

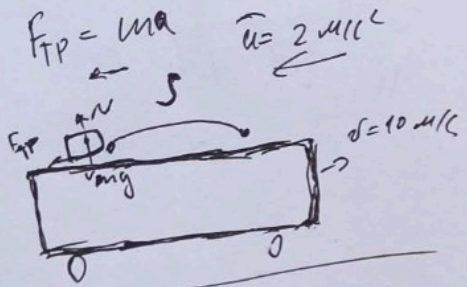
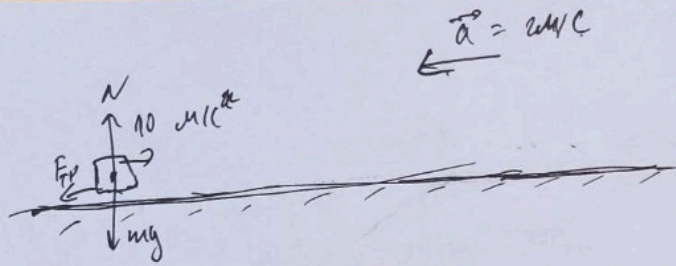
Часть 1

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

Шифр: **21205562**

ID профиля: **820022**

Вариант 3



$$L = 10t - \frac{2t^2}{2}$$

$$L = 10t - t^2 = 50 - 25 = 25 \text{ m}$$

$$10 = 2t$$

$$t = 5$$

$$F_{TP} = ma$$

$$M mg = ma$$

$$a = \mu g$$

$$0.6 = \frac{0.5 \cdot 0.02h}{52 \cdot 5 \cdot 9.8}$$

$$\frac{336000 \cdot 0.5 \cdot 0.02h}{52 \cdot 5 \cdot 9.8}$$

$$\frac{0.5 \cdot 0.02h}{52 \cdot 5 \cdot 9.8}$$

that

$$v_{un} = a_{un}t - a_{un}t^2$$

$$1000000 \cdot 0$$

$$8 \text{ cm} \quad 25$$

$$\Delta u = \text{cm} \cdot 30$$

$$4502 = \frac{y}{4502} = \frac{60}{300}$$

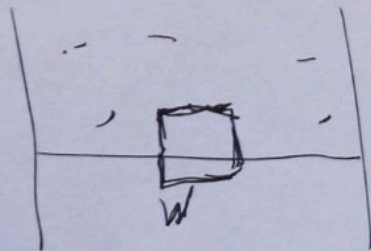
$$\int u = v - a_{un}t$$

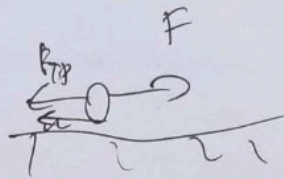
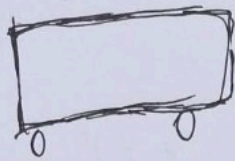
$$v_{un} = v - a_{un}t$$

$$v_{un} = a_{un}t - a_{un}t^2$$

$$0000 = \frac{10000}{5} = \frac{2000}{1} = \frac{900 \cdot 100}{2000}$$

$$50000 = 1685$$





~~22 μ = 1250~~

Or: $F_{TP} =$

$$F - F_{TP} = ma \quad 10(1-5x) =$$

$$F_{TP} = 10(1-10x+25x)$$

~~$\frac{at^2}{2}$~~

$$12 + v_0 t - \frac{at^2}{2} = v_0 t - \frac{1}{2}(a-$$

$$12 + 25 \text{ m} = 50 - \frac{(2-14g)25}{2}$$

~~22 μ~~

12 μ - 100 μ - 150 μ

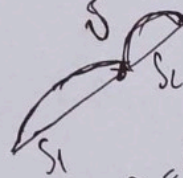
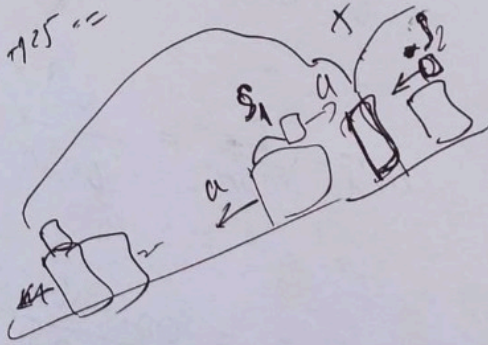
$$38 = 50 - \frac{(2-14g)25}{2}$$

