

MISCAREA CIRCULARĂ UNIFORMĂ (M.C.U.)

EXERCITII

$$\alpha(t) = \alpha_0 + \omega \cdot (t - t_0)$$

LEGEA MISCĂRII CIRCULARE UNIFORME

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \omega_{mt}$$

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

$$\nu = \frac{1}{T}$$

$$\omega = 2\pi\nu$$

$$v = \omega \cdot R$$

$$s = \omega \cdot R$$

$$a_{cp} = \frac{v^2}{R}$$

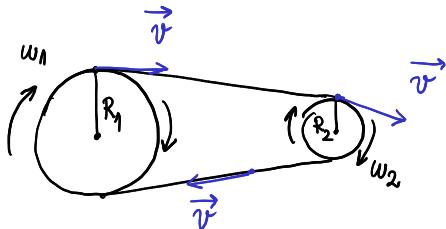
$$a_{cp} = v \cdot \omega$$

$$a_{cp} = \omega^2 R$$

$$F_{cp} = m \cdot a_{cp} = \frac{m \cdot v^2}{R}$$

- 1) O vîrteză de transmisie de la bicicletă antrenază două roți. O roată mare are rază $R_1 = 30\text{ cm}$, iar cealaltă $R_2 = 5\text{ cm}$. Roata mică este pusă în mișcare de roata mare a bicicletei, cu vîrtigo angulară $w_2 = 30\text{ rad/s}$. În ce afle vîrtigo angulară a roții mari?

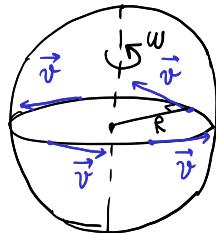
$$\begin{aligned} R_1 &= 30\text{ cm} \\ R_2 &= 5\text{ cm} \\ w_2 &= 30\text{ rad/s} \\ w_1 &=? \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} v &= R_1 \cdot w_1 & \Rightarrow & R_1 w_1 = R_2 w_2 & \Rightarrow & w_1 = \frac{R_2 w_2}{R_1} = \frac{5\text{ cm} \cdot 30\text{ rad}}{30\text{ cm}} = 5\text{ rad/s} \\ v &= R_2 \cdot w_2 \end{aligned}$$

- 2) Pământul se rotește în jurul propriu încă într-un interval de timp $T = 24\text{ h}$. Cunoscând rază medie a Pământului $R_p = 6400\text{ km}$, să se afle vîrtigo angulară de rotație a Pământului și vîrtigo periferică a austriei.

$$\begin{aligned} T &= 24\text{ h} \\ R_p &= 6400\text{ km} \\ \text{a)} \quad w_p &=? \\ \text{b)} \quad r &=? \end{aligned}$$

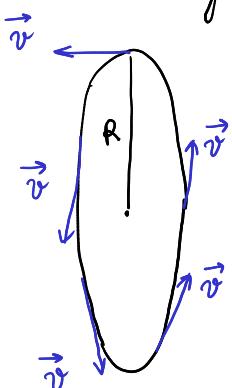


$$w_p = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{24 \cdot 3600} = 7,27 \cdot 10^{-5} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$v = w_p \cdot R = 7,27 \cdot 10^{-5} \cdot 6400000 = 465,42 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1645,51 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

- 3) La un spătarol aeronaetic, un avion execută o buclă (un cerc în plan vertical), cu rază $R = 1\text{ km}$. Vîrtigo avionului este $v = 800\text{ m/s}$. În ce afle vîrtigo angulară a avionului și distanța parcursă într-o buclă completă?

$$\begin{aligned} R &= 1\text{ km} \\ v &= 800\text{ m/s} \\ \text{a)} \quad w &=? \\ \text{b)} \quad s &=? \end{aligned}$$

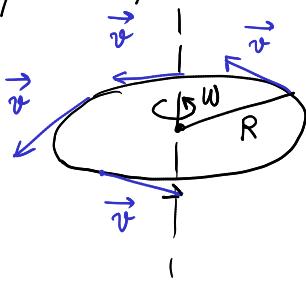


$$w = \frac{v}{R} = \frac{800}{1000} = 0,8 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$s = 2\pi R = 2 \cdot 3,14 \cdot 1000 = 6283,18\text{ m}$$

- 4) Un poligon are raza $R=25\text{ cm}$. Poligonul se rotește cu viteză liniară maximă $v=7,85\frac{\text{m}}{\text{s}}$. În ce fel frecvență maximă cu care se poate rota poligonul.

$$\begin{array}{l} R=25\text{ cm} \\ v=7,85\frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \hline \omega_{\max}=? \end{array}$$



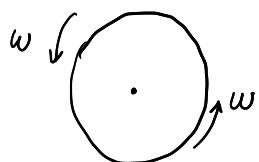
$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{7,85}{0,25} = 31,4 \text{ rad/s}$$

$$\omega = 2\pi\nu \Rightarrow \nu = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{31,4}{2\pi} = 5\frac{1}{8} = 5\frac{1}{8} \text{ Hz}$$

$$\nu_{\max} = 5\frac{\text{rotatii}}{\text{s}}$$

- 5) În ce fel viteză unghiuilară a unei roți de masină care efectuează $N=100$ rotatii într-un timp $t=50\text{s}$.

$$\begin{array}{l} N=100\text{ rotatii} \\ t=50\text{s} \\ \hline \omega=? \end{array}$$

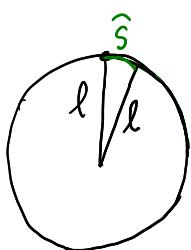


$$\nu = \frac{N}{t} = \frac{100\text{ rotatii}}{50\text{s}} = 2\frac{\text{rotatii}}{\text{s}} \Rightarrow \nu = 2\frac{1}{8} \text{ Hz}$$

$$\omega = 2\pi\nu = 4\pi = 12,56 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

- 6) Un minutier are lungimea $l=4\text{ cm}$. În ce fel cu cat s-a deplasat într-un sfert de minut

$$\begin{array}{l} l=4\text{ cm} \\ \Delta t = \frac{1}{4}\text{ min} = \frac{1}{4} \cdot 60\text{s} = 15\text{s} \\ \hline S=? \end{array}$$



$$3600\text{s} \dots\dots S = 2\pi l$$

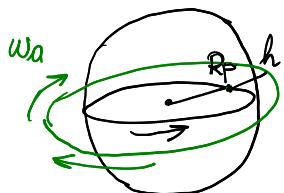
$$15\text{s} \dots\dots S=x$$

$$\Rightarrow x = \frac{15 \cdot 2\pi \cdot (0,04)}{3600} = 0,001047\text{ m}$$

$$x=1047\text{ mm}$$

- 7) Un avion zboară deasupra ecuatorului spre vest la înălțimea $h=30\text{ km}$ față de suprafața Pământului. În ce fel viteză lui care trebuie să zboare acest avion pentru a vedea Soarele staționar, dacă raza medie a Pământului este $R_p=6370\text{ km}$.

$$\begin{array}{l} h=30\text{ km} \\ R_p=6370\text{ km} \\ \hline v_a=? \end{array}$$



$$\omega_p = \frac{2\pi}{T} \quad \omega_a = \frac{v_a}{(R_p+h)}$$

$$\omega_p = \omega_a \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{v_a}{R_p+h} \Rightarrow v_a = \frac{2\pi \cdot (R_p+h)}{T}$$

$$v_a = \frac{2\pi \cdot 6400000}{3600 \cdot 24}$$

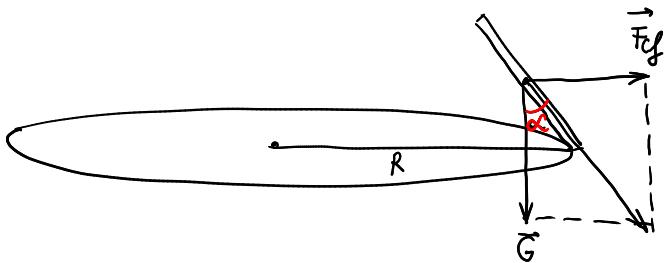
$$v_a = 465,42 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- 8) În se afle unghiul făcă de verticală cu care trebuie să se incline un motociclist la o curvă cu raza $R=69,2\text{m}$, pentru a nu cădea, dacă acesta intră în curvă cu viteză $v=72\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

$$R=69,2\text{m}$$

$$v=72\frac{\text{km}}{\text{h}}=72 \cdot \frac{1000\text{m}}{3600\text{s}}=20\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\alpha=?$$



$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{CO}{CA} = \frac{F_f}{G} = \frac{m \cdot \frac{v^2}{R}}{m \cdot g}$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg}\alpha = \frac{v^2}{Rg}$$

$$\alpha = \arctg \left(\frac{v^2}{Rg} \right)$$

$$\alpha = \arctg \left(\frac{20^2}{69,2 \cdot 10} \right) \approx 39,02^\circ$$

- 9) În se afle viteza maximă cu care poate să efectueze o mașină un viraj cu raza $R=100\text{m}$, pentru ca acesta să nu derapzeze, dacă coeficientul de fricare dintre sosea și anvelope este $\mu=0,25$.

