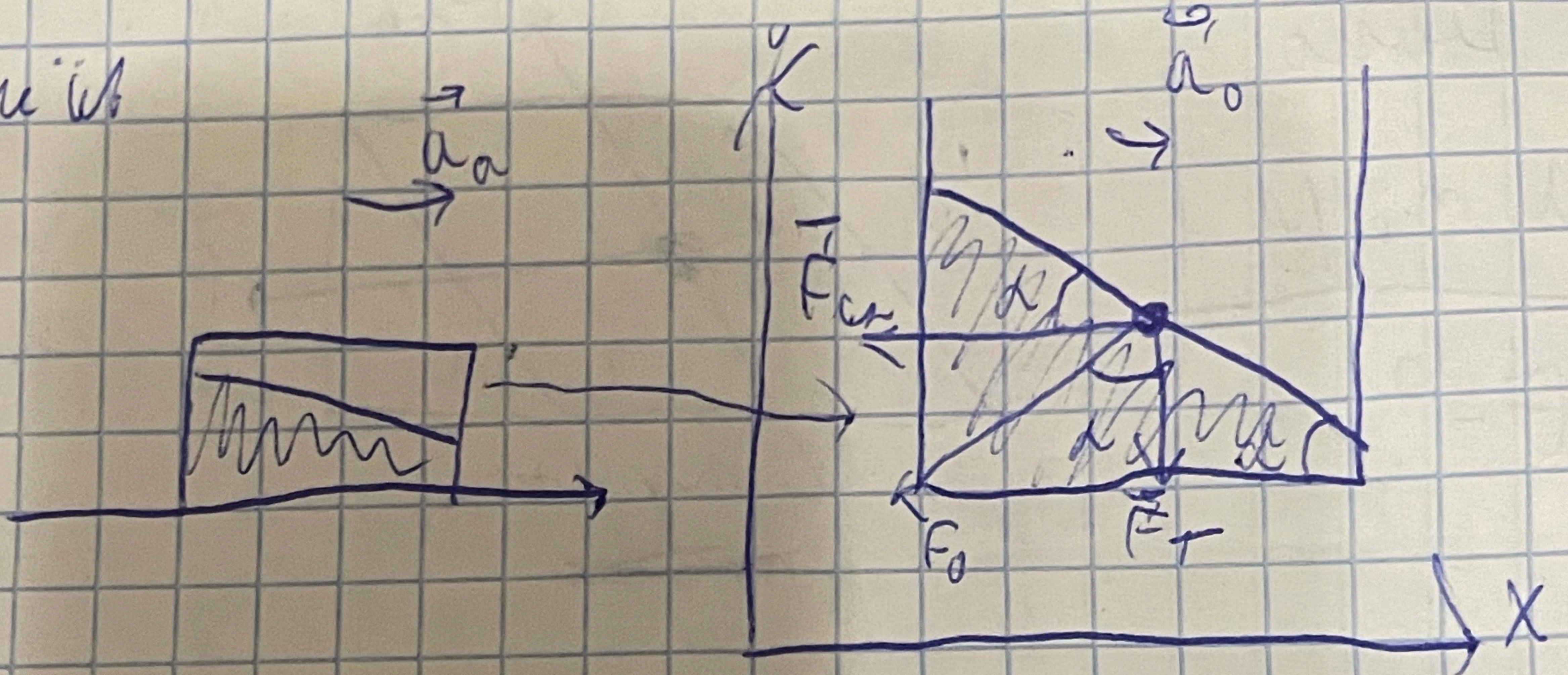
1 Дано:

$\vec{a} = 1 \frac{м}{с^2}$

$g = 9,8 \frac{м}{с^2}$

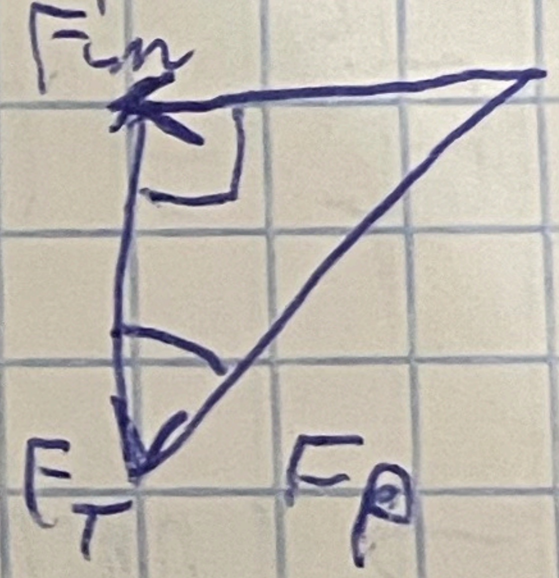
α - ?