$$(1-5g)25 = 13$$

150
72
138

$-1250 \mu^2 + 250 + 125 =$

$\frac{1000}{125} = 8 \mu$



$$s_1 + s_2 = 12 + 25x = 38$$

$$s_1 = 50 - 25(1-5g)$$

$$s_2 = (10-50g)t - \frac{14gt^2}{2}$$

~~1-5g~~
 $(2-10g)5 = 0$

$$50 - 25(1-5g) + (10-50g)t - \frac{14gt^2}{2} = 38$$

$$(2-10g) \cdot 5 = 14gt + 7$$

$$t = \frac{1}{4} - 5$$

~~Ускорение~~

Ускорение

(2)

13

M

Дано:

$$v_0 = 10 \text{ м/с}$$

$$a = 2 \text{ м/с}^2$$

$$S = 12 \text{ м}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

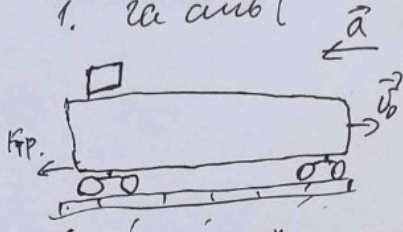
Найти

μ ,

T, v_{max} .

Решение:

1. вагон



$$S = v_0 t - \frac{at^2}{2} \Rightarrow$$

$$L = v_0 t - \frac{at^2}{2} = 10t - t^2$$

При этом и время t :

$$v_0 = at \Rightarrow$$

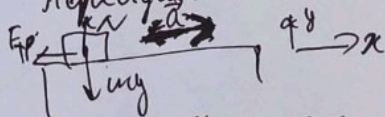
$$10 = 2t \Rightarrow$$

$$t = 5 \text{ с.} \Rightarrow$$

$$L = 50 - 25 = 25 \text{ м.}$$

2 вагон:

Перейдем в систему отсчета ~~от~~ ~~многогранник!~~ ~~скорость тела~~ $v_{\text{rel}} = 0$.



II закон Ньютона в проекц. форме, где $v_{\text{rel}} = 0$.

$$\text{Ox: } F_{TP} = ma; \quad F_{TP} = \mu N \Rightarrow F_{TP} = \mu mg \Rightarrow \mu mg = ma \Rightarrow a = \mu g \Rightarrow$$

$$\text{по } S = 0t + \frac{a t^2}{2} \Rightarrow 12 = 5\mu \cdot t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{24}{\mu}$$

Условие

1

N1

Дано:

$$M = 0,45 \text{ кг.}$$

$$\rho_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\Delta V_{\text{н.}} = 25 \text{ см}^3$$

$$\lambda = 236000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{C}}$$

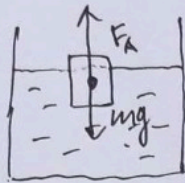
$$C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{C}}$$

Найти:

$V_{\text{нагр.}}$

m_0

Решение:



II закон Ньютона:

$$\vec{F}_A + \vec{m}\vec{g} = 0 \Rightarrow$$

$$\vec{F}_A = -\vec{m}\vec{g}$$

в проекциях:

$$F_A = mg \Rightarrow$$

1 часть

$$F_A = \rho_0 g V_{\text{н.}} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$mg = \rho g V$$

$$\rho_0 g V_{\text{н.}} = \rho g V$$

$$1000 V_{\text{н.}} = 900 V \Rightarrow$$

$$V_{\text{нагр.}} = V - V_{\text{н.}} \cdot 1000$$

$$1000 V_{\text{нагр.}} = 1000V - 900V$$

$$V_{\text{нагр.}} = 0,1 V \Rightarrow \frac{M}{\rho} = \frac{0,45}{900} = 0,0005 \text{ м}^3 / 50 \text{ см}^3$$

2 часть.

