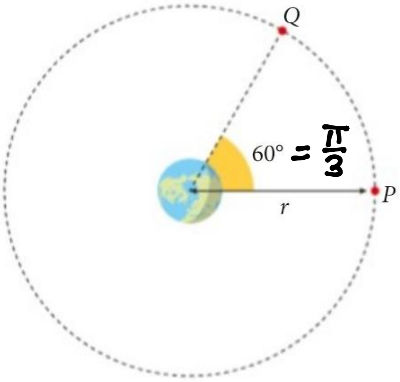
87 Un satellite artificiale ruota intorno alla Terra su un'orbita circolare con un valore costante della velocità. Il raggio dell'orbita è di $50{,}0 \times 10^6$ m. Il satellite occupa la posizione P all'istante 0 s e la posizione Q all'istante $18{,}5 \times 10^3$ s.



- Quanto è lungo l'arco di circonferenza da P a Q?
- Qual è il valore della velocità del satellite?
- Quanto vale la velocità angolare del satellite?

[$5{,}24 \times 10^7$ m; $2{,}83 \times 10^3$ m/s; $5{,}66 \times 10^{-5}$ rad/s]

$$\widehat{QP} = r \cdot \vartheta = (50{,}0 \times 10^6\ \mathrm{m}) \cdot \frac{\pi}{3} =$$

ANGOLO IN RADIANTI!

$$= 52{,}35\ldots \times 10^6\ \mathrm{m} \simeq \boxed{5{,}24 \times 10^7\ \mathrm{m}}$$

$$v = \frac{\widehat{QP}}{\Delta t} = \frac{5{,}235\ldots \times 10^7\ \mathrm{m}}{18{,}5 \times 10^3\ \mathrm{s}} =$$

$$= 0{,}28302\ldots \times 10^4\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} =$$

$$= \boxed{2{,}83 \times 10^3\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}}$$

$\omega = \frac{v}{r}$ oppure $\omega = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t}$

$$\omega = \frac{2{,}8302\ldots \times 10^3\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}}{50{,}0 \times 10^6\ \mathrm{m}} =$$

$$= 0{,}056605\ldots \times 10^{-3}\ \frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}$$

$$\simeq \boxed{5{,}66 \times 10^{-5}\ \frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}}$$

$$\omega = \frac{\frac{\pi}{3}}{18{,}5 \times 10^3\ \mathrm{s}} =$$

$$= 0{,}05660\ldots \times 10^{-3}\ \frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}$$

$$\simeq \boxed{5{,}66 \times 10^{-5}\ \frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}}$$

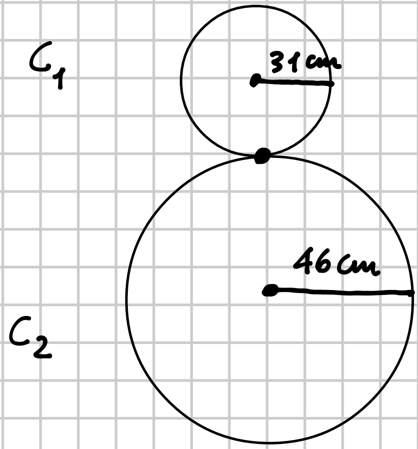
94 ◆◆◆ Una pista per le automobiline telecomandate ha la forma di un otto, cioè è formata da due circonferenze C_1 e C_2, di raggio rispettivamente 31 cm e 46 cm, tangenti in un punto. Un'automobilina percorre la circonferenza C_1 a velocità costante e la direzione del suo moto cambia di 30° ogni 1,5 s.

- ▶ Calcola la velocità dell'automobilina sulla circonferenza piccola.

L'automobilina entra nella circonferenza C_2 e la percorre senza modificare l'accelerazione centripeta che aveva in C_1.

- ▶ Con quale velocità costante percorre C_2?

[0,11 m/s; 0,13 m/s]



$$v = \omega r = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t} \cdot r = \frac{\pi/6}{1{,}5\ s} \cdot (0{,}31\ m) = 0{,}10821\ldots \frac{m}{s} \simeq \boxed{0{,}11\ \frac{m}{s}}$$

$30° = \frac{\pi}{6}$ rad

me lo dice il problema

$$a_{C_1} = \frac{v_1^2}{r_1} = a_{C_2} = \frac{v_2^2}{r_2}$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{v_1^2}{r_1} = \frac{v_2^2}{r_2} \implies v_2^2 = \frac{r_2}{r_1} v_1^2$$

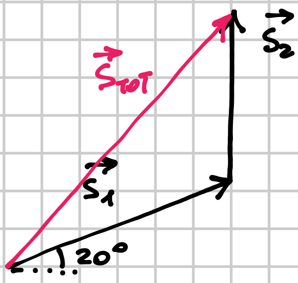
$$v_2 = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}}\, v_1 = \sqrt{\frac{46\ \cancel{cm}}{31\ \cancel{cm}}} \cdot \left(0{,}10821\ldots \frac{m}{s}\right) =$$

$$= 0{,}1318\ldots \frac{m}{s} \simeq \boxed{0{,}13\ \frac{m}{s}}$$

91 Durante uno spettacolo un acrobata usa una bicicletta a singola ruota e avanza su una pedana che ha una pendenza di 20°. La ruota ha un raggio di 40 cm e gira senza scivolare con una velocità di modulo 1,6 m/s rispetto alla pedana. La pedana si sta sollevando verso l'alto issata da due funi, con velocità costante $V = 0{,}30$ m/s.

- Calcola lo spostamento totale in verticale dell'acrobata a ogni giro della ruota rispetto al suolo.
- Determina il modulo del vettore velocità istantanