Часть 1

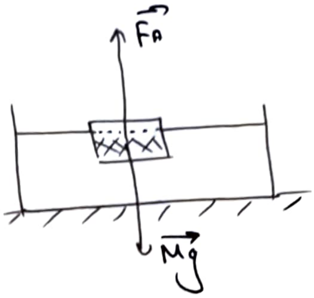
Олимпиада: **Физика, 9 класс (1 часть)**

Шифр: **21204263**

ID профиля: **267769**

Вариант 4

Задача 1



1) Тело покоится $\Rightarrow \sum F = 0$

$\vec{F_A} + \vec{Mg} = 0$; Oy: $F_A - Mg = 0 \Rightarrow F_A = Mg$;

V_0 - объем льда изнач.

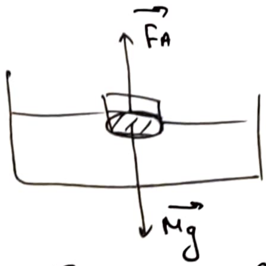
$$\begin{cases} V \cdot \rho_0 \cdot g = V_0 \cdot \rho \cdot g \\ M = V_0 \cdot \rho \end{cases}$$

$V = \frac{V_0 \cdot \rho}{\rho_0} = \frac{M}{\rho_0} = \frac{0{,}36}{1{,}0 \cdot 10^3} = 360 \text{ см}^3$

Тогда $V_0 = \frac{M}{\rho} = \frac{0{,}36}{0{,}9 \cdot 10^3} = 400 \text{ см}^3$

2) Т.к. сис-ма в равновесии $\Rightarrow T_0 = 0°C$ (лёд + вода)

В конце объем погр. льда уменьшился на V_1 $\Rightarrow$ новый объем льда V_2:



$\rho_0 \cdot (V - V_1) \cdot g = \rho \cdot V_2 \cdot g$

$\rho_0 (V - V_1) = \rho \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{\rho_0}{\rho}(V - V_1) =$

~~Тогда~~ $= \frac{1{,}0 \cdot 10^3}{0{,}9 \cdot 10^3}(360 - 120) = \frac{240}{0{,}9} = \frac{2400}{9} = \frac{800}{3} > 0 \Rightarrow T_1 = 0°C$

Запишем УТБ:

$c \cdot m \cdot (t - T_1) - (V_0 - V_2)\rho \cdot \lambda = 0$

$c \cdot m(t - T_1) = (V_0 - V_2)\rho\lambda$; $cm(t - 0) = (V_0 - V_2)\rho \cdot \lambda$

$t = \frac{(V_0 - V_2)\rho\lambda}{cm}$; $(V_0 - V_2)\rho = \left(400 - \frac{800}{3}\right) \cdot 0{,}9 =$

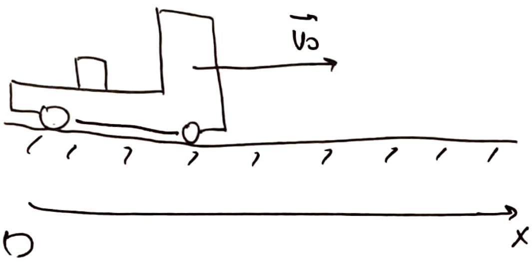
$= 400 \cdot 0{,}9 - \frac{800 \cdot 0{,}9}{3} = 360 - \frac{720}{3} = 360 - 240 = 120 \text{ г} = 0{,}120 \text{ кг}$

$t = \frac{0{,}120 \text{ кг} \cdot 3{,}36 \cdot 10^5}{0{,}4 \text{ кг} \cdot 4{,}2 \cdot 10^3} = \frac{0{,}12 \cdot 3{,}36 \cdot 10^2}{0{,}4 \cdot 4{,}2} = \frac{0{,}3 \cdot 3{,}36 \cdot 10^2}{4{,}2} = 24°C$

Ответ: 360 см^3 ; $24°C$

Чистовик Физика, 9 класс

Задача 2



1) Ур-е движения автомобиля:

$x(t) = V_0 t - \frac{at^2}{2}$

Воспользуемся обратимостью движ-я для автомобиля. => он разгонялся с уск. a в теч. T до скорости V_0.

Нач. ск. $=0$ =>

$$\begin{cases} \frac{V_0^2 - 0^2}{2a} = L & (1) \\ V_0 = aT \ (2) & a = \frac{V_0}{T} = \frac{5}{4} = 1{,}25\,м/с^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{V_0^2}{2a} = L \\ a = \frac{V_0}{T} \end{cases} \to \frac{V_0^2}{2\left(\frac{V_0}{T}\right)} = L; \quad \frac{V_0^2 \cdot T}{2V_0} = L; \quad \frac{V_0 \cdot T}{2} = L = \frac{5\,м/с \cdot 4\,с}{2} = 20м$$

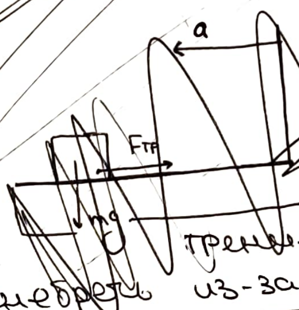
2)

~~Так как коробка остановилась в кузове => сущ. сила трения между ней и кузовом.~~

~~Тогда $F_{тр} = ma$ (II зн) $\mu N = ma$, $\mu mg = ma$ => $\mu g = a_к$~~

Коробка остановилась, т.к. ее скорость от-но кузова стала равна 0. ~~Коробка имела скорость V_0 от-но лаборатории в момент начала торможения~~

~~Если есть трение между~~ кузовом и коробкой:



~~II зн: в лабораторной СО~~

~~$F_{тр} = ma_к$, $\mu N = ma_к$, $\mu mg = ma_к$, $\mu g = a_к$~~

~~По II зн на авто также действовала сила трения со стороны коробки, но ей мы можем пренебречь из-за ее величины.~~

Т.к. изначально скорость коробки от-но кузова 0, то когда движение прекращается, то скорость движения коробки в лабораторной СО равна скорости кузова. Если это через время τ, то

Чистовик

$$\begin{cases} \tau \cdot a_к = V_{иск} \\ V_0 - a\tau = V_{иск} \\ \dfrac{a_к \tau^2}{2} = S \end{cases} \quad \begin{cases} \tau \cdot a_к = V_0 - a\tau \\ \dfrac{a_к \tau^2}{2} = S \end{cases} \quad \begin{cases} \dfrac{V_0}{a_к + a} = \tau \\ a_к \cdot \left(\dfrac{V_0}{a_к + a}\right)^2 = 2S \end{cases} \quad \begin{cases} \dfrac{V_0}{a_к + a} = \tau \\ a_к \cdot \dfrac{5^2}{(a_к + a)^2} = 2 \cdot 2{,}5 \end{cases}$$

Наибольшая скорость U_{max} от-но кузова:

$$U_{max} = a_к \tau$$

$$a_к \cdot 10 = 2(a_к^2 + a^2 + 2a_к a)$$

$$5a_к = a_к^2 + a^2 + 2a_к a$$

$$5a_к = a_к^2 + (1{,}25)^2 + 2 \cdot 1{,}25 \cdot a_к$$

$$a_к^2 + a_к(2{,}5 - 5) + 1{,}25^2 = 0$$

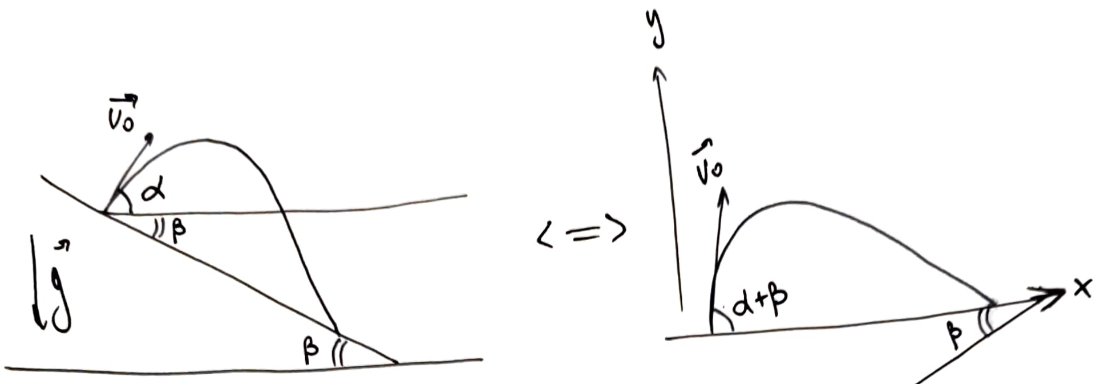
$$a_к^2 - 2{,}5a_к + 1{,}25^2 = 0$$

Физика, 9 класс

Чистовик

Чистовик — Физика, 9 класс

Задача 3

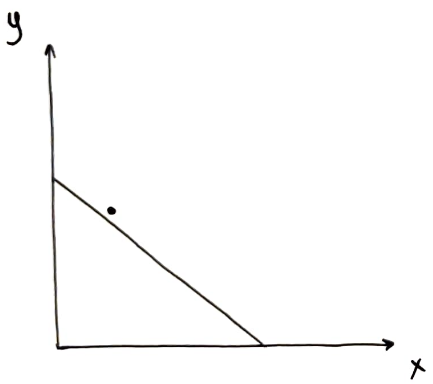


Рассмотрим проекции g на Ox и Oy:

$g_x = g\sin\beta$

$g_y = g\cos\beta$ Тогда $T = 2\cdot\frac{V_0\cdot\sin(\alpha+\beta)}{g_y} = 2\cdot\frac{V_0\cdot\sin(\alpha+\beta)}{g\cos\beta}$

$\alpha = \mathrm{arctg}(1{,}5)$



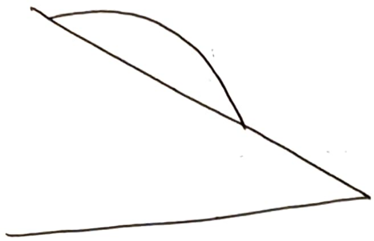
Перед падением тело имело импульс:

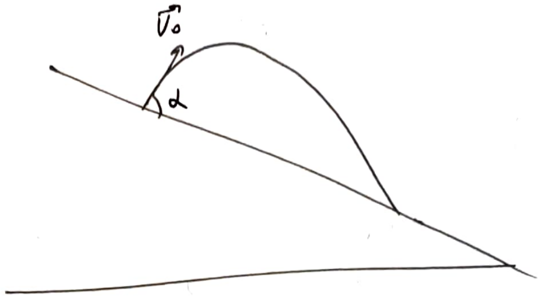
$m\vec{V_x}$

$\Rightarrow mV_x\cdot\cos\beta = mV$

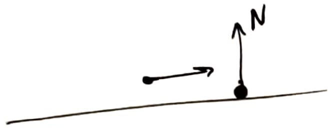
$V_x\cos\beta = V$, где V - скорость скольжения мешочка без трения.

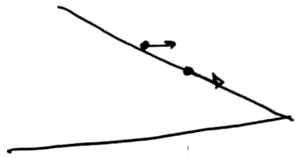
$V_x = V_0\cos\alpha \Rightarrow V = V_0\cos\alpha\cdot\cos\beta$

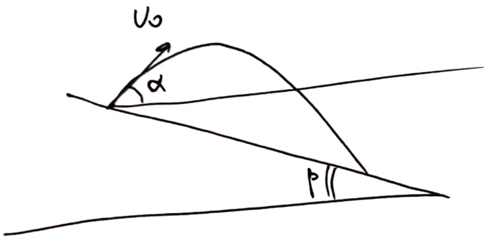


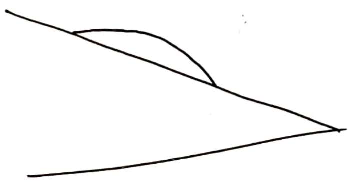


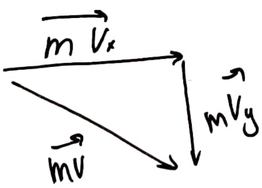
N =

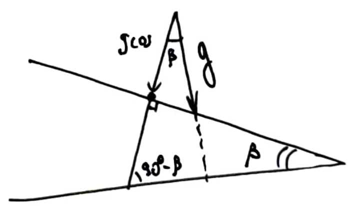


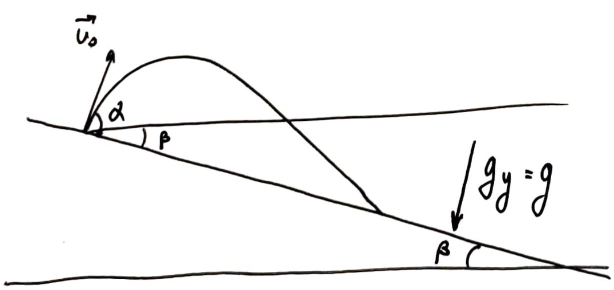








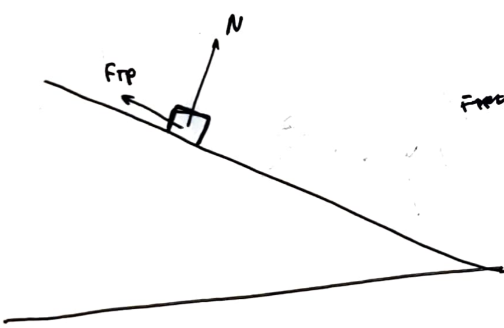




$$\frac{V_0 \cdot \sin(\alpha+\beta)}{g_y} \cdot 2 = T$$

$$\boxed{g_y = g \cos\alpha}$$

$$\frac{V_0 \cdot \sin(\alpha+\beta)}{g \cdot \cos\beta} \cdot 2 = T$$


N
Fтр

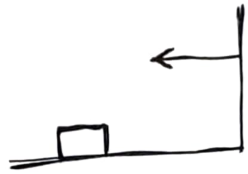
Физика 9 класс

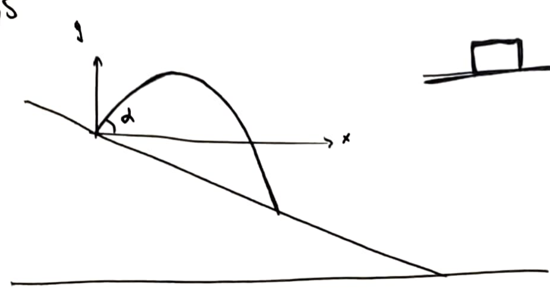
Черновик

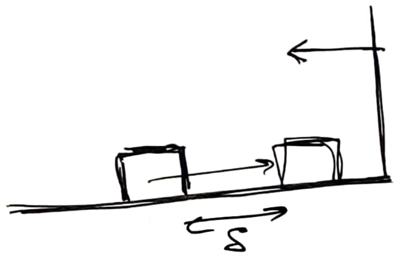
$$\frac{V_0}{T} = \frac{5}{4} = 1{,}25 \text{ м/с}^2$$

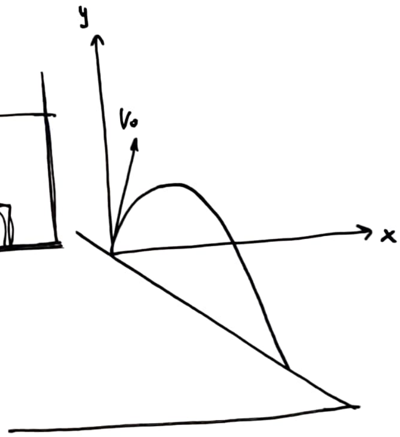
$$S = \frac{V_0^2}{2a} = \frac{100}{2{,}5} = 40 = 2a$$

