1 часть)**

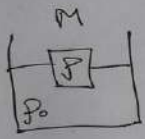
Шифр: **21204298**

ID профиля: **842008**

Вариант 3

Чертовик

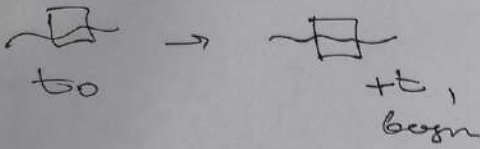
(1)



из условия равенства

суммы то

$$\frac{25}{1000000}$$



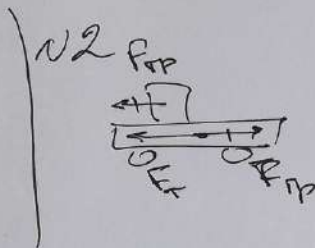
Θ равен.

$$0,000025$$

$$0,000025$$

$$c_p M (t_{hr} - t_0) + c_b m b (\Theta - t_0) + k m_p$$

В. ео. реуре



$$F_{fp} = \mu N =$$

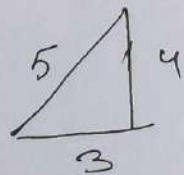
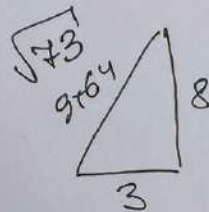
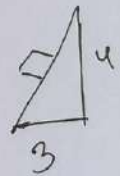
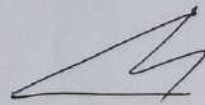
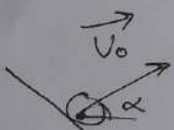
=

$$\mu a = \mu a_0 - \mu N = \mu a_0 - \mu m g$$

$$a = a_0 - \mu g$$

$$\text{еб} \quad \frac{240}{74} = \frac{120}{37}$$

23



$$1 - \frac{64}{73} = \frac{9}{73} = \frac{3}{\sqrt{73}}$$

НЛ.



лед тает, значит $m_{\text{л}} g = F_{\text{арк}}$, т.к. равнодействующая равна нулю, и ускорение равно нулю.

Расшишаем: $\Delta) V_{\text{л}} \rho_{\text{л}} g = V_{\text{погр}} \rho_{\text{в}} g \Rightarrow \frac{V_{\text{погр}}}{V_{\text{л}}} = \frac{\rho_{\text{л}}}{\rho_{\text{в}}} = \frac{9}{10}$

Загрузим 0,9 объема льда. На высоте 0,1 $V_{\text{л}}$

$$V_{\text{л}} = \frac{M_{\text{л}}}{\rho_{\text{л}}} \quad V_{\text{наг}} = 0,1 \frac{M}{\rho} = 0,1 \cdot \frac{0,45 \text{ кг}}{0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3} =$$

$$= \frac{0,45}{0,9 \cdot 10^2} \text{ м}^3 = \frac{45}{9 \cdot 10^2} \text{ м}^3 = \frac{45}{9 \cdot 10^2} \text{ м}^3 = \frac{5}{10^3} \text{ м}^3 = 0,005 \text{ м}^3$$

2) Если сосуд со льдом и водой в равновесии, то он при $t_{\text{нл}} = 0^\circ$

Если при наименьшей температуре воды $t_1 = 30^\circ$ он через дырку начинает

$$m_p g + c_b (m_p + m_b) (\theta - t_{\text{нл}}) + c_b m_g (\theta - t_1) = 0$$

и объем уменьшается на $25 \text{ см}^3 = 0,000025 \text{ м}^3$

$$\text{т.е. в } \frac{0,005 \text{ м}^3}{(0,005 - 0,000025) \text{ м}^3} \text{ раз} = \sqrt{\frac{0,00005}{0,004975}} \text{ раз} \approx 1,005 \text{ раз}$$