Рі-ня



Результуюча сила: $\vec{F} = \vec{F}_{ін} + \vec{F}_T \Rightarrow$

$\Rightarrow \vec{F} = \vec{F}_{ін} + \Delta m\vec{g} = \Delta m(\vec{g} - \vec{a}_0)$



$tg|\alpha| = \frac{\vec{F}_{ін}}{\vec{F}_T} = \frac{\Delta m a_0}{\Delta m g} = \frac{\vec{a}_a}{\vec{g}}$

$tg\angle\alpha = \frac{\vec{a}_0}{\vec{g}} \Rightarrow \alpha = arctg\left(\frac{\overset{=1}{a_0}}{\underset{=9,8}{g}}\right) = 5,83°$

Відповідь: $\alpha = 5,83°$

11-45 отв

② Дано:

$M_з = 6 \cdot 10^{24}$ кг

$R_{зм} = 6380$ км $= 6{,}38 \cdot 10^{6}$ м

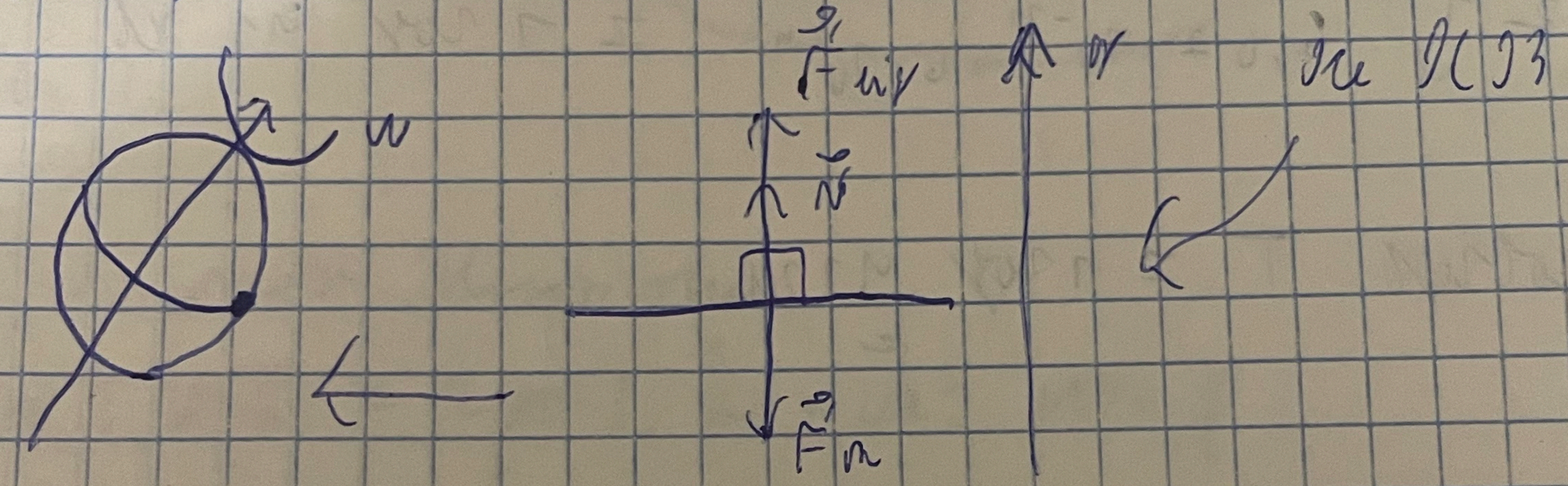
$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \frac{м^3}{кг \cdot с^2}$

$T - ?$

$\vec{F}_т = G \frac{M_з \cdot m}{R_з^2}$

$\vec{F}_{цс} = \omega^2 m R_з$

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



Невагомість - тіло не діє на опору та підвіс, вага $= 0$; $P = 0$ $(N = 0)$. 2-й закон Ньютона:

Oy: $\vec{F}_{цс} + \underset{0}{\underset{\parallel}{\vec{N}}} - \vec{F}_т = 0 \Rightarrow$ - рівновага

$\Rightarrow \vec{F}_{цс} = \vec{F}_т$

$m \omega^2 R_з = G \cdot \frac{M_з m}{R_з} \Rightarrow$ [illegible]

11-45 хвил

3

$$m\omega^2 R_з = G\frac{M_з m}{R_з^2} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{G M_з}{R_з^3}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{G M_з}{R_з^3}}} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{R_з^3}{G M_з}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{(6,38\cdot10^6)^3}{6,67\cdot10^{-11}\cdot6\cdot10^{24}}} = 1\text{ год }41\text{ хв}$$

Відповідь: $T = 1\text{ год }41\text{ хв}$

17-45 Яков

③ Дано:

$T = 24$ год

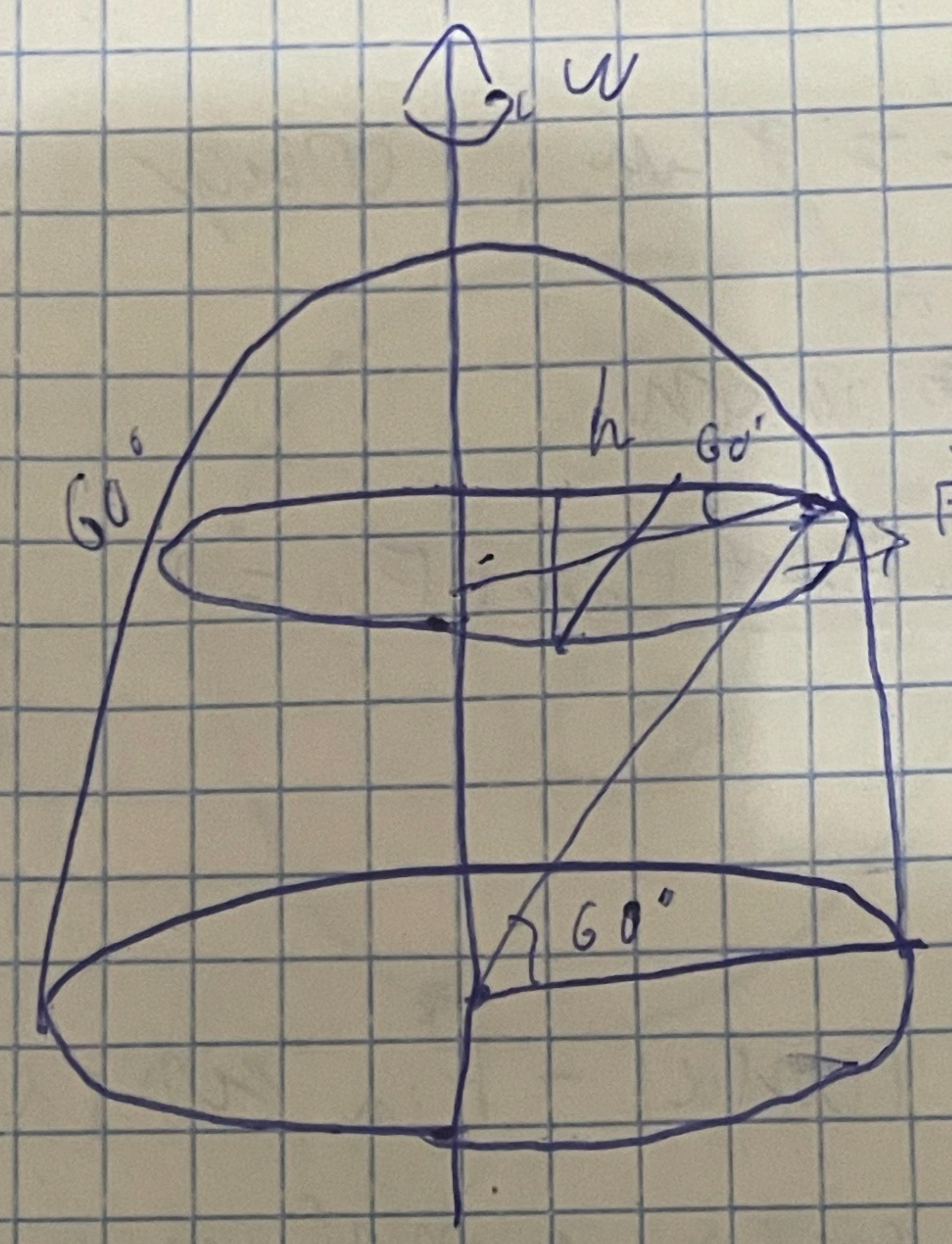
$\varphi = 60^\circ$

$u = 900\ \frac{м}{с}$

$S = 1{,}0$ км

h - ? в км

Sin - ?



$\vec{F}$ направлені у бік сходу!

$\vec{F}_k = 2m[\vec{u}\times\vec{\omega}]$

2-й закон Ньютона:

$Ox: \cancel{m}\vec{a} = 2\cancel{m}[\vec{u}\times\vec{\omega}]\sin\varphi$

$\Rightarrow \vec{a} = 2[\vec{u}\times\vec{\omega}]\sin\varphi$

$h = \frac{\vec{a}t^2}{2}$; $t = \frac{S}{u}$; $\omega = \frac{2\pi}{T}$

$h = \frac{[\vec{u}\times\vec{\omega}]\times\sin(\varphi)\cdot\left(\frac{S}{u}\right)^2}{2} = \frac{\vec{\omega}\sin(\varphi)S^2}{u} \Rightarrow$

$\Rightarrow h = \frac{\frac{2\pi}{T}\sin(\varphi)S^2}{u} = \frac{2\pi S^2\sin(\varphi)}{uT}$

$h = \frac{2\pi(1000)^2\cdot\sin(60)}{900\cdot24\cdot3600} \approx 0{,}069 \approx 0{,}07$ м

1n – 45 Зноб

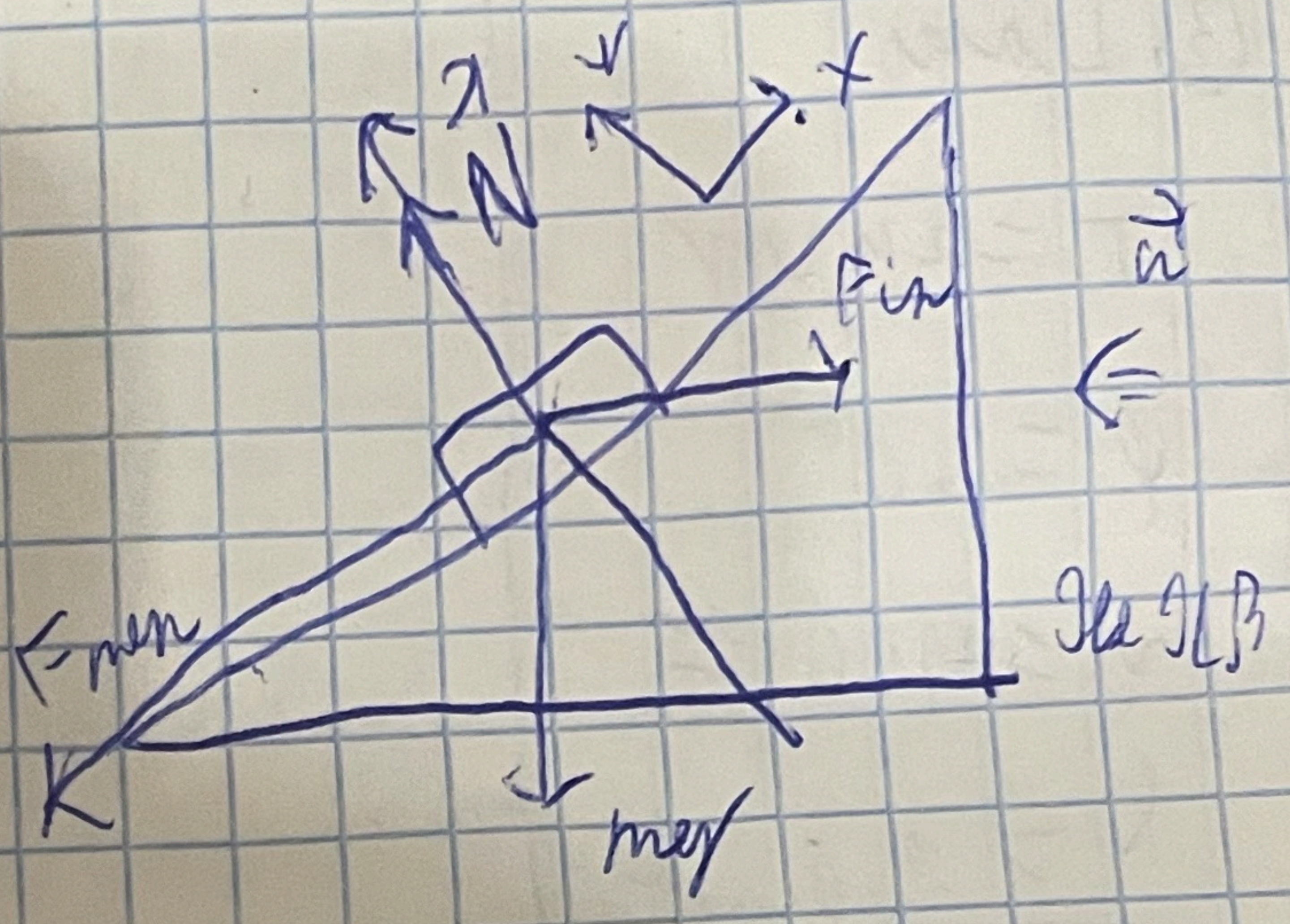
Відповідь: $h = 7$ км; ...