$a = 10 \text{ м/с}^2$





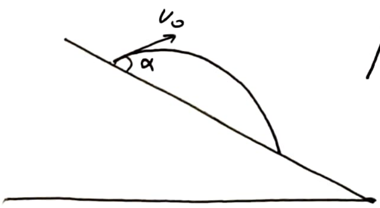


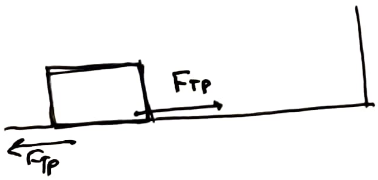


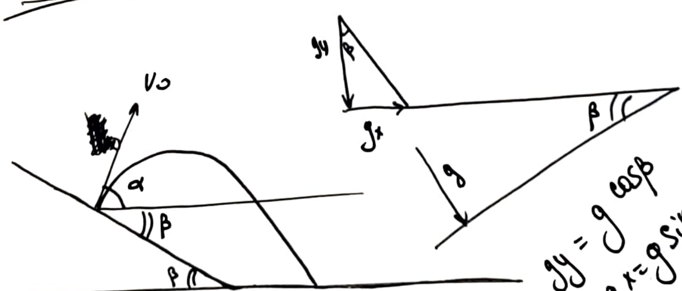
$F_{тр} = ma_к$

$\mu mg = ma_к$

$\mu g = a_к$

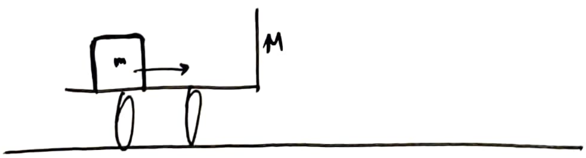


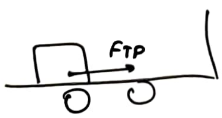




$g_y = g\cos\beta$

$g_x = g\sin\beta$





$g_y = g\cos\beta$

mV

$V_0 \sin\alpha$

$g_y \cdot g$

mV_0

$0,36 = 360 г$

$0,9 \cdot 10^3 кг/м^3 = 0,9 г/см^3$

$$\frac{360}{0,9} = 400 см^3$$

$$\rho_в \cdot V_{погр} \cdot \cancel{g} = \rho_п \cdot V_{общ} \cdot \cancel{g}$$

$$\frac{\rho_п}{\rho_в} = V_{общ}.$$

$120 : 3 = 40$

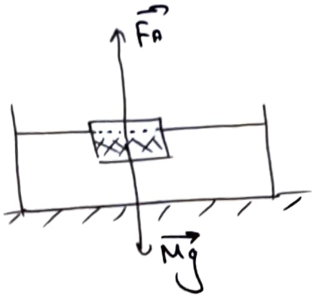
$F_A = \rho_в \cdot g \cdot V_{погр}$

$Mg = \rho_п \cdot g \cdot V_0$

$$\frac{M}{\rho_в \cdot F}$$

Чистовик   Физика, 9 класс

Задача 1



1) Тело покоится $\Rightarrow \sum F = 0$

$\vec{F_A} + \vec{Mg} = 0$; Oy: $F_A - Mg = 0 \Rightarrow F_A = Mg$;

V_0 - объем льда изнач.

$$\begin{cases} V\cdot\rho_0\cdot g = V_0\cdot\rho\cdot g \\ M = V_0\cdot\rho \end{cases}$$

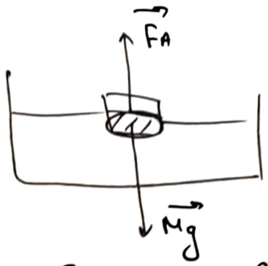
$V = \frac{V_0\cdot\rho}{\rho_0} = \frac{M}{\rho_0} = \frac{0,36}{1,0\cdot10^3} = 360$ см^3

Тогда $V_0 = \frac{M}{\rho} = \frac{0,36}{0,9\cdot10^3} = 400$ см^3

2) Т.к. сис-ма в равновесии $\Rightarrow T_0 = 0°C$ (лёд + вода)

В конце объем погр. льда уменьшился на V_1 $\Rightarrow$ новый объем льда V_2:

$$\rho_0\cdot(V - V_1)\cdot g = \rho\cdot V_2\cdot g$$



$$\rho_0(V - V_1) = \rho\cdot V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{\rho_0}{\rho}(V - V_1) =$$

~~Тогда~~ $= \frac{1,0\cdot10^3}{0,9\cdot10^3}(360 - 120) = \frac{240}{0,9} = \frac{2400}{9} = \frac{800}{3} > 0 \Rightarrow T_1 = 0°C$

Запишем УТБ:

$$c\cdot m\cdot(t - T_1) - (V_0 - V_2)\rho\cdot\lambda = 0$$

$$c\cdot m(t - T_1) = (V_0 - V_2)\rho\lambda \ ; \quad cm(t - 0) = (V_0 - V_2)\rho\cdot\lambda$$

$$t = \frac{(V_0 - V_2)\rho\lambda}{cm} \ ; \quad (V_0 - V_2)\rho = \left(400 - \frac{800}{3}\right)\cdot 0,9 =$$

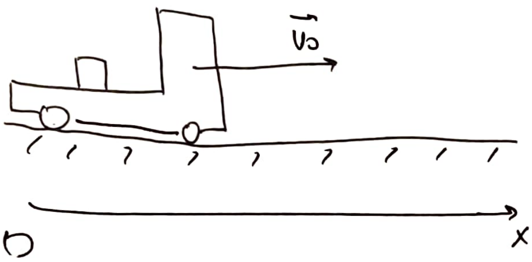
$$= 400\cdot0,9 - \frac{800\cdot0,9}{3} = 360 - \frac{720}{3} = 360 - 240 = 120\text{ г} = 0,120\text{ кг}$$

$$t = \frac{0,120\text{ кг}\cdot 3,36\cdot10^5}{0,4\text{ кг}\cdot 4,2\cdot10^3} = \frac{0,12\cdot3,36\cdot10^2}{0,4\cdot4,2} = \frac{0,3\cdot3,36\cdot10^2}{4,2} = 24°C$$

Ответ: 360 см^3 ; 24°C

Чистовик	Физика, 9 класс

Задача 2



1) Ур-е движения автомобиля:

$$x(t) = V_0 t - \frac{at^2}{2}$$

Воспользуемся обратимостью движ-я для автомобиля. ⇒ он разгонялся с уск. a в теч. T до скорости V_0.

Нач. ск. = 0 ⇒

$$\begin{cases} \dfrac{V_0^2 - 0^2}{2a} = L & (1) \\ V_0 = aT \;(2) & a = \dfrac{V_0}{T} = \dfrac{5}{4} = 1{,}25 \text{ м/с}^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dfrac{V_0^2}{2a} = L \\ a = \dfrac{V_0}{T} \end{cases} \rightarrow \frac{V_0^2}{2\left(\frac{V_0}{T}\right)} = L; \quad \frac{V_0^2 \cdot T}{2V_0} = L; \quad \frac{V_0 \cdot T}{2} = L = \frac{5\text{ м/с} \cdot 4\text{ с}}{2} = 20\text{м}$$

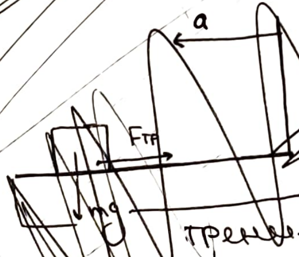
2)

~~Так как коробка остановилась в кузове ⇒ сущ. сила трения между ней и кузовом.~~

~~Тогда $F_{тр} = ma$ (II зн) $\mu N = ma$, $\mu mg = ma$ ⇒ $\mu g = a_к$~~

Коробка остановилась, т.к. ее ~~…~~ скорость от-но кузова стала равна 0. ~~Коробка имела скорость V_0 от-но лаборатории в момент начала торможения~~

~~Если есть трение между~~ кузовом и коробкой:



~~II зн: в лабораторной СО~~

~~$F_{тр} = ma_к$, $\mu N = ma_к$, $\mu mg = ma_к$, $\mu g = a_к$~~

~~По II зн на авто также действовала сила трения со стороны коробки, но ей мы можем~~ пренебречь из-за ее величины.

~~Ко~~ Т.к. изначально скорость коробки от-но кузова 0, то

когда движение прекращается, то скорость движения коробки

в лабораторной СО равна скорости кузова. Если это через

время τ, то

Физика, 9 класс

Чистовик

$$\begin{cases} \tau \cdot a_к = V_{иск} \\ V_0 - a\tau = V_{иск} \\ \frac{a_к \tau^2}{2} = S \end{cases} \quad \begin{cases} \tau \cdot a_к = V_0 - a\tau \\ \frac{a_к \tau^2}{2} = S \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{V_0}{a_к + a} = \tau \\ a_к \cdot \left(\frac{V_0}{a_к + a}\right)^2 = 2S \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{V_0}{a_к + a} = \tau \\ a_к \cdot \frac{5^2}{(a_к + a)^2} = 2 \cdot 2{,}5 \end{cases}$$

Наибольшая скорость U_{max} отн-но кузова:

$$U_{max} = a_к \tau$$

$$a_к \cdot 10 = 2(a_к^2 + a^2 + 2a_к a)$$

$$5a_к = a_к^2 + a^2 + 2a_к a$$

$$5a_к = a_к^2 + (1{,}25)^2 + 2 \cdot 1{,}25 \cdot a_к$$

$$a_к^2 + a_к(2{,}5 - 5) + 1{,}25^2 = 0$$

$$a_к^2 - 2{,}5a_к + 1{,}25^2 = 0$$

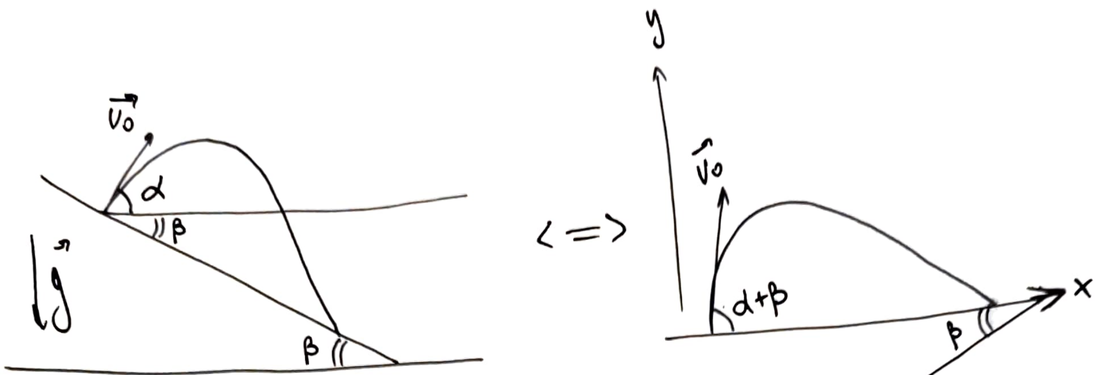
Чистовик

Физика, 9 класс

Чистовик

Физика, 9 класс

Задача 3



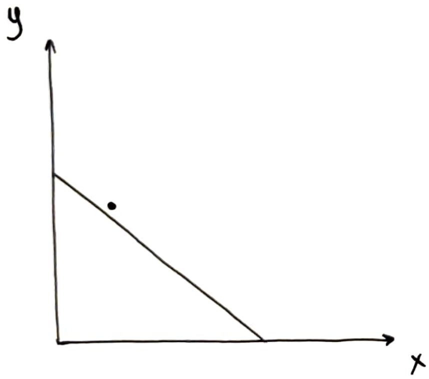
Рассмотрим проекции g на Ox и Oy:

$g_x = g\sin\beta$

$g_y = g\cos\beta$

Тогда $T = 2\cdot\frac{V_0\cdot\sin(\alpha+\beta)}{g_y} = 2\cdot\frac{V_0\cdot\sin(\alpha+\beta)}{g\cos\beta}$

$\alpha = \mathrm{arctg}(1{,}5)$



Перед падением тело имело импульс:

$\overrightarrow{mV_x}$

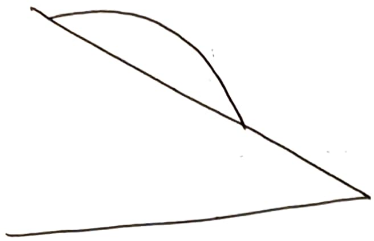
$\Rightarrow mV_x\cdot\cos\beta = mV$

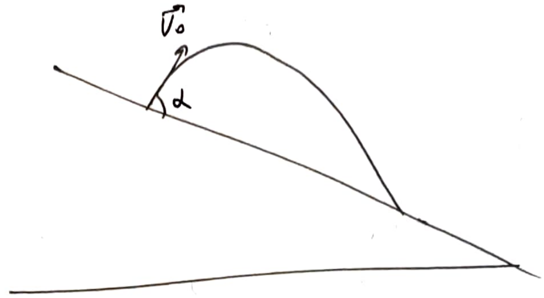
$V_x\cos\beta = V$, где V - скорость скольжения мешочка без трения.

$V_x = V_0\cos\alpha \Rightarrow V = V_0\cos\alpha\cdot\cos\beta$

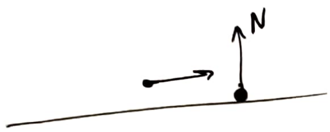
Физика. Чистовик

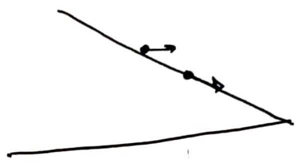
Чистовик, 9 класс

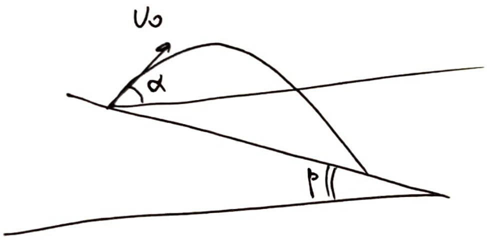


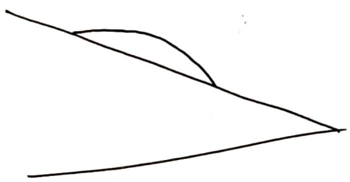


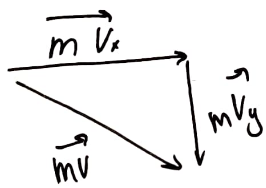
N =

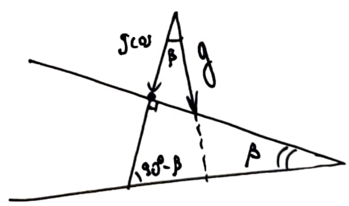


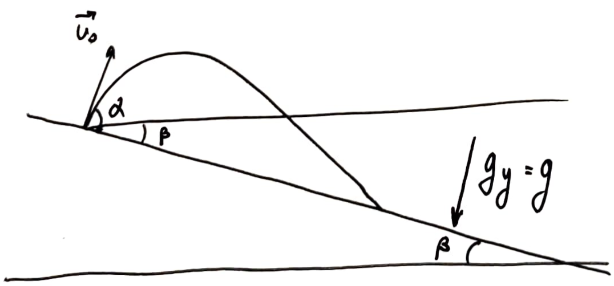








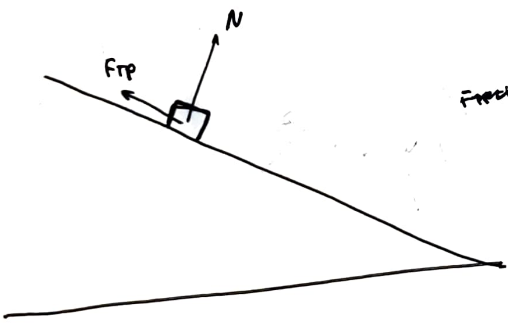


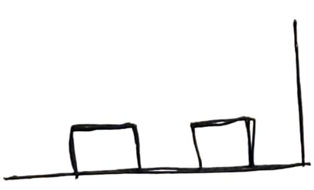


$$\frac{V_0 \cdot \sin(\alpha+\beta)}{g_y} \cdot 2 = T$$

$$\boxed{g_y = g \cos\alpha}$$

$$\frac{V_0 \cdot \sin(\alpha+\beta)}{g \cdot \cos\beta} \cdot 2 = T$$


N
Fтр

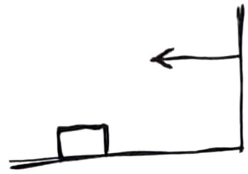


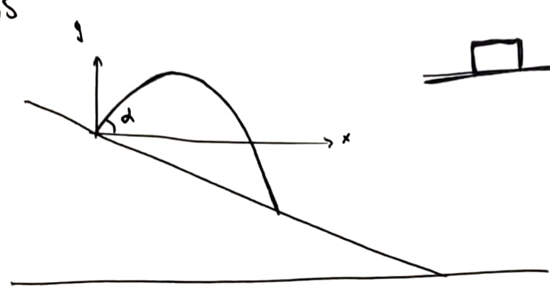
Черновик

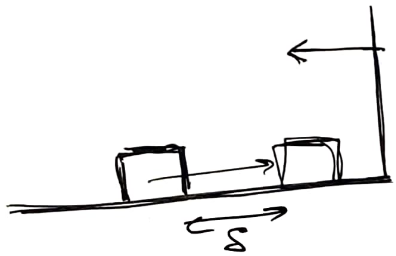
$$\frac{V_0}{T} = \frac{5}{4} = 1,25\ м/с^2$$

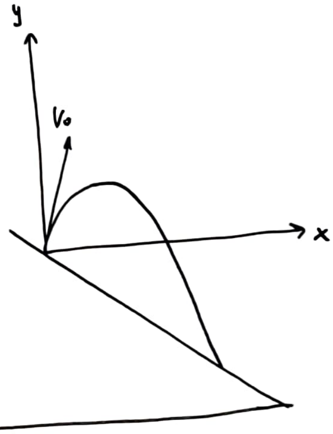
$$a = 10\ м/с^2$$

$$S = \frac{V_0^2}{2a} = \frac{100}{2,5} = 40 = 2a$$





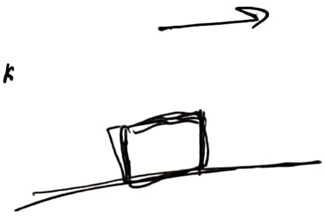


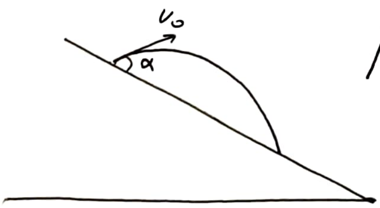


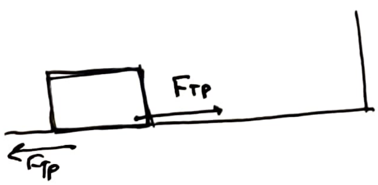
$$F_{тр} = ma_к$$

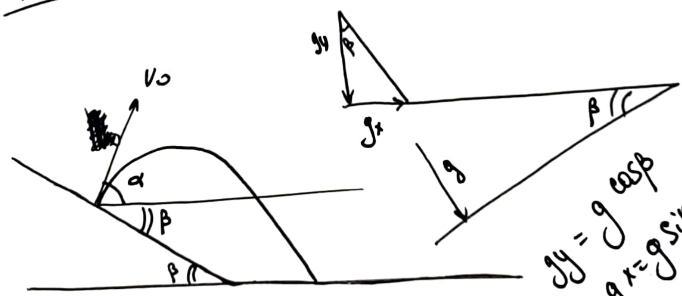
$$\mu mg = ma_к$$

$$\mu g = a_к$$



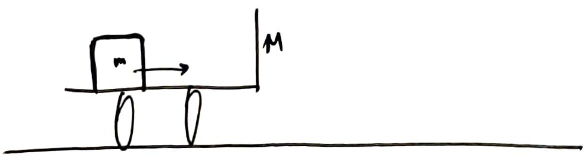


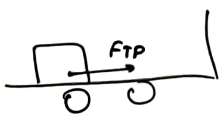




$$g_y = g\cos\beta$$

$$g_x = g\sin\beta$$





$$g_y = g\cos\beta$$

mV

$V_0 \sin\alpha$

$g_y \cdot g$

mV_0

0,36 = 360 г

$0{,}9 \cdot 10^3$ кг/м³ = 0,9 г/см³

$$\frac{360}{0{,}9} = 400 \text{ см}^3$$

$$\rho_в \cdot V_{погр} \cdot \cancel{g} = \rho_л \cdot V_{общ} \cdot \cancel{g}$$

$$\frac{\rho_л}{\rho_в} = V_{общ}.$$

120 : 3 = 40

$$F_A = \rho_в \cdot g \cdot V_{погр}$$

$$Mg = \rho_л \cdot g \cdot V_о$$

$$\frac{M}{\rho_в \cdot S}$$

[redacted] [redacted]

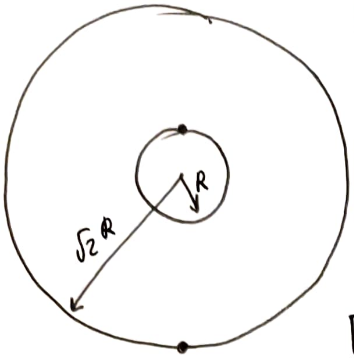
Часть 2

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

Шифр: **21204263**

ID профиля: **267769**

Вариант 4



1) Заметим, что ускорение св. падения g у планеты можно представить:

Имеем тело массой m на пов-ти.

Тогда

$F_T = mg$ ~~сила притяжения к Земле~~ (II зн)

$$F_T = G\frac{Mm}{R^2} \Rightarrow mg = G\frac{Mm}{R^2};\quad g = G\frac{M}{R^2} \Rightarrow G\cdot M = g\cdot R^2$$

Для спутника на орбите запишем тоже самое:

$$\begin{cases} F = ma \\ F = G\frac{Mm}{(\sqrt{2}R)^2} \end{cases} \rightarrow a = G\frac{M}{2R^2};\quad G\cdot M = gR^2 \Rightarrow a = \frac{gR^2}{2R^2} = \frac{g}{2}$$

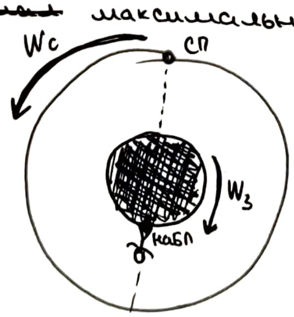
Т.к. спутник движется по кругу, то на него действ. центрострем. ускорение a_n и a_τ (тангенс.) $= 0$ $\Rightarrow$ Его полное ускорение совпадает с у.с. Тогда:

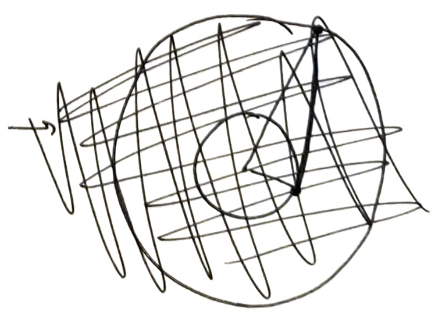
$$a = a_n = \frac{g}{2};\quad a_n = \omega^2 R,$$ где ω – углов. скорость вращ. спутника

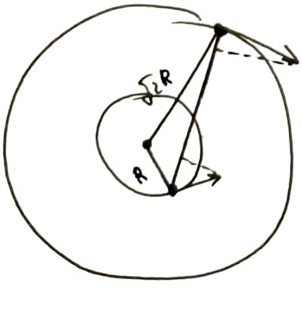
$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow a_n = \frac{4\pi^2 R}{T^2};\quad \frac{4\pi^2 R}{T^2} = \frac{g}{2} \Rightarrow T^2 = \frac{8\pi^2 R}{g} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{8\pi^2 R}{g}} =$$

$$= \sqrt{\frac{8\cdot 3{,}14^2\cdot 6400\cdot 10^3}{10}} = \sqrt{8\cdot 3{,}14^2\cdot 6400\cdot 10^2} = 3{,}14\cdot 80\cdot 10\cdot 2\sqrt{2} \approx 7105\,с \approx 1{,}97\,ч$$

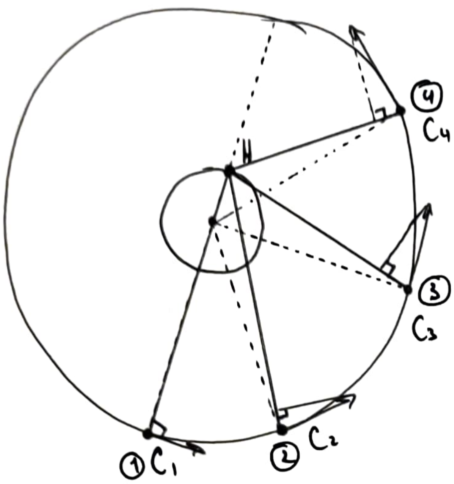
2) Расстояние ~~[illegible]~~ максимально $\Rightarrow$ такая картинка