Если масса увеличивается для дырки, увеличивается в 2 раза и масса

$$\text{и } m_p = 0,225 \text{ кг}$$

$$3,36 \cdot 10^5 \cdot 0,225 + c_b (0,225 \text{ кг} + m_b) (\theta) + c_b m_g (\theta - 30) = 0$$

$$3,36 \cdot 10^5 \cdot 0,225 + c_b (0,225 \text{ кг} \cdot \theta + m_b \theta + m_g \theta - 30 m_g) = 0$$

по условию $\Rightarrow \theta = t_{\text{нл}} = 0$

$$3,36 \cdot 10^5 \cdot 0,225 + c_b (0,225 \cdot 0 + m_b \theta + m_g \theta - 30 m_g) = 0$$

$$3,36 \cdot 10^5 \cdot 0,225 - c_b m_g \cdot 30 = 0$$

$$m_g = \frac{3,36 \cdot 10^5 \cdot 0,225}{4,2 \cdot 10^3 \cdot 30} = \frac{75,6}{126} = 0,6 \text{ кг}$$

Ответ: 1) $0,00005 \text{ м}^3$ 2) $0,6 \text{ кг}$

3) Поверхность наклонная, трение нет

мет 4)
Условие

$\frac{mV_0^2}{2} = mgh + \frac{mV_1^2}{2}$, где V_1 скорость после прыжка.
по ~~ЗСЭ~~ ЗСЭ. Давать мт.

$$V_0^2 = 2gh + V_1^2; \quad V_1^2 = \sqrt{V_0^2 - 2gh}$$

$$V_1 = \sqrt{144 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} - 20 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 6,3 \text{ м}} \approx \sqrt{144 - 126,2} \frac{\text{м}}{\text{с}} = \sqrt{17,8} \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad \frac{3}{10}$$

$$\approx 4,22 \text{ м/с}$$

Итого от условия прыга t_1 :

$$V_1 \sin \beta - gt_1 = 0 \quad (\sin \beta = \frac{5}{3} \text{ и } \text{tg} \beta)$$

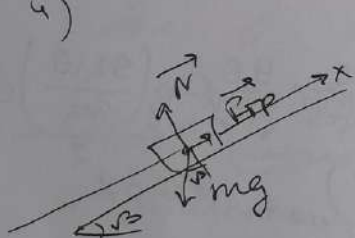
$$\frac{5}{3} \cdot 4,22 \text{ м/с} - 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot t_1 = 0$$

$$10t_1 - \frac{5 \cdot 4,22}{3} = 0$$

$$t_1 = \frac{5 \cdot 4,22}{30} \text{ с}; \quad t_1 = \frac{21,1}{30} \text{ с} \approx 0,7 \text{ с}$$

$$T = \frac{21,1}{30} \text{ с} \approx 0,7 \text{ с}$$

4)



$a=0$

$$\text{или } F_{\text{тр}} \geq mg \sin \beta$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N, \quad N = mg \cos \beta$$

$$\mu N \geq mg \sin \beta$$

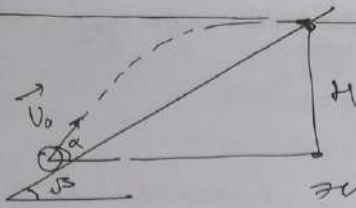
$$\mu \geq \frac{mg \sin \beta}{mg \cos \beta} \quad \mu \geq \text{tg} \beta$$

Ответ. 1) $h \approx 6,3 \text{ м}$ 2) $\text{tg} \beta = \frac{4}{3} \approx 1,33$ 3) $T \approx 0,7 \text{ с}$ 4) $\mu \geq \frac{4}{3}$



Условие №3

мет 3



Раз мимори

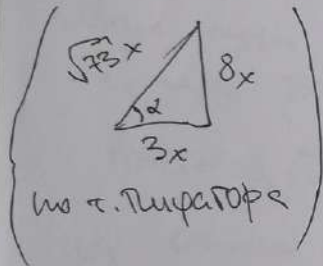
летит горизонтально в момент столкновения, значит это была максимальная

высота $K_{\text{max}} H$, т.к. на него всегда действует

\vec{g} вниз. Заменим уравнение вернее

две мимора:

$$\left\{ \begin{array}{l} V_x = V_0 \cos \alpha \\ x = V_0 \cos \alpha t \\ V_y = V_0 \sin \alpha - gt \\ y = V_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} \end{array} \right. \quad \text{д) } \begin{array}{l} h_{\text{max}} = H \text{ достигается при} \\ V_y = 0 \text{ за } t \text{ (время)} \\ 0 = V_0 \sin \alpha - gt \\ 0 = 12 \text{ м/с} \cdot \sin \alpha - 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot t \\ \text{Если } \text{tg} \alpha = \frac{8}{3}, \text{ то } \sin \alpha: \end{array}$$



$$\sin \alpha = \frac{8}{\sqrt{73}}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$$

$$\cos \alpha = \frac{3}{\sqrt{73}}$$

$$10t - 12 \frac{8}{\sqrt{73}} = 0$$

$$10t = 12 \frac{36}{\sqrt{73}}$$

$$t = \frac{3,6}{\sqrt{73}} \text{ с}$$

$$\text{Высота } H \text{ это } y \text{ at } t = \frac{3,6}{\sqrt{73}} \text{ с: } H = 12 \text{ м/с} \cdot \frac{3,6}{\sqrt{73}} - 9 \left(\frac{3,6}{\sqrt{73}} \right)^2 =$$

$$= \left(12 \cdot \frac{46,8}{73} - 10 \cdot \frac{92,16}{73} \right) \text{ м} \approx \left(\frac{921,6}{73} - \frac{921,6}{146} \right) \text{ м} = \frac{921,6}{146} =$$

$$= \left(\frac{921,6}{146} \right) \text{ м} \approx 6,31 \text{ м}$$

$$2) \text{ tg} \beta \text{ это } \frac{y(t)}{x(t)} \text{ при } t = \frac{3,6}{\sqrt{73}} \text{ с}$$

$$\text{tg} \beta = \frac{921,6}{146 (V_0 \cos \alpha t)} = \frac{921,6}{146} : \left(12 \text{ м/с} \cdot \frac{3}{\sqrt{73}} \cdot \frac{3,6}{\sqrt{73}} \right) =$$

$$= \frac{921,6}{146 \cdot 12 \cdot \frac{28,8}{73}} = \frac{921,6 \cdot 73}{146 \cdot 12 \cdot 28,8} = \frac{67276,8}{50457,6} = \frac{4}{3} \approx 1,33$$

$$\begin{aligned}
 &= 50 \text{ м} - 250 \text{ м} \cdot \mu + (20 \text{ м} - 100 \text{ м} \cdot \mu) \left(\frac{1-5\mu}{\mu} \right) - 10 \text{ м} \cdot \mu \left(\frac{1-5\mu}{\mu} \right)^2 = \\
 &= 50 - 250\mu + \frac{20-100\mu}{\mu} - 100(1-5\mu) - 10 \frac{(1-5\mu)^2}{\mu} \\
 &24 = 50 - 250\mu + \frac{20}{\mu} - 100 - 100 + 500\mu - 10 \frac{1-10\mu+25\mu^2}{\mu} = \\
 &\neq 24 = -150 + 250\mu + \frac{20}{\mu} - 10 \left(\frac{1}{\mu} - 10 + 25\mu \right) \neq \\
 &\neq 0 = -174 + 250\mu + \frac{20}{\mu} - \frac{10}{\mu} + 100 - 250\mu = \\
 &= -74 + \frac{10}{\mu} \Rightarrow 74 = \frac{10}{\mu} \Rightarrow \mu = \frac{10}{74}
 \end{aligned}$$

м.т. (2)
Чистовик

3) Скорость поршня увеличивается, пока сила тормозная, т.е. Пока сила $m\vec{a}$, т.е. $t=5\text{с}$. $T=5\text{с}$

4) Максимальная скорость, когда сила тормозная, т.е. во время торможения $m\vec{a} - \vec{F}_{\text{тр}}$ разогнана, тогда $\vec{F}_{\text{тр}}$ тормозит. Т.е. максимум функции $\Phi_{\frac{1}{2}} U(t)$ будет при t (время торможения) после начала торможения.

$$\begin{aligned}
 v_{\text{max}} &= a, t = (a - g\mu) 5\text{с} = \left(2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} - 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{10}{74} \right) 5\text{с} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 5 \cdot \frac{100}{74} \text{ м/с} \\
 &= 10 \frac{\text{м}}{\text{с}} - \frac{500}{74} \text{ м/с} = \left(10 - \frac{500}{74} \right) \text{ м/с} = \left(\frac{240}{74} \right) \text{ м/с} = \frac{120}{37} \text{ м/с} \approx 3,24 \text{ м/с}
 \end{aligned}$$

Ответ: 1) $L=25\text{м}$ 2) $\mu = \frac{10}{74} \approx 0,135$ 3) $T=5\text{с}$ 4) $v_m = \frac{120}{37} \approx 3,24 \text{ м/с}$

Чистовик

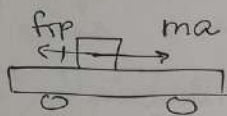
Условие
d2

Лист ①



Сначала, когда клетка едет и тормозит, коробка относительно неё разогналась, после остановки вагона она тормозит. Для удобства перейдем в систему отсчета вагона (клетка тормозит с a , масса коробки m):

а) во время торможения б) после торможения



$$ma_1 = ma - \mu N$$

$$\mu a_1 = \mu a - \mu g M$$

$$a_1 = a - gM$$



$$ma_2 = \mu N$$

$$\mu a_2 = gM$$

Торможение произошло $t = \frac{v}{a} = \frac{10}{2} \text{ c} = 5 \text{ c}$

т.е. в коробке звенела с a , в $t = 5 \text{ c}$; после торможения до остановки, пока $v_1 = a_1 t$ не стало нулем, т.е. $v_1 - a_2 t_2 = 0$, время t_2 .

Пути ~~в~~ коробки 1) Тормозной путь на платформе

$$L_{s_1} = v_0 t - \frac{at^2}{2} \text{ по формуле кинематики. } t = \frac{v}{a} = 5 \text{ c}$$

$$L_{s_1} = 50 \text{ м} - \frac{10}{2} \cdot 25 \text{ c}^2 = 25 \text{ м} - \text{Тормозной путь вагона.}$$

2) Коробке по платформе преграда $s = 12 \text{ м}$

$$s = \frac{a_1 t^2}{2} + v_1 t_2 - \frac{a_2 t_2^2}{2}$$

$$24 \text{ м} = a_1 t^2 + 2v_1 t_2 - a_2 t_2^2 = (a - gM) 25 \text{ c}^2 + 2a_1 t t_2 - gM t_2^2 =$$

$$= \left(2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} - 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right) 25 \text{ c}^2 + 2(a - gM) 5 \text{ c} \cdot t_2 - gM t_2^2$$

$$t_2 = \frac{v_1}{a_2} = \frac{a_1 t}{a_2} = \frac{a - gM}{gM} \cdot t = t \cdot \frac{a}{gM} - t = \frac{1 \text{ c}}{\mu} - 5 \text{ c}$$

$$24 \text{ м} = 50 \text{ м} - 250 \text{ м} \cdot \mu + 2(a - gM) \cdot 10 \text{ c} \cdot \left(\frac{1 - 5\mu}{\mu} \text{ c} \right) - 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \mu \cdot \left(\frac{1 - 5\mu}{\mu} \text{ c} \right)^2 =$$

$$= 50 \text{ м} - 250 \text{ м} \cdot \mu + \left(20 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} - 100 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \mu \right) \left(\frac{1 - 5\mu}{\mu} \right) - 10 \text{ м} \cdot \mu \cdot \left(\frac{1 - 5\mu}{\mu} \right)^2 =$$

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 9 класс (2 часть)**

Шифр: **21204298**

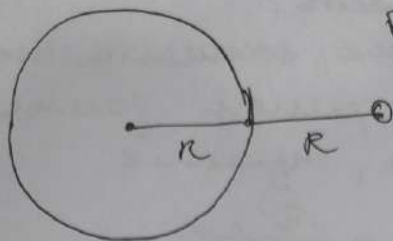
ID профиля: **842008**

Вариант 3

Чистовик

Мисс (I)

1



$$F_r = G \frac{Mm}{R^2}$$

$n4$

$$mg = G \frac{Mm}{R^2}$$

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

Если на высоте $g = \frac{g}{4}$

G - гравитационная постоянная

$$R = 6400 \text{ км} \quad M = \frac{R^2 g}{G}$$

Пусть угловая скорость вращения Земли - ω_3 , спутника $\omega_{сп}$.

Тогда: $m \omega_3^2 R = G \frac{Mm}{R^2}$ $\omega_3^2 = \frac{GM}{R^3}$; $\omega_3 = \sqrt{\frac{GM}{R^3}}$

Аналогично $\omega_{сп}$: $\omega_{сп}^2 = \frac{GM}{8R^3}$; $\omega_{сп} = \sqrt{\frac{GM}{8R^3}}$

$$= \sqrt{\frac{GM}{R^3}} \cdot \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

Тогда

$$\frac{\omega_{сп}}{\omega_3} = \frac{1}{2\sqrt{2}} ; \quad 2\sqrt{2} \omega_{сп} = \omega_3$$

Сутки на Земле составляют 24 часа;

$$24 \text{ ч} = \frac{2\pi}{\omega_3} ; \quad \omega_3 = \frac{2\pi}{24 \text{ ч}} = \frac{\pi}{12 \text{ ч}}$$

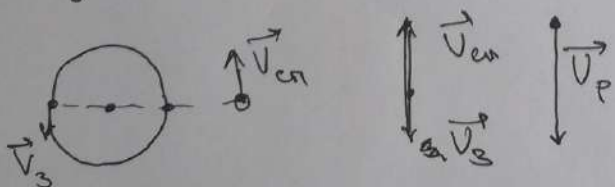
$$\omega_{сп} = \frac{\pi}{24\sqrt{2} \text{ ч}} ; \quad \text{в } 2\sqrt{2} \text{ раз больше}$$

Земле обращение спутника

и Земли.

$$T = 24 \cdot 2\sqrt{2} = 48\sqrt{2} \text{ ч}$$

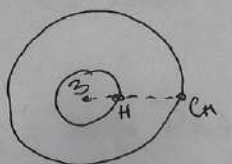
2) Рассчитать скорость роста расстояния между наблюдателем и спутником. Она максимальна, когда вектора противоположны, т.е. между спутником и наблюдателем угол π .



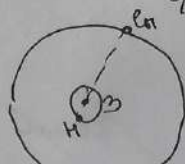
т.е. нужно найти углы π , когда наблюдатель и спутник

спутник находятся на противоположных сторонах земного шара.

Оно не от момента, когда расстояние кратчайшее, т.е. спутник над наблюдателем.