П.к. меншее равновесие или когда мале все сег и устанави
 во время непрерыва t или когда вода
 обогреть до 90 °C. То устанави мале часть
 объема равна $\Rightarrow \Delta t = 30^\circ$ ~~не~~, $\Delta V = 100 V_{\text{н}}$
 (м. отнормиро
 объем)

$$\lambda \Delta m = c m_0 \Delta t + Q_1 + Q_2 = 0$$

$$Q_1 = -\lambda \Delta m \quad (\Delta m - \text{масса расп. льда})$$

$$Q_2 = c m_0 \Delta t$$

$$\lambda \Delta m + c m_0 \Delta t = 0$$

$$c m_0 \Delta t = \lambda \Delta m \Rightarrow$$

$$m_0 = \frac{\lambda \Delta m}{c \Delta t} = \frac{\lambda \rho \cdot \Delta V}{c \cdot \Delta t} = 0,6 \text{ кг}$$

Объем: $0,00005 \text{ м}^3$ или 50 см^3 и $0,6 \text{ кг}$

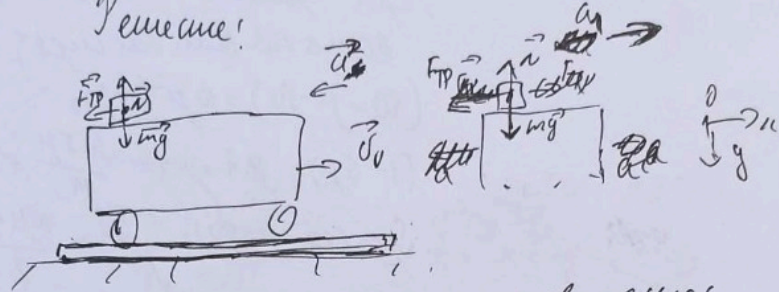
NL
 Dano:

$v_0 = 10 \text{ m/s}$
 $a = 2 \text{ m/s}^2$
 $S = 12 \text{ m}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Найти:
 L, M, T, V_{max}

Числовик (2)

Решение:



Упр-ие равнозамедленно с остановкой:

$S = v_0 t - \frac{at^2}{2} = 12$

$L = 10t - t^2$, когда это и время t :

$v = v_0 - at = 0 \Rightarrow v = gt \Rightarrow t = 5 \text{ (с)}$

$L = 50 - 25 = 25 \text{ м}$

II 2-й блок в процессе:

$\begin{cases} OX: F_{TP} = m(a_1) \\ OY: mg - N = 0 \Rightarrow N = ma_1 \Rightarrow mgy = ma_1 \Rightarrow gy = a_1 \end{cases}$ (относительно тележки)

м.к. $a > a_1$ (в это время угол наклона α больше угла α_1 по той же причине)

основать α на α_1 (в это время остановка) $\Rightarrow t = 5 \text{ с}$;

$C. a_2 = a - gy \Rightarrow S_k = L + S = 27 \text{ м}$

$27 = 50 - \frac{(a - gy)t^2}{2} \Rightarrow$

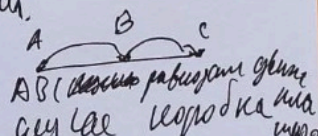
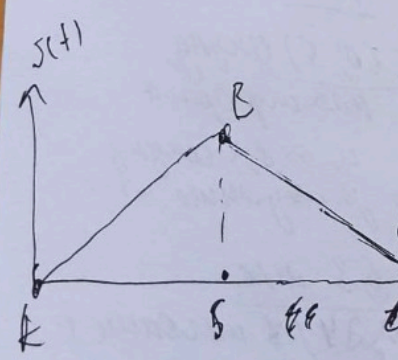
$13 = 25(1 - 5y) \Rightarrow$

$5y = \frac{12}{25} \Rightarrow y = 0,004 \text{ } 0,006$

по α α_1 $\alpha > \alpha_1$ \Rightarrow $\alpha_1 = 0,004$ $\alpha = 0,006$

$a_1 = a - gy \Rightarrow$
 $S_1 = 50 - 25(1 - 5y)$

$S_2 = (10 - 10 \cdot 50) + \frac{10 \cdot 50}{2} = 10 - 10 \cdot 50 = \dots$



Умножение

Путь зной м.к. ⁽³⁾ ~~тогда~~
 одна на ~~вм~~ ~~ва~~ ~~е~~ ~~м~~ ~~с~~ ~~е~~ ~~т~~;