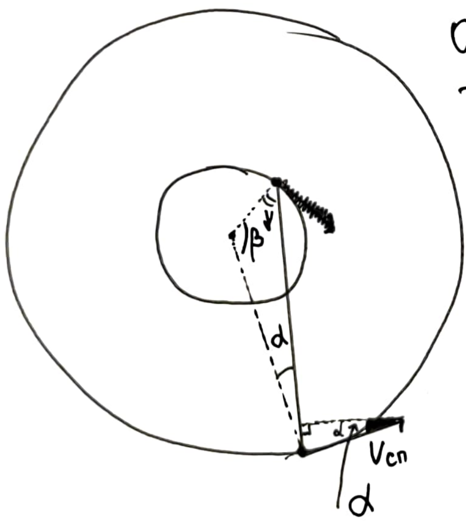




Перейдём в СО Наблюдателя. Тогда можем сказать, что земля не вращается, а вращается только спутник. Т.к. вращались в разные стороны $\Rightarrow W_1 = W_3 + W_{сп}$, где W_1 - углов. скорость вращения спутника ~~[illegible]~~ в СО наблюдателя. Тогда:



Скорость сближения спутников максимальна, когда проекция скорости спутника на прямую, соедин. спутник и наблюдателя, максимальна. Изначально она равна 0 ($V_{сп} \perp HC$)



Обозначим угол, изобр. на рис. за α.

Тогда $V_{сп} \sin\alpha = V_{сближ}$

$\Rightarrow V_{сп} \sin\alpha \longrightarrow max$

$\beta = 180^\circ - W_1 T_1$

$\Rightarrow \gamma = 180^\circ - \alpha - \beta = 180^\circ - \alpha - 180^\circ + W_1 T_1 = W_1 T_1 - \alpha$

~~Тогда~~

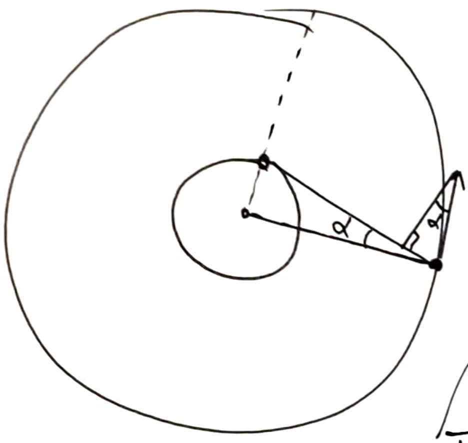
$V_{сп} = W_1 \cdot R \cdot \sqrt{2}$

~~$V_{сп}$~~ $W_1 = W_3 + W_{сп}$; $W_{сп} = \frac{2\pi}{T}$ $\equiv 360^\circ$; $W_3 = \frac{1}{15}$ °/ч

$W_{сп} = \frac{2\pi}{T}$ рад/ч; $W_3 = \frac{2\pi}{24}$ рад/ч $= \frac{\pi}{12}$ рад/ч

$V_{сп} = \left(\frac{2\pi}{T} + \frac{\pi}{12}\right)\sqrt{2} R \Rightarrow V_{сближ} = V_{сп} \sin\alpha_{кр} = \sqrt{2}\pi R\left(\frac{2}{T} + \frac{1}{12}\right) \cdot \sin(\alpha_{кр})$

Далее из симметрии видно, что $\alpha_{кр} \to max$, когда $CO \perp OH$.



Тогда $tg\,\alpha = \frac{R}{R\cdot\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

Тогда ~~Тпа~~ $\omega_1 = \frac{2\pi}{4T_1} \Rightarrow$

$\cancel{T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = \frac{2\pi}{T} + \frac{2\pi}{24} = \frac{2\pi}{T} + \frac{\pi}{12} = \pi\left(\frac{2}{T} + \frac{1}{12}\right)}$

$$4T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{T} + \frac{2\pi}{24}} = \frac{1}{\frac{1}{T} + \frac{1}{24}} = \frac{T\cdot 24}{24+T} = \frac{24T}{24+T}$$

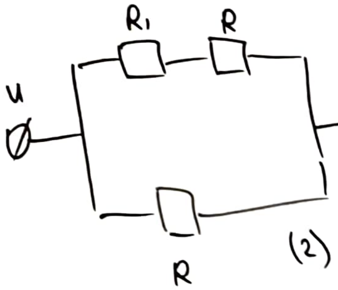
$$\Rightarrow T_1 = \frac{6T}{24+T}$$

$$V_{ср} = \sqrt{2}\,\pi R\left(\frac{2}{T} + \frac{1}{12}\right)\cdot\frac{\sqrt{3}}{3}$$

Ответ: 1,97 ч;

Чистовик

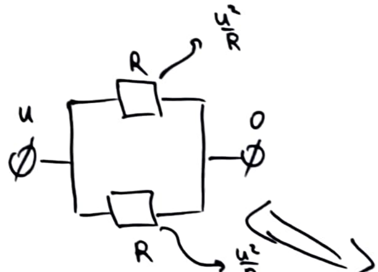
Задача 5



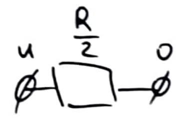
(2)

$U = 4$ В

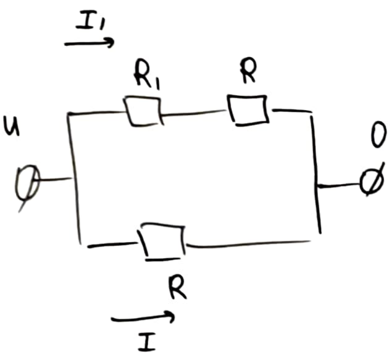
$P = 2$ Вт



$R_{экв} = \frac{1}{2}R \Rightarrow$



$$P = 2\cdot\frac{u^2}{R} \Rightarrow \frac{2u^2}{P} = R = 16 \text{ Ом} \quad \left(P = \frac{u^2}{R} + \frac{u^2}{R}\right)$$



$$I_1(R_1+R) = IR$$

$$I_1R_1 + I_1R = IR$$

$$I_1 = I\cdot\frac{R}{R+R_1} \; ; \; I = \frac{u}{R} = I_1 = \frac{u}{R_1+R}$$

$$P_1 = \left(\frac{u}{R_1+R}\right)^2\cdot R_1 \longrightarrow \max_{R_1}$$

$$P_1 = u_1 I_1 = (u - RI_1)I_1 \longrightarrow \max$$

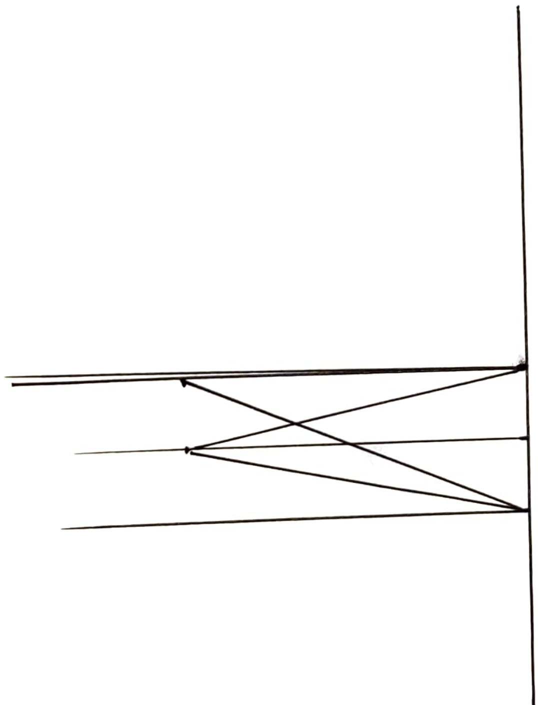
$$uI_1 - RI_1^2 \longrightarrow \max$$ Парабола $\Rightarrow$ max в вершине

$$I_1^* = \frac{-u}{2(-R)} = \frac{u}{2R} \; ; \quad \frac{u}{2R} = \frac{u}{R+R_1} \Rightarrow R_1 = R$$

3) $P_{max} = I_1^2\cdot R_1 = \left(\frac{u}{R_1+R}\right)^2\cdot R_1 = \left(\frac{4}{32}\right)^2\cdot 16 = \frac{16\cdot 16}{32\cdot 32} = \frac{1}{4}$ Вт

Ответ: 16 Ом, 16 Ом, $\frac{1}{4}$ Вт

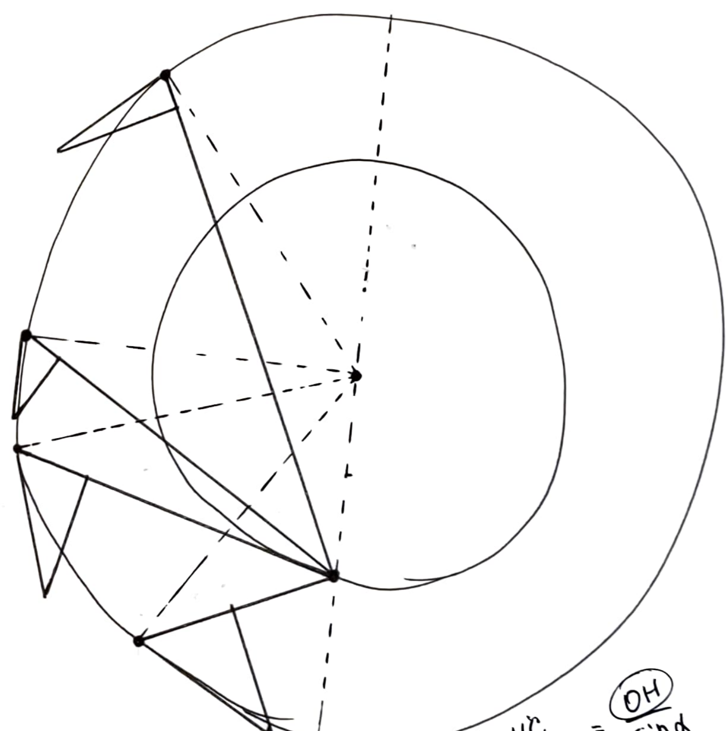
4



Черновик

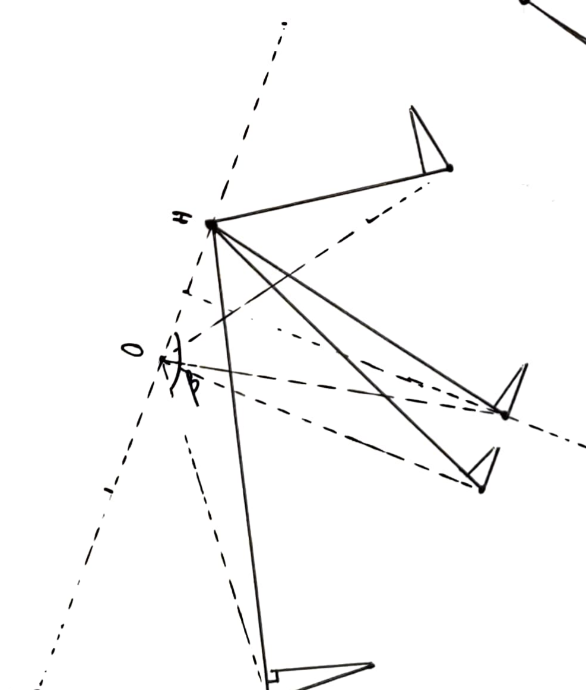
$$\frac{\cancel{R}\sqrt{3-2\sqrt{2}\cos\beta}}{\sin\beta} = \frac{\sqrt{2}\cancel{R}}{\sin\alpha}$$

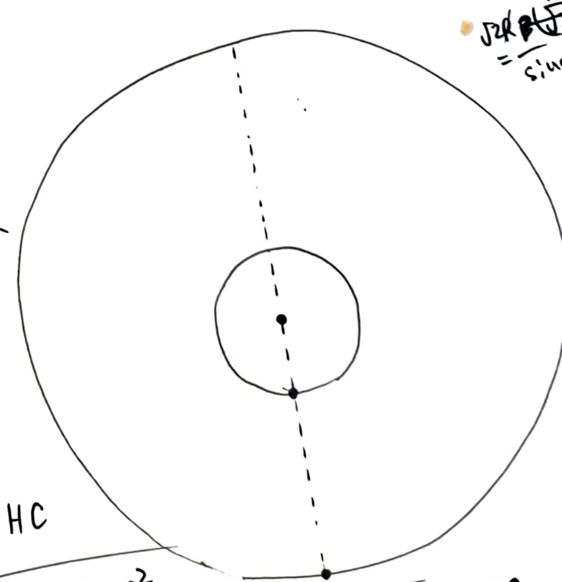
$$\sin\alpha = \frac{\sqrt{2}\sin\beta}{\sqrt{3-2\sqrt{2}\cos\beta}}$$



$$\frac{HC}{\sin\beta} = \frac{OH}{\sin\alpha}$$

$$\cancel{\sin\beta} \quad \frac{R\sqrt{3-2\sqrt{2}\cos\beta}}{\sin\beta} = \frac{\sqrt{2}R\cancel{\beta(\sqrt{2}-1)R}}{\sin\alpha}$$





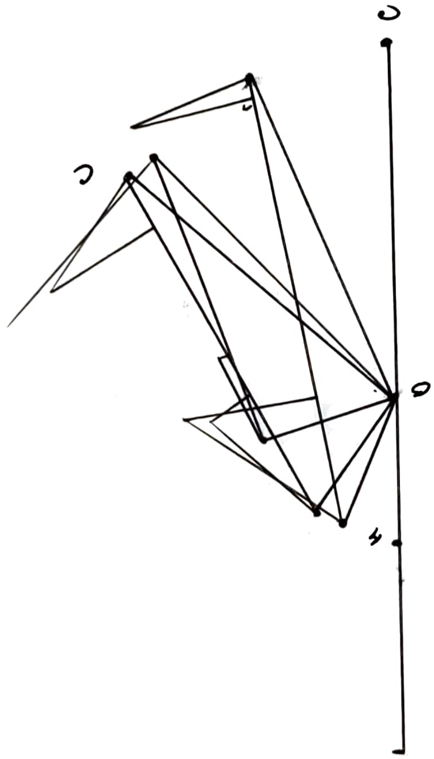
$$\sqrt{(\sqrt{2}R)^2+R^2-2\sqrt{2}R^2\cos\beta} = HC$$

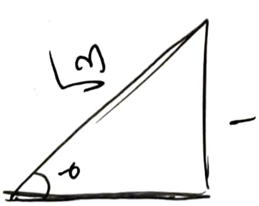
$$\sqrt{2R^2+R^2-2\sqrt{2}\cdot\cos\beta\cdot R^2}$$

$$R\sqrt{2+1-2\sqrt{2}\cos\beta} = HC$$

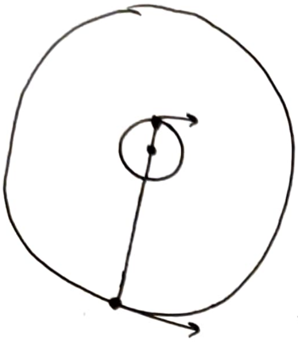
$$HC = R\sqrt{3-2\sqrt{2}\cos\beta}$$

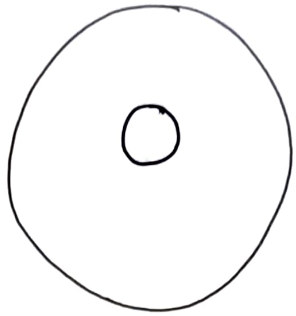
Черновик

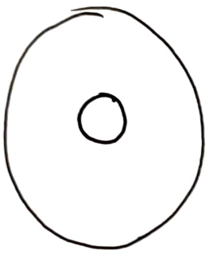


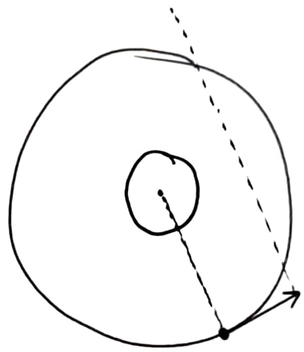


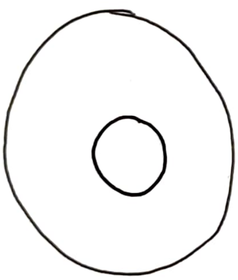
Черновик

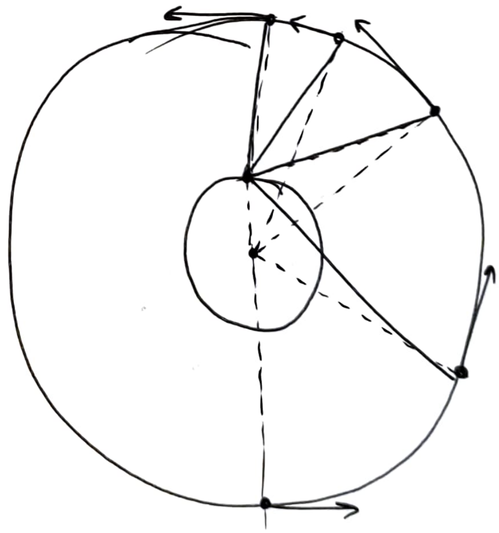


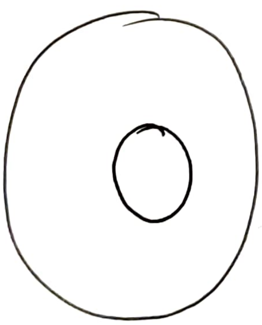


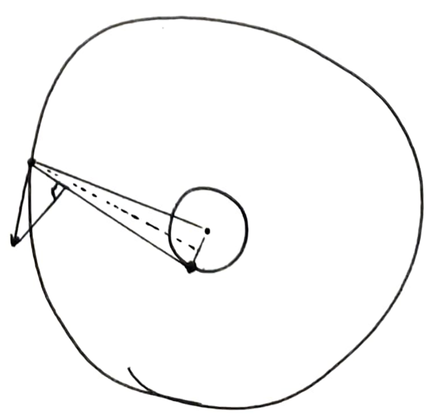


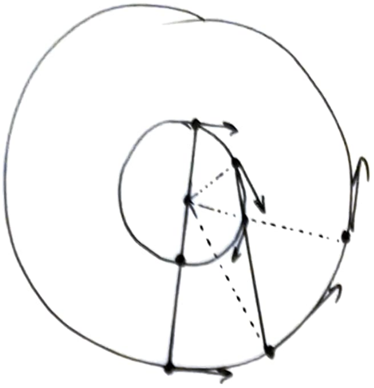


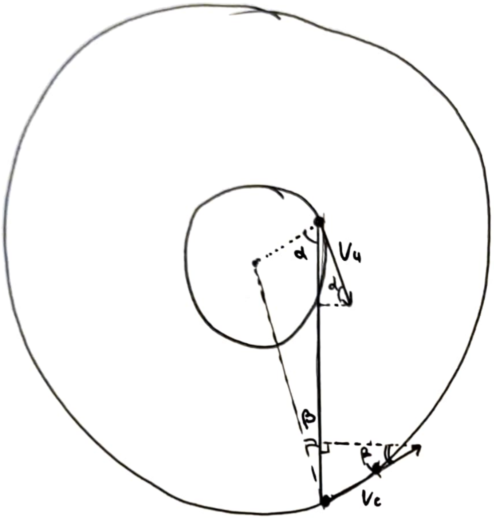


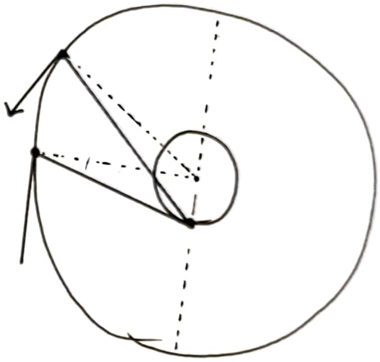












$V_c \cdot \sin\beta + V_ч \cdot \sin\alpha = V_{сближ}$

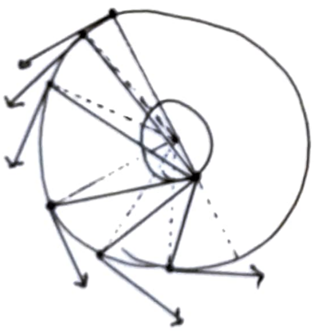
$\frac{\sqrt{2}\cancel{R}}{\sin\alpha} = \frac{\cancel{R}}{\sin\beta}$

$360^\circ - 24ч$

$1^\circ - x_ч$

$\sin\alpha = \sqrt{2}\sin\beta$

$\frac{1 \cdot 24}{360}$



$V_c \cdot \sin\beta + V_ч\sqrt{2}\sin\beta = V_{сближ}$

$\cancel{(V_c + V_ч) \cdot \sin\beta + (\sqrt{2} \cdot 1 + 1) s}$

$\frac{24}{360} = \frac{6 \cdot 4}{6 \cdot 60} = \frac{4}{60} = \frac{1}{15}$ °/ч

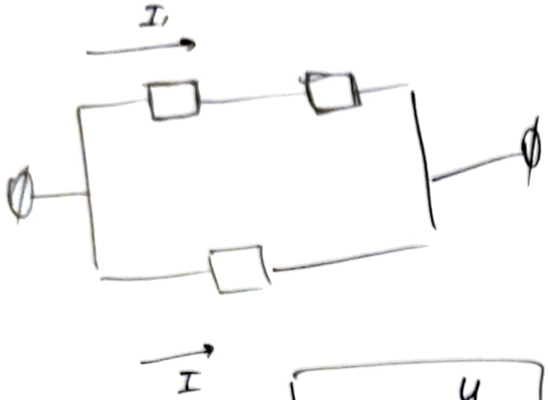
$\sin\beta\,(V_c + \sqrt{2}V_ч) = V_{сближ}$

з) max, когда $\beta = 90^\circ$

$\cancel{\frac{2\pi}{360}}$ $\cancel{\frac{\pi}{1}}$

$\frac{2\pi}{24} = \frac{\pi}{12}$

Черновик



$$\boxed{I_1 = \frac{U}{R_1 + R}}$$

$$U_1 [redacted] = U - RI_1$$

$$U_1 I_1 = (U - RI_1) I_1 \longrightarrow max$$

$$UI_1 - RI_1^2 \longrightarrow max$$

$$4I_1 - 16I_1^2 \longrightarrow max$$

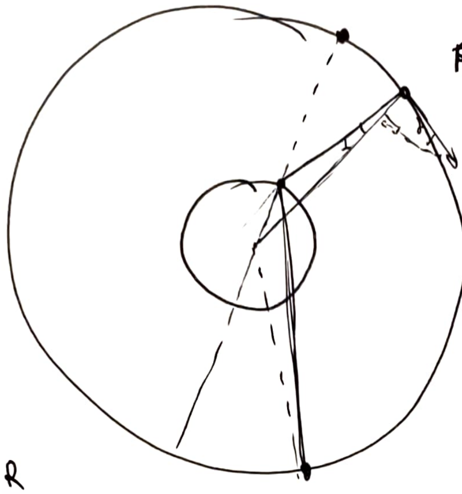
$$4 - 32I_1 = 0$$

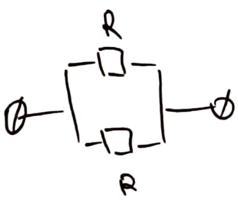
$$\frac{4}{32} = I_1 = \frac{1}{8} A \Rightarrow$$

$$P = \frac{1}{8}\left(4 - 16 \cdot \frac{1}{8}\right) = \frac{1}{4} \text{Вт}$$

$I = \frac{U}{R} = \frac{4}{\frac{R}{2}} = \frac{8}{R}$ $\quad P = UI = \frac{8 \cdot 4}{R} = 2$

$R = \frac{8 \cdot 4}{2} = 16$ Ом





$P = \frac{U^2}{R}$ $\quad \frac{16}{R}$ $\quad \frac{16}{R} + \frac{16}{R} = 2$

$\frac{16}{R}$ $\quad \frac{16}{R} = 1$

$R = 16$ Ом

$R = 8$ Ом

UIr

$I^2 R$

$P = P_0 - P = (R_1 + R) \cdot I_1^2 - RI_1$

$U_1 I_1$

UI_1 -

$U_1 I_1$

$(U - RI_1) I_1$