(Населено)



(Чистовик)

Листо 2

Тю ееть:

супчик оторсительво
иоб-ре земли гонжен

чрегошь π. ω₃ больше, зчемс

250 дурс чмз ~~τ = π / (ω₃ - ω_{ен}) = π / (15°/τ - 5,30°/τ)~~

$$\tau = \frac{\pi}{(1 - \frac{1}{252}) \omega_3} = \frac{180^\circ}{(1 - \frac{1}{252}) \frac{15^\circ}{\tau}} = \frac{12}{(1 - \frac{1}{252})} \tau =$$

$$\tau = \frac{12}{(1 - \frac{1}{252})} \tau \approx \frac{12}{1 - 0,35} \tau = \frac{12}{0,65} \tau \approx 18,46 \tau$$

$$3) U_p = U_3 + U_{en}$$

$$U = \omega R \quad U_p = \omega_3 R + \omega_{en} 2R = R(\omega_3 + 2\omega_{en})$$

$$\omega_3 = \frac{15^\circ}{\tau} \quad \omega_{en} = \frac{15^\circ}{252 \tau} \approx \frac{5,30^\circ}{\tau}$$

$$U_p = R \left(\frac{15^\circ}{\tau} + \frac{5,30^\circ}{\tau} \right) = R \left(\frac{20,3^\circ}{\tau} \right) = 6400 \text{ км} \left(\frac{20,3^\circ}{\tau} \right) =$$

$$\# \quad 20,3^\circ \tau \approx 0,35 \pi$$

$$U_p = \frac{6400 \text{ км} \cdot 0,35 \pi}{\tau} = 2240 \text{ км/}\tau$$

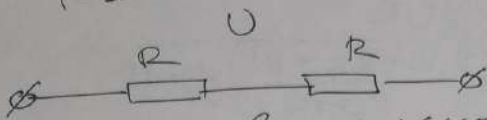
Оубеет: 1) $T = 4852 \tau$ 2) $T_1 \approx 18,46 \tau$ 3) $U_p \approx 2240 \text{ км/}\tau \approx$
 $\approx 622,2 \text{ м/с}$

$$P = 1 \text{ Вт}$$

Устройство
N5

Мир (3)

a)



при подключении вольтметра сопротивление увеличивается.

По формуле: $R = \frac{U}{I}$

$$A = U \cdot I \cdot t$$

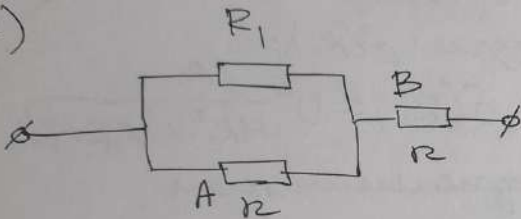
$$P = \frac{A}{t} \quad P = U \cdot I$$

$$1) R_{\text{общ}} = 2R \quad I_{\text{общ}} = I_1 = I_2 = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{U}{2R} = \frac{6 \text{ В}}{2R}$$

$$I_{\text{общ}} = \frac{P}{U} = \frac{1 \text{ Вт}}{6 \text{ В}} = \frac{1}{6} \text{ А}; \quad \frac{6 \text{ В}}{2R} = \frac{1}{6}$$

$$2R = \frac{36 \text{ В}}{1 \text{ А}}; \quad R = 18 \text{ Ом}$$

2)



Вопросы ток и напряжение

$$U_{\text{общ}} = U$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 \cdot R}{R_1 + R} + R$$

$$I_{\text{общ}} = \frac{U}{\frac{R_1 R}{R_1 + R} + R}$$

$$I_B = \frac{U}{\frac{R_1 R}{R_1 + R} + R}$$

$$U_B = I_B R = \frac{U}{\frac{R_1 R}{R_1 + R} + R} \cdot R = \frac{UR}{\frac{R_1}{R_1 + 1} + 1} = \frac{U}{\frac{R_1 + 1}{R_1 + R}} = \frac{R_1 + R}{R_1 + R} \cdot U$$

$$U_{IA} = U - U_B = U - U \left(\frac{R_1 + R}{2R_1 + R} \right) = U \left(1 - \frac{R_1 + R}{2R_1 + R} \right)$$

$$I_1 = U_{IA} \cdot \frac{R}{R_1} = U \left(\frac{2R_1 + R - R_1 - R}{2R_1 + R} \right) = U \left(\frac{R_1}{2R_1 + R} \right) = U \left(\frac{1}{2 + \frac{R}{R_1}} \right)$$