$$R=100\text{m}$$

$$\mu=0,25$$

$$v_{\max}=?$$



Maxima nu derapază \Rightarrow

$$F_f = F_g$$

$$\frac{m \cdot v^2}{R} = \mu mg$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{R\mu g} = \sqrt{100 \cdot 0,25 \cdot 10}$$

$$v = 15,81 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 56,92 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

- 10) Un pilot cu masa $m=80\text{kg}$ executa o budiță în plan vertical cu raza $R=800\text{m}$ în plan vertical cu viteză $v=720\frac{\text{km}}{\text{h}}$. În se afle forțele cu care apasă pilotul asupra scaunului în punctul inferior și în punctul superior al traiectoriei.

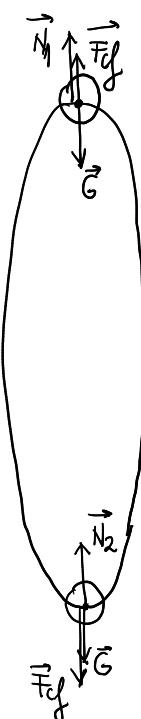
$$m=80\text{kg}$$

$$R=800\text{m}$$

$$v=720\frac{\text{km}}{\text{h}}=720 \cdot \frac{1000\text{m}}{3600\text{s}}=200\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$N_1=?$$

$$N_2=?$$



$$N_1 = F_f - G = \frac{m v^2}{R} - mg$$

$$= \frac{80 \cdot 200^2}{800} - 800 = 3200\text{N}$$

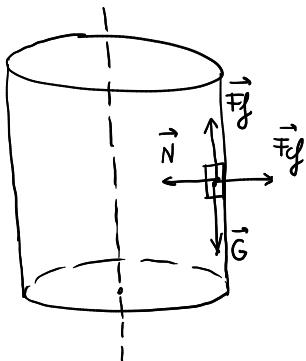
$$N_2 = G + F_f = mg + \frac{m v^2}{R}$$

$$= 800 + \frac{80 \cdot 200^2}{800}$$

$$= 4800\text{N}$$

- (11) În se aflare frecvența cu care trebuie rotit un cilindru cu raza $r=50\text{ cm}$ în jurul axii sale verticale, pentru ca un corp deschis pe peretele interior al cilindrului să rămână în repaus față de cilindru, dacă coeficientul de fricare la alumătoare dintre corp și cilindru este $\mu=0.5$.

$$\begin{array}{l} r=50\text{ cm} \\ \mu=0.5 \\ \omega=? \end{array}$$



$$\begin{aligned} \text{Repaus} &\Rightarrow G = f_f, N = f_f \\ &\Rightarrow mg = \mu N, N = m\omega^2 r \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} mg &= \mu g m \omega^2 r \\ \omega &= \sqrt{\frac{g}{\mu r}} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 2\pi\omega = \sqrt{\frac{g}{\mu r}} \Rightarrow \omega = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\mu r}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{10}{0.5 \cdot 0.5}}$$

$$\begin{aligned} \omega &= 1,006 \text{ Hz} \\ \omega &\approx 1 \text{ rotație secundă} \end{aligned}$$

- (12) Un corp punctiform cu masa $m=100\text{ g}$ este suspendat de un fir cu lungimea $l=30\text{ cm}$. Corpul este pus să descrie un cerc în plan orizontal ca în figură, unghiul făcut de fir cu verticala în timpul mișcării este $\alpha=60^\circ$.
În se aflare:
a) perioada de rotație a corpului
b) tensiunea din fir

$$\begin{array}{l} m=100\text{ g}=0.1\text{ kg} \\ l=30\text{ cm}=0.3\text{ m} \\ \alpha=60^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{a)} T=? \\ \text{b)} T=? \end{array}$$

a)

$$R = l \sin \alpha$$

$$\tan \alpha = \frac{R}{l \cos \alpha} = \frac{f_f}{G} \Rightarrow f_f = G \cdot \tan \alpha$$