$$(10 - \mu \cdot 50) = 10 \mu \cdot t = 9 \cdot 10$$

$$(1 - 5\mu) = \mu \Rightarrow \mu = \frac{1 - 5\mu}{\mu} \Rightarrow$$

$$S_2 = (10 - \mu \cdot 50) \cdot \frac{1 - 5\mu}{\mu} = \frac{10\mu \cdot (1 - 5\mu)^2}{2\mu^2} \Rightarrow$$

$$S = 12 + 25 = S_1 + S_2 \Rightarrow$$

$$S_1 + S_2 = 38 \Rightarrow$$

$$50 - 25(1 - 5\mu) - (10 - \mu \cdot 50) \cdot \frac{1 - 5\mu}{\mu} - \frac{10(1 - 5\mu)^2}{2\mu} = 38$$

$$13\mu = 25\mu - 125\mu^2 + (10 - 50\mu) \cdot (1 - 5\mu) +$$

$$+ 5(1 - 5\mu)^2$$

$$13\mu = 25\mu - 125\mu^2 + 10 - 100\mu + 250\mu^2 +$$

$$5 - 50\mu + 125\mu^2$$

$$875\mu^2 + 138\mu - 15 = 0$$

$$D = 77544 = 278^2$$

$$\mu = \frac{-138 + 278}{2 \cdot 875} = 0,034 \Rightarrow$$

Согласно μ ; $T \in (0; 5)$ секунд;

м.к. ~~по~~ ~~и~~ ~~на~~ ~~ин~~ ~~т~~ ~~е~~ ~~р~~ ~~о~~ ~~р~~ ~~т~~ ~~а~~
 остановилась и $\approx 8,5$ секунд
 Значение равно ~~я~~ ~~л~~ ~~е~~ ~~г~~ ~~и~~ ~~м~~ ~~о~~. \Rightarrow

$$V_{\max} = (10 - 50\mu) = 6,3 \text{ м/с}$$

Отвеч: 25 м; 0,034; в течение 5 секунд; 6,3 м/с.

Дано: v_0

$v_0 = 11 \text{ м/с}$

$$\text{tg } \alpha = \frac{8}{3}$$

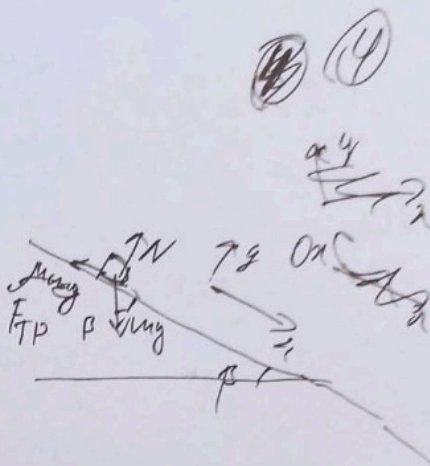
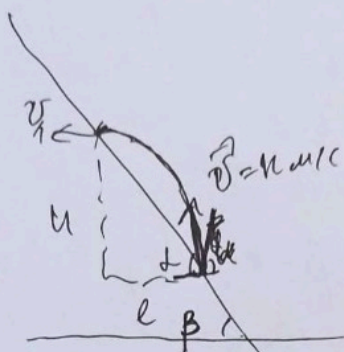
Найти

H ; $\text{tg } \beta$; T ;

μ

Решение:

Уравнения



$$h = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$

$$v_0 \sin \alpha = gt$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \Rightarrow$$

$$\frac{8}{3} = \frac{\sin \alpha}{1 - \sin^2 \alpha} \Rightarrow$$

$$\frac{64}{9} = \frac{\sin^2 \alpha}{1 - \sin^2 \alpha}$$

$$64 - 64 \sin^2 \alpha = 9 \sin^2 \alpha \Rightarrow$$

$$64 = 73 \sin^2 \alpha \Rightarrow$$

$$\sin \alpha = \sqrt{\frac{64}{73}} = 8 \cdot \sqrt{\frac{1}{73}} = 8 \cdot 0.118 = 0.936 \Rightarrow$$

$$12 \cdot 0.936 = 10.7 \Rightarrow$$

$$t = 12 \cdot 0.936 = 11.23 \text{ (s)} \Rightarrow$$

$$h = 3 \text{ м.}$$

$$\text{tg } \beta = \frac{h}{l}$$

$$l = v_0 \cos \alpha t = 12 \cdot 1.123 \sqrt{1 - 0.936^2} = 26 \Rightarrow$$

$$\text{tg } \beta = \frac{3}{26}$$

Нужно — не можем не учитывать
 по возможности, необходимо;
 в β -H координата в цр. форме!

$$\sum \mathcal{O}_x: F_{TP} - mg \sin \beta = 0$$

Условие

$$\sum \mathcal{O}_y: F_{TP} - N - mg \cos \beta = 0$$

(5)

$$\tan \beta = \frac{7}{26} \Rightarrow F_{TP} = MN$$

$$\sin \beta = 0,26$$

$$\cos \beta = 0,96 \Rightarrow$$

$$M mg \cos \beta - mg \sin \beta = 0$$

$$M \cos \beta - \sin \beta = 0 \Rightarrow$$

$$M = \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = \tan \beta = \frac{7}{26}$$

Если повернуться на угол β
то кроме $mg \sin \beta$ там будет и
его часть будет $mg \cos \beta$ и $mg \sin \beta$
ответ: F_{TP} ; $\frac{7}{26}$; $mg \cos \beta$, $mg \sin \beta$
и $mg \cos \beta$; $\frac{7}{26}$ и

до лине.

Часть 2

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

Шифр: **21205562**

ID профиля: **820022**

Вариант 3

B. 09-03



$$v = \int g_R \Rightarrow$$

$$\sin(\pi) = 0$$

$$\int g_R \Rightarrow$$

$$g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow$$

$$g_{\text{baru}} = \frac{GM}{4R^2} \Rightarrow$$

$$\frac{g}{g_{\text{baru}}} = \frac{4R^2}{R^2} = 4 \Rightarrow$$

$$g_{\text{baru}} = \frac{g}{4} = 2.5$$

$$v = \sqrt{2.5 \cdot 2R} = 5654$$

$$v = \frac{4\pi R}{T} \Rightarrow$$

$$T = \frac{4\pi R}{v} = 172160 / 4 \text{ raka}$$

$$d^2 = 2R^2 - 2\cos\alpha R^2$$

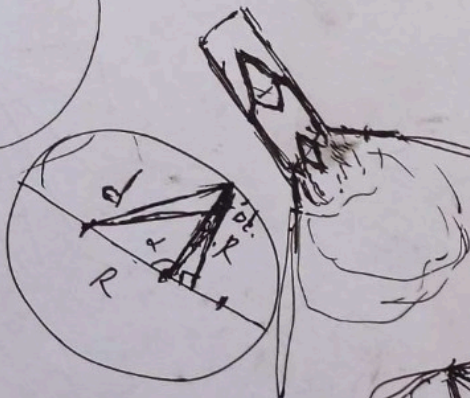
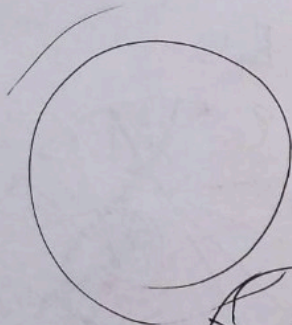
$$2d = 2R^2(1 - \cos\alpha)$$

$$d = R^2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$$



$$2.6 + 3.8 = 26$$

$$24 + 21 = 45$$



$$\frac{g}{g} + \frac{g}{g}$$

$$d^2 = 2R^2(1 - \cos\alpha)$$

$$\Delta d^2 = 2R^2(1 - \cos\alpha)$$

$$d = \sqrt{2R^2(1 - \cos\alpha)} = 2R \sqrt{2(1 - \cos\alpha)}$$

$$d'' = \left(R \cdot \frac{1}{2\sqrt{2(1 - \cos\alpha)}} \right) = R \cdot \left(\frac{1}{2\sqrt{2(1 - \cos\alpha)}} \right)^{-1/2} =$$

$$\frac{R \cdot 1}{2\sqrt{2(1 - \cos\alpha)}} = \frac{1}{2(1 - \cos\alpha)\sqrt{2(1 - \cos\alpha)}}$$

②

Умножим.

$$I_L = \frac{6}{18 + 2R_1} = \frac{3}{9 + R_1}$$

$$P = UI = I^2 R_1 \Rightarrow$$

$$R P_{\max} = \left(\frac{3}{9 + R_1}\right)^2 \cdot R_1 \Rightarrow$$

$$P_{\max} = \frac{9}{(18 + 2R_1)^2} \cdot R_1 = \frac{1}{\frac{9}{R_1} + 2 + \frac{R_1}{9}} \Rightarrow$$

чтобы $R P_{\max}$ было максимум.