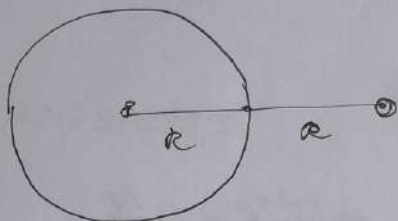
$$U = U_A = U_{IA}; \quad I_1 = I_A \frac{R}{R_1}$$

$$I_{\text{общ}} = I_A + I_A \frac{R}{R_1} = I_A \left(1 + \frac{R}{R_1} \right); \quad I_A = \frac{I_{\text{общ}}}{1 + \frac{R}{R_1}} = \frac{I_{\text{общ}}}{\frac{R_1 + R}{R_1}} = \frac{R_1 I_{\text{общ}}}{R_1 + R}$$

$$I_A = \frac{U}{\frac{R_1 R}{R_1 + R} + R} \cdot \frac{R_1}{R_1 + R}; \quad I_1 = \frac{UR_1}{\left(\frac{R_1 R}{R_1 + R} + R \right) (R_1 + R)} \cdot \frac{R}{R_1} = \frac{UR}{\left(\frac{R_1 R}{R_1 + R} + R \right) (R_1 + R)}$$

Упробер

$$F_r = G \frac{M}{R^2}$$



$$\square \text{ } mg = \frac{M}{R^2}$$

$$mg = G \frac{Mm}{R^2}$$

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

$$g_{op} = G \frac{M}{4R^2}$$

$$T_c = T_3$$

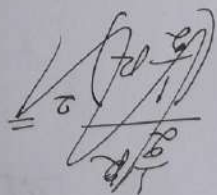
$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$\omega_c = \omega_3$$

$$\omega = \frac{v}{R}$$

$$T_c = 24 \text{ h}$$

$$\omega_c$$



$$\frac{R}{(3R)^2} = \frac{1}{9R}$$

$$R_1 = \frac{R}{3}$$

$$R_1 = R$$

$$\frac{(R_1 R + R)(R_1 R)}{vR}$$

$$\frac{m\omega^2 R}{m \frac{v^2}{R}}$$

①
 $P = \frac{A}{t}$
 $A = I \cdot U \cdot t$
 $P = I \cdot U$

$$U \cdot I$$

$$\frac{R}{R}$$

$$\frac{R_1 R}{R_1 + R} + R = X$$

$$\frac{R_1 R + R_1 R^2}{R_1 + R} = X$$



$$U$$

$$P$$

$$I_1 = I_2 = I = \frac{P}{U}$$

$$R_1 R + R_1 R^2 = X R_1 + X R$$

$$R_1 R - X R_1 + R_1 R^2 - X R = 0$$

$$R_1 R^2 + (R_1 - X) R - X R_1 = 0$$

$$D = (R_1 - X)^2 + 4 X R_1 R_1 =$$

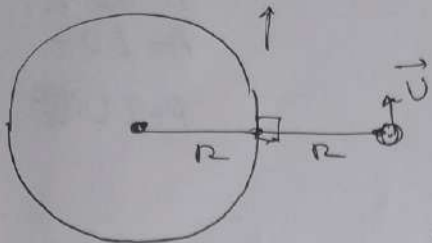
$$= R_1^2 - 2 X R_1 + X^2 + 4 X R_1^2 =$$

$$= R_1^2 (1 + 4 X) - 2 X R_1 + X^2$$

Кеплеру

(2)