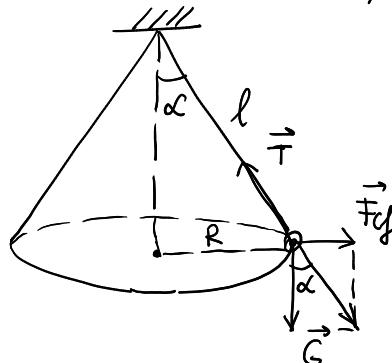
$$m(\omega^2 R) = mg \tan \alpha$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g \tan \alpha}{R}}$$

$$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g \cdot \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}}{l \cdot \sin \alpha}}$$

$$\Rightarrow T = \frac{\frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{l \cos \alpha}}}}{\frac{1}{2}} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{10}{0.3 \cdot \frac{1}{2}}}} \approx 0,77\text{ s}$$

$$\text{b)} \cos \alpha = \frac{G}{T} \Rightarrow T = \frac{mg}{\cos \alpha} = \frac{0.1 \cdot 10}{\frac{1}{2}} = 2\text{ N}$$



- (13) Un copil roteste o găleată cu oță cu masa totală $m = 4\text{ kg}$ printr-o rafordă cu lungimea $l = 50\text{ cm}$, în plan vertical.
- Să se calculeze:
- frecvența minimă de rotație pentru ca oță să nu curgă
 - tensiunea din rafordă în punctul inferior al traiectoriei, în condițiile punctului anterior
 - tensiunea din rafordă în punctul superior al traiectoriei, dacă frecvența cu care se rotește sistemul se dublează

$$\begin{aligned} m &= 4\text{ kg} \\ l &= 50\text{ cm} = 0,5\text{ m} \end{aligned}$$

a)

$$a) \quad ?_{\min} = ?$$

$$b) \quad T_{inf} = ?$$

$$c) \quad T_{sup} = ?, \quad \omega' = 2\omega_{\min}$$



Oță nu trebuie să curgă în punctul superior al traiectoriei.

$$\Rightarrow F_f = G$$

$$m(\omega^2 l) = mg$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$2\pi\omega_{\min} = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$\Rightarrow \omega_{\min} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$\omega_{\min} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{10}{0,5}} = 0,411\text{ rad/s}$$

b) $T_{inf} - F_f - G = 0$

$$\begin{aligned} \Rightarrow T_{inf} &= G + F_f = mg + mw^2 \cdot l \\ &= 4 \cdot 10 + 4 \cdot 4\pi^2 \cdot (0,411)^2 \cdot 0,5 \\ &= 80\text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{sup} &= G - F_f \\ &= 4 \cdot 10 - 4 \cdot 4\pi^2 \cdot (0,411)^2 \cdot 0,5 \\ &= 0\text{ N} \end{aligned}$$

c)

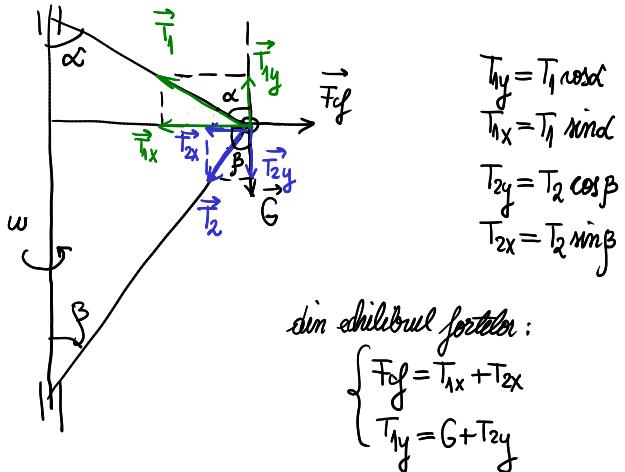


$$\begin{aligned} T_{sup}' &= F_f - G \\ &= m \cdot (\omega')^2 l - mg \\ &= m \cdot 4^2 \pi^2 \cdot \omega_{\min}^2 \cdot l - mg \\ &= 4 \cdot 4^2 \pi^2 \cdot (0,411)^2 \cdot 0,5 - 4 \cdot 10 \\ &= 119,65\text{ N} \end{aligned}$$

$$\omega' = 2\pi\omega = 2\pi \cdot (2\omega_{\min}) = 4\pi\omega_{\min}$$

(14) De o tija verticală sunt prinse două cabluri care susțin un corp cu masa $m=200\text{ g}$. Prinul cablu are lungimea $l_1=30\text{ cm}$. Se pune sistemul într-o miscare de rotație ca în figura alăturată cu viteză angulară $\omega=10\text{ rad/s}$, astfel încât cablul superior formează cu tija un unghi $\alpha=60^\circ$ iar cablul inferior formează cu tija un unghi $\beta=30^\circ$. În x axile transversale în cele două cabluri.

$$\begin{aligned} m &= 200\text{ g} = 0,2\text{ kg} \\ l_1 &= 30\text{ cm} = 0,3\text{ m} \\ \omega &= 10\text{ rad/s} \\ \alpha &= 60^\circ \\ \beta &= 30^\circ \\ T_1 &=? \\ T_2 &=? \end{aligned}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} mw^2(l_1 \sin \alpha) = T_1 \sin \alpha + T_2 \sin \beta \\ T_1 \cos \alpha = mg + T_2 \cos \beta \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0,2 \cdot 10^2 \cdot 0,3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = T_1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + T_2 \cdot \frac{1}{2} \\ T_1 \cdot \frac{1}{2} = 0,2 \cdot 10 + T_2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6\sqrt{3} = T_1\sqrt{3} + T_2 \\ T_1 = 4 + T_2\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 6\sqrt{3} = (4 + T_2\sqrt{3}) \cdot \sqrt{3} + T_2$$

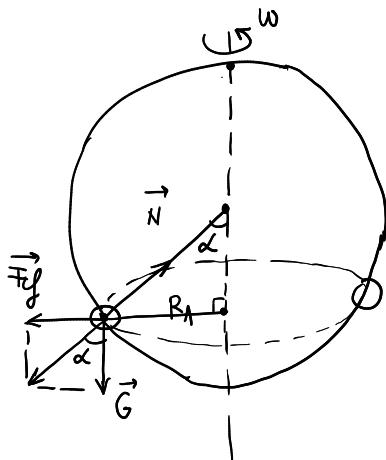
$$6\sqrt{3} = 4\sqrt{3} + 3T_2 + T_2$$

$$T_2 = \frac{6\sqrt{3} - 4\sqrt{3}}{4} = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,866\text{ N}$$

$$T_1 = 4 + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \sqrt{3} = 5,5\text{ N}$$

(15) Pe un inel de soarecă cu raza $R=80\text{ cm}$ aflat în plan vertical ca în figura alăturată, poate alcătui fară frecare o bila. Inelul este pus în mișcare de rotație în jurul axei sale verticale cu viteză angulară constantă $\omega = 5 \text{ rad/s}$. În ce afle unghiul pe care îl face în timpul mișcării ora de rotație în direcția obținută prin unirea centrului inelului cu bila.

$$\begin{aligned} R &= 80\text{ cm} \\ \omega &= 5 \text{ rad/s} \\ \alpha &=? \end{aligned}$$



$$\tan \alpha = \frac{\omega}{g} = \frac{F_f}{G} = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot R}{mg} \quad \text{dor } R_y = R \sin \alpha$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{mg \omega^2 R \sin \alpha}{mg}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\omega^2 R \sin \alpha}{g}$$

$$\cos \alpha = \frac{g}{\omega^2 R}$$

$$\alpha = \arccos \left(\frac{g}{\omega^2 R} \right)$$

$$\alpha = \arccos \left(\frac{10}{5^2 \cdot 0,8} \right)$$

$$\alpha = \arccos \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$\alpha = 60^\circ$$

(16) Elica unui avion efectueaza $\omega = 1500 \text{ rad/min}$. Cate rotatii efectueaza elica atunci cand avionul parcurge o distanta $d = 90 \text{ km}$, deplasandu-se cu viteză $v = 180 \text{ km/h}$? Ce distanta parcurge un punct de pe vîrful elicii stînd pe rază elicii este $R = 30 \text{ cm}$?

$$\omega = 1500 \frac{\text{rad}}{\text{min}} = 1500 \frac{\text{rad}}{60 \text{ s}} = 25 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

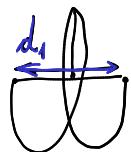
$$d = 90 \text{ km}$$

$$v = 180 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{180 \cdot 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$N = ?$$

$$D = ?$$

O rotatii a elicii:

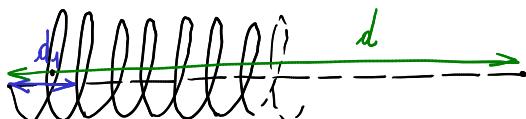


$$d_1 = v \cdot T = v \cdot \frac{1}{\omega}$$

$$= 50 \cdot \frac{1}{25} = 2 \text{ m}$$

T

N rotatii ale elicii:



$$v = \text{const.} \quad N = \frac{d}{d_1} = \frac{90000 \text{ m}}{2 \text{ m}} = 45000 \text{ rotatii}$$

$$D = N \cdot 2\pi R = 45000 \cdot 2\pi \cdot 0,3$$

$$D \approx 84823 \text{ m}$$

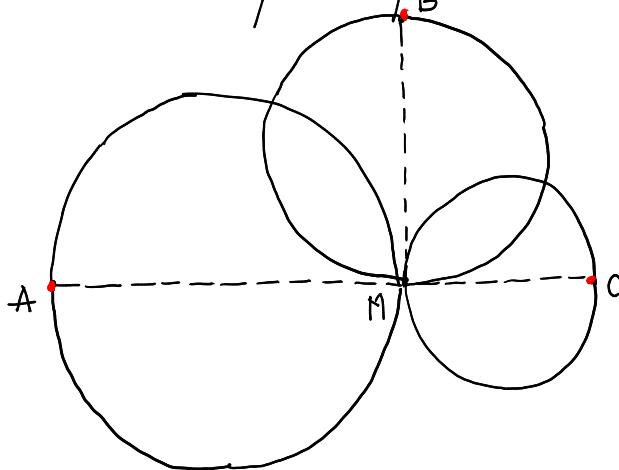
17) Trei mobile pornesc simultan din punctele A, B, C și se deplasează pe cercurile din figura în viteză uniformă: $\omega_A = \frac{\pi}{2} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$, $\omega_B = \frac{\pi}{3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$, $\omega_C = \frac{\pi}{4} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. După ce timp vor ajunge simultan în punctul M, punctul prima dată?

$$\omega_A = \frac{\pi}{2} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_B = \frac{\pi}{3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_C = \frac{\pi}{4} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\underline{\Delta t = ?}$$

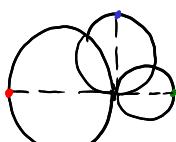


$$\omega_A = \frac{2\pi}{T_A} \quad \omega_B = \frac{2\pi}{T_B} \quad \omega_C = \frac{2\pi}{T_C}$$

$$\begin{aligned}\Delta t &= \text{CMMMC} \left(\frac{3}{2} T_A, \frac{3}{2} T_B, \frac{3}{2} T_C \right) \\ &= \text{CMMMC} \left(\frac{3}{2} \cdot \frac{2\pi}{\frac{\pi}{2}}, \frac{3}{2} \cdot \frac{2\pi}{\frac{\pi}{3}}, \frac{3}{2} \cdot \frac{2\pi}{\frac{\pi}{4}} \right) \\ &= \text{CMMMC} \left(\frac{3}{2} \cdot 4, \frac{3}{2} \cdot 6, \frac{3}{2} \cdot 8 \right) \\ &= \text{CMMMC} (6, 9, 12) = 36 \text{ s}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}6 &= 2^1 \cdot 3^1 \\ 9 &= 3^2 \\ 12 &= 2^2 \cdot 3 \\ \text{CMMMC} &= 2^2 \cdot 3^2 = 36\end{aligned}$$

Verificare: $\bigcirc 36 \text{ s}$



$$\frac{3}{2} T_A \xrightarrow{\text{durează}} 6 \text{ s}$$

$$\frac{3}{2} T_B \xrightarrow{\text{durează}} 9 \text{ s}$$

$$\frac{3}{2} T_C \xrightarrow{\text{durează}} 12 \text{ s}$$

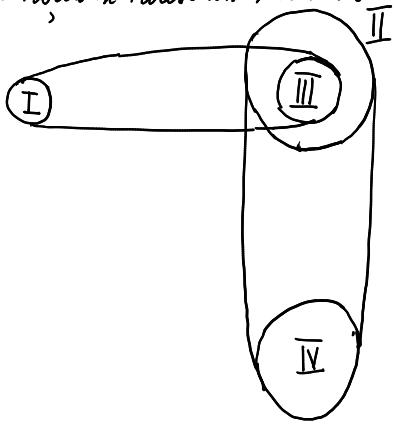
$$36 \text{ s} \Rightarrow 6 \text{ ture} \Rightarrow M$$

$$36 \text{ s} \Rightarrow 9 \text{ ture} \Rightarrow M$$

$$36 \text{ s} \Rightarrow 3 \text{ ture} \Rightarrow M$$

(18) Rotile din figura, angrenate prin ariile, au razele $r_1 = 8 \text{ cm}$, $r_2 = 32 \text{ cm}$, $r_3 = 11 \text{ cm}$, $r_4 = 55 \text{ cm}$.

Rotile II și III sunt fixate solidar pe același ax. Care este frecvența de rotație a rotii IV atunci când roata I efectuează $1200 \frac{\text{rot}}{\text{min}}$, știind că toate rotile se rotesc în sens orar.



$$r_1 = 8 \text{ cm}$$

$$r_2 = 32 \text{ cm}$$

$$r_3 = 11 \text{ cm}$$

$$r_4 = 55 \text{ cm}$$

$$\omega_1 = 1200 \frac{\text{rot}}{\text{min}} = 1200 \frac{\text{rot}}{60 \text{ s}} = 20 \frac{\text{rot}}{\text{s}}$$

$$\omega_4 = ?$$

$$\omega_2 = \omega_3 \quad (\text{același ax} \\ \text{legat solidar})$$

$$\text{I} \rightarrow \text{III} \quad \omega_3 r_3 = \omega_1 r_1$$

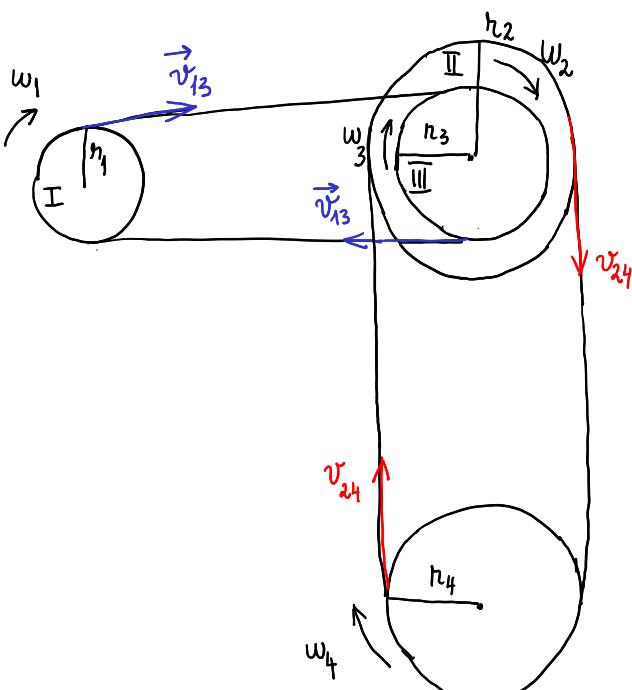
$$\text{IV} \rightarrow \text{II} \quad \omega_4 r_4 = \omega_2 r_2 = \omega_3 r_2$$

$$\Rightarrow \omega_3 = \frac{\omega_1 r_1}{r_3}$$

$$\omega_4 = \left(\frac{\omega_1 r_1}{r_3} \right) \cdot \frac{r_2}{r_4}$$

$$\omega_4 = \omega_1 \cdot \frac{r_1 \cdot r_2}{r_3 \cdot r_4}$$

$$\omega_4 = 20 \cdot \frac{8 \cdot 32}{11 \cdot 55} = 846 \frac{1}{2} \text{ Hz}$$



(19) Sa se afle viteza liniera si acceleratia centripeta a punctelor de pe suprafața Pământului aflată la latitudinea de 60° . Raza Pământului este $R = 6400\text{ km}$.

$$\alpha = 60^\circ$$

$$R = 6400\text{ km}$$

$$v = ?$$

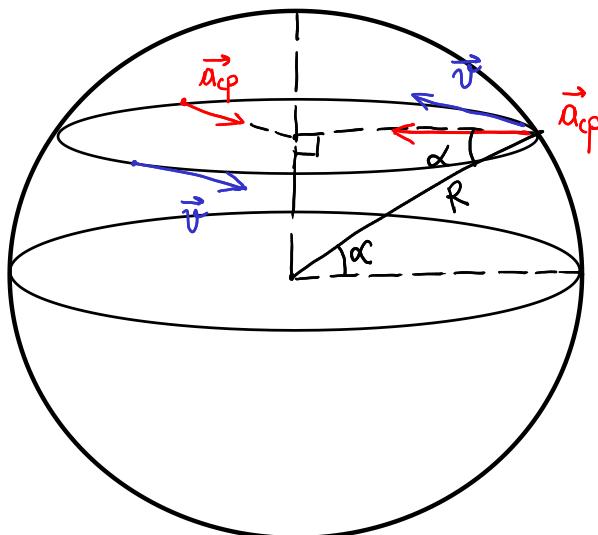
$$a_{cp} = ?$$

a) $v = \omega \cdot (R \cos \alpha)$

$$v = \frac{2\pi}{T} \cdot (R \cos \alpha)$$

$$= \frac{2\pi}{24 \cdot 3600} \cdot 6400000 \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 232,71 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



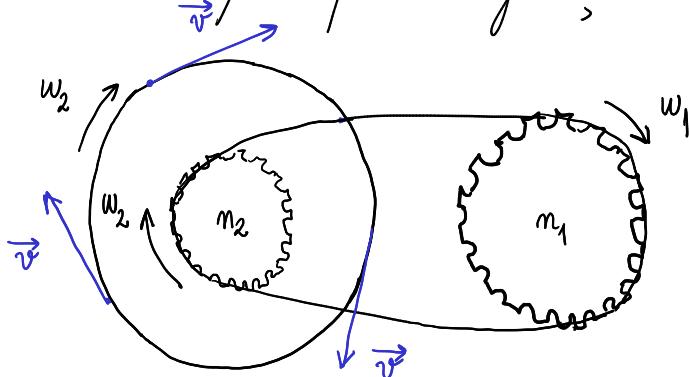
b) $a_{cp} = \omega^2 (R \cos \alpha)$

$$= \left(\frac{2\pi}{24 \cdot 3600} \right)^2 \cdot 6400000 \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 0,01692 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(20) Diametrul rotilor unei biciclete este $D = 50 \text{ cm}$. Misiarea este transmisă printr-un lant de la pinionul pedalelor, care are $n_1 = 48$ dinti, la pinionul roții din spate, care are $n_2 = 15$ dinti. Cu ce viteză se deplasează un biciclist atunci când imprimă pedalelor o frâuventă $\vartheta = 1 \text{ rad/s}$?

$$\begin{aligned} D &= 50 \text{ cm} \\ n_1 &= 48 \text{ dinti} \\ n_2 &= 15 \text{ dinti} \\ \vartheta &= 1 \text{ rad/s} \\ v &=? \end{aligned}$$



$$r_1 w_1 = r_2 w_2$$

$$n \sim m \Rightarrow n_1 w_1 = n_2 w_2$$

$$w_1 = 2\pi\vartheta = \frac{n_2 w_2}{n_1}$$

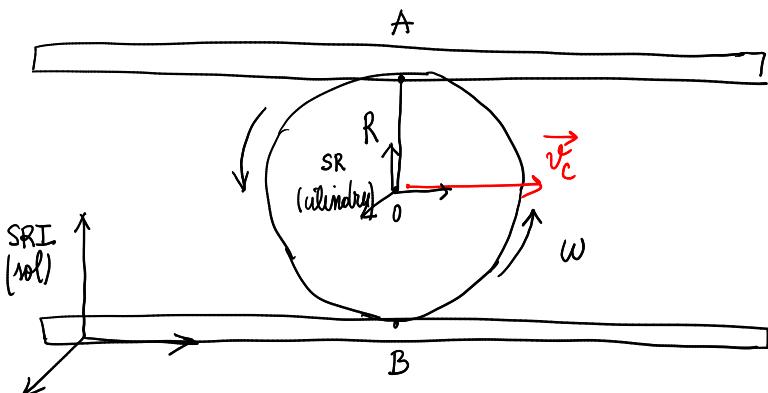
$$w_2 = \frac{n_1 \cdot (2\pi\vartheta)}{n_2}$$

$$v = w_2 \cdot D$$

$$v = \frac{n_1 \cdot (2\pi\vartheta) D}{n_2} = \frac{48 \cdot (2\pi \cdot 1 \cdot 0,5)}{15} = 10,05 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



(21) Un cilindru cu raza R este prins între două năranduri paralele, care se deplasează în același sens cu vitezele v_1 și v_2 . Considerând că nu există alunecare, să se calculeze viteza longitudinală a cilindrului și viteza centralului său.



$$\text{față de SR (cilindru)} \Rightarrow \begin{cases} A: v_A = +R\omega \\ B: v_B = -R\omega \end{cases}$$

$$\text{față de SRI (sol)} \Rightarrow \begin{cases} A: v_A = v_c + R\omega \\ B: v_B = v_c - R\omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_1 = v_c + R\omega$$

$$\Rightarrow v_2 = v_c - R\omega$$

$$\oplus \quad v_c = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$\ominus \quad v_1 - v_2 = 2R\omega \Rightarrow \omega = \frac{v_1 - v_2}{2R}$$