необходимо, чтобы $\frac{9}{R_1} + 2 + \frac{R_1}{9}$ было

минимумом, тогда:

$$z = \text{const} \Rightarrow$$

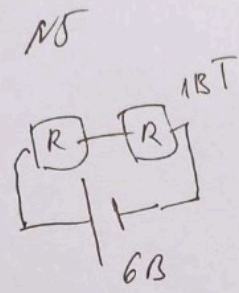
$$\frac{9}{R_1} + \frac{R_1}{9} - \text{min} \Rightarrow \frac{9}{R_1} = \frac{R_1}{9} = 1 \Rightarrow$$

$$R_1 = 9 \text{ Ом} \Rightarrow$$

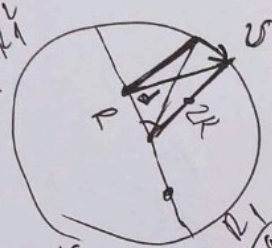
$$P_{\max} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ Вт.}$$

Ответ: 18 Ом, 9 Ом, 0,25 Вт.

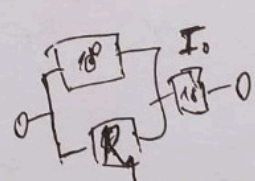
$\frac{9}{R_1 + R_2} \cdot R_1$ - max
 $\frac{9A_1}{81 + 18R_1 + R_1^2}$
 $\frac{1}{R_1 + 2 + \frac{1}{9}}$ - max



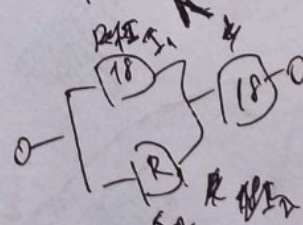
$P_0 = VI = 1 \Rightarrow$
 $2R \cdot I = U$
 $I = \frac{1}{6} \Rightarrow$
 $\frac{R}{3} = 6 \Rightarrow R = 18 \Omega$



$UI = I^2 R$
 $I^2 R = 1$
 $I = \frac{1}{\sqrt{R}}$

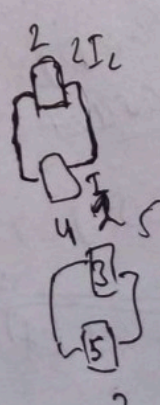


$P = \frac{U^2}{R} = \frac{36}{R_1}$

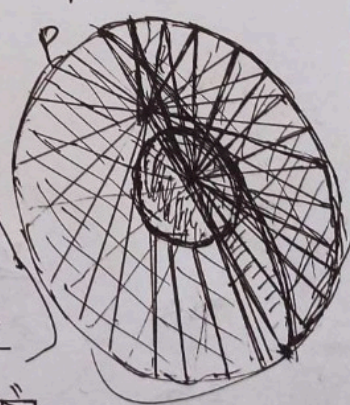


$18I$
 $18I + 18(R_1 + 18)I = 6$
 $(R_1 + 19)I = 6$
 $I = \frac{6}{R_1 + 19}$

$UI_1 = R_1 I_2$
 $I_1 = \frac{R_1}{18} I_2$
 $I = \frac{18 + R_1}{18} I_2$
 $I_2 (R_1 + 18 + R_1) = 6$
 $I_2 = \frac{6}{18 + 2R_1}$



$U = 2I_1 = 4I_2$
 $2I_1 = 4I_2$
 $I_1 = 2I_2$
 $2R_1 = \frac{6}{I_2} - 18$
 $R_1 = \frac{3}{I_2} - 9$



Uac arabun

(4)

$$d' = R \cdot \frac{1}{\sqrt{25 - 4 \cos^2 \omega t}} = \text{max.} \Rightarrow$$

$$2 \sqrt{5 - 4 \cos^2 \omega t} = \text{min} \Rightarrow$$

$$4 \cos^2 \omega t = 5$$

$$\cos^2 \omega t = \frac{5}{4}$$

$$\cos = (\text{max} = 1) \Rightarrow$$

$$\omega t = 180 \Rightarrow$$

$$d' = R \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{R}{2}$$

$$W = \frac{U}{R} = 0,00088 \frac{\text{Paq}}{\text{c}} \Rightarrow$$

$$WF = \pi \Rightarrow$$

$$F = \frac{\pi}{W} = 3554 \text{ c.}$$

$$T = \frac{T_0}{2} = 2108 \text{ ceky jag umu 2 raka}$$

Ombun: 14216 c (4 raka); 2108 c (2 raka)

Дано: Ω

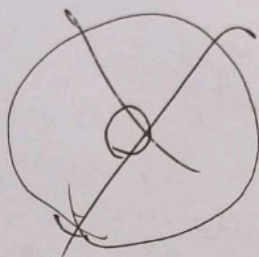
$R_3 = 6400 \text{ км}$ $6,4 \cdot 10^6 \text{ м}$

$g = 10 \text{ м/с}^2$
 $R = 2R_3$

Найти:

$T_{\text{взр.}}$
 $T_{\text{ман}}$
 $V_{\text{ман}}$

Решение



$V_{\text{взр.}} = \sqrt{gR}$, всегда

$V_{\text{взр.}} = \sqrt{gh(R+h)}$

$gh = \frac{GM}{(R_3+h)^2}$

$g = \frac{GM}{R_3^2} = \text{const} \Rightarrow$

$\frac{gh}{g} = \frac{R^2}{4R_3^2} = gh = \frac{g}{4} \Rightarrow$

$V_{\text{взр.}} = \sqrt{\frac{g}{4} \cdot 2R_3} = \sqrt{\frac{gR_3}{2}} = 5657 \text{ м/с}$

$S = v \cdot t \Rightarrow$

$T = \frac{2\pi R}{V_{\text{взр.}}} = \frac{4\pi R_3}{V_{\text{взр.}}} = 14216 \text{ с или часа}$

Минимальное расстояние между двумя спутниками
можно найти всегда с помощью про-
стейшей теоремы на дугах и синусов.
(A) всегда со скоростью $d = \omega r$

$d^2 = 4R^2 + R^2 - 4R^2 \cos \alpha \Rightarrow$

$d = R \sqrt{5 - 4 \cos \alpha} \Rightarrow \text{м.к. } d = R \sqrt{5 - 4 \cos \omega t}$

~~$d = \frac{R}{4} \sqrt{5 - 4 \cos \omega t} / \sqrt{5 - 4 \cos \omega t} = \text{мин}$~~

Условија:

(1)

N_2

Дано:

$$P = 1 \text{ BT}$$

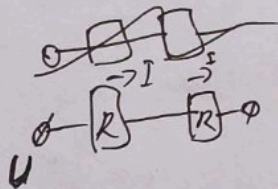
$$U = 6 \text{ B.}$$

Наћи:

R, R_1, P_{max} .

Решавање:

I, U



$$P = UI \Rightarrow$$

$$1 = 6I \Rightarrow$$

$$I = \frac{1}{6} \text{ A.}$$

но јавног Q Ома:

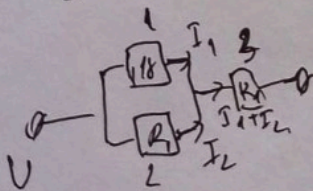
$$U = IR_0 \Rightarrow$$

$$R_0 = \frac{6}{\frac{1}{6}} = 36 \text{ Ом}$$

$$R_0 = R + R \text{ (укупно соп.)} \Rightarrow$$

$$R = \frac{36}{2} = 18 \text{ Ом}$$

I, U :



$$U = IR_0 \text{ но 3-ry Ома.} \Rightarrow$$

$$6 = (I_1 + I_2) R_0 \neq$$

но наред. U укупно сопостављено:

$$18 I_1 = R_1 I_2 \Rightarrow$$

$$I_1 = \frac{R_1 I_2}{18} \Rightarrow$$

$$I_0 = \frac{18 + R_1}{18} I_2$$

$$U_0 = U_1 + U_2 = R_1 I_2 + (18 + R_1) I_2 = 6 \text{ B}$$