(a) Дано: α, μ

a' – ?

2-й закон:

$N + F_T + F_{mg} + F_{in} = 0$



OY: $\vec{N} - \vec{F}_T \cos(\alpha) - \vec{F}_{in} \sin(\alpha) \Rightarrow$

$\Rightarrow \vec{N} = m\vec{g}\cos(\alpha) + ma'\sin(\alpha)$

OX: $-\mu N - m\vec{g}\sin(\alpha) + ma'\cos(\alpha) = 0$

$-\mu(m\vec{g}\cos(\alpha) + ma'\sin(\alpha)) - m\vec{g}\sin(\alpha) + ma'\cos(\alpha) = 0$

$-\mu m\vec{g}\cos(\alpha) - \mu ma'\sin(\alpha) - m\vec{g}\sin(\alpha) + ma'\cos(\alpha) = 0$

$\cancel{m}a'(\cos(\alpha) - \mu\sin(\alpha)) = \cancel{m}\vec{g}(\mu\cos(\alpha) + \sin(\alpha))$

$$a' = \frac{\vec{g}(\mu\cos(\alpha) + \sin(\alpha))}{\cos(\alpha) - \mu\sin(\alpha)}$$ – Відповідь:

СП-45 Янов

6

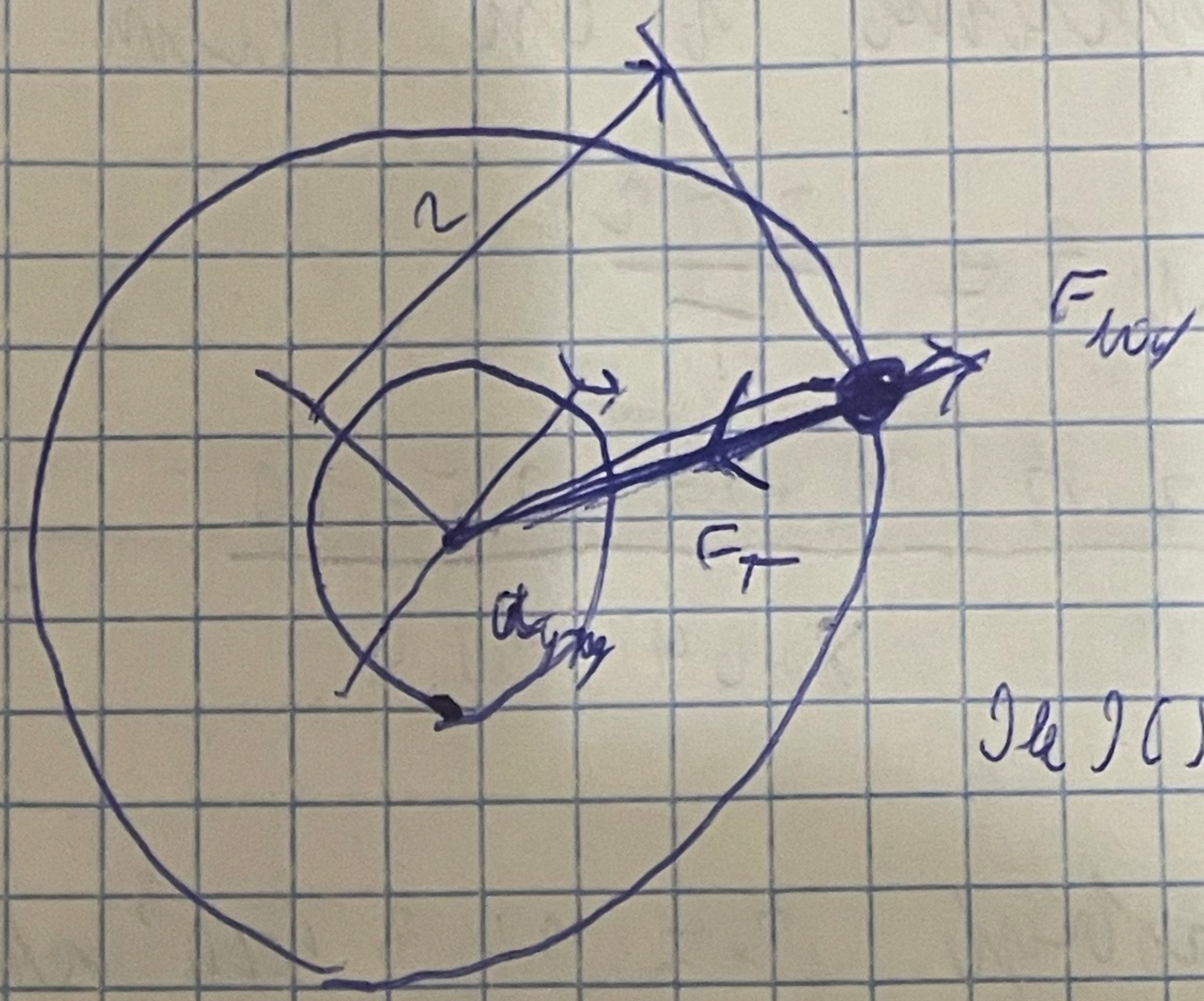
6 Дано:

$M_з = 6\cdot10^{24}$ кг

$T = 24$ год $= 8{,}64\cdot10^{4}$ с

$G = 6{,}67\cdot10^{-11}\ \frac{м^3}{кг\cdot с^2}$

r - ?



За ІЗН та ІІЗН

Супутник знаходиться на геостаціонарній орбіті, тобто кутова шв. супутника = кутовій шв. Землі $\omega_c = \omega_з = \omega$. Обчислимо радіус r

$$\vec F_т = G\frac{mM_з}{r^2} \qquad \omega = \frac{2\pi}{T} \qquad \vec F_{відц} = m\omega^2 r$$

$$\vec F_{відц} = \vec F_т \Rightarrow m\omega^2 r = G\frac{mM_з}{r^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{GM_з}{\omega^2}} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{GM_з T^2}{4\pi^2}}$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{6\cdot10^{24}\cdot6{,}67\cdot10^{-11}\cdot(8{,}64\cdot10^{4})^2}{4\pi^2}} = 42{,}3\cdot10^{3}\text{ км}$$

1,1 - 45 [illegible]

Швидкість в ін. сист. від

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

$$v = \frac{2\pi \cdot 4,22975 \cdot 10^7}{8,64 \cdot 10^4} \approx 3,076 \cdot 10^3 \ \frac{м}{с}$$

Відповідь: $r = 42,3 \cdot 10^3$ км ; $v = 3,08 \ \frac{км}{с}$