$$\frac{360^\circ}{2\pi} \quad \frac{15^\circ}{\pi}$$



$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$F_T = G \frac{Mm}{R^2}$$

2,828127124

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$m\omega^2 R = G \frac{M}{R^2}$$

$$\omega_{\text{orb}} = \sqrt{G \frac{M}{R^3}} = \sqrt{\frac{GM}{R^3}}$$

$$\omega_{\text{orb}}^2 \sqrt{G \frac{M}{R^3}} = \sqrt{\frac{GM}{2R}}$$

$$\omega_{\text{orb}} = \sqrt{\frac{GM}{R^3}} \quad \omega_{\text{en}} = \sqrt{\frac{GM}{2R^3}}$$

$$m\omega^2 R = m \frac{v^2}{R}$$

$$\omega^2 R^2 = v^2$$

$$\omega R = v$$

$$m\omega_{\text{en}}^2 R = \frac{GMm}{8R^3}$$

$$\omega_{\text{en}}^2 = \sqrt{\frac{GM}{8R^3}} \quad \omega_{\text{en}} = \sqrt{\frac{GM}{R^3}} \cdot \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$C_B = \frac{vR}{v} = \frac{kR}{k_1 R} = \frac{k}{k_1}$$

$$I_B = \frac{\frac{kR}{vR}}{\frac{k_1 R}{vR}} = \frac{k}{k_1}$$

$$v = IR$$

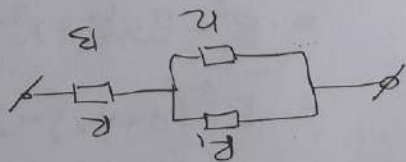
$$k = \frac{I}{C}$$

$$I_{\text{obus}} = \frac{\frac{kR}{vR}}{v}$$

$$P_{\text{obus}} = \frac{kR}{k_1 R} vR$$

from output P_1

$$I_{c1} = \frac{k}{v} \cdot \frac{\frac{kR}{vR}}{k_1} = \frac{k}{k_1} \cdot \frac{kR}{vR}$$



$$I = \frac{U}{R}$$

Умножим

③

$$U^2 \frac{R_1}{(2R_1 + R)^2} \quad \text{①}$$

$$R_1 = \frac{1}{2}R$$

$$R_1 = \frac{1}{2}R$$

$$\frac{1}{9R}$$

$$\text{②}$$

$$\frac{0,5R}{(R+R)^2} =$$

$$\frac{R}{2(2R)^2} =$$

$$\frac{1}{2 \cdot 4R} = \frac{1}{8R} = 0,125$$

$$\text{③}$$

$$\frac{1}{4} \frac{R}{0,5R}$$

$$\frac{0,25R}{(0,5R+R)^2} =$$

$$\frac{R}{4(1,5R)^2} =$$

$$\frac{R}{4 \cdot 2,25R^2} = \frac{1}{9,5R}$$

$$\text{④}$$

$$\frac{R}{3\left(\frac{2}{3}+1\right)^2 R^2} =$$

$$\frac{1}{3 \cdot \left(\frac{5}{3}\right)^2 R} =$$

$$\frac{1}{3 \cdot \frac{25}{9} R} = \frac{1}{\frac{75}{3} R} =$$

$$= \frac{3}{75} = 0,12$$

$$\text{⑤}$$

$$\frac{2R}{(4R+R)^2} =$$

$$\frac{2R}{25R^2} =$$

$$\frac{1}{12,5R}$$

$$P_{\text{осв}} = 2R$$

$$P = UI = 6B \cdot I_{\text{осв}}$$

$$I_{\text{осв}} = \frac{6B}{2R} = \frac{3B}{R}$$

$$2R = \frac{6B}{I_{\text{осв}}}$$

$$P = IU = 1B \cdot 5$$

$$I_{\text{осв}} = \frac{1}{6} A$$

$$\frac{1}{6A} = \frac{36B}{2R}$$

$$2R = \frac{36B \cdot A}{1} = 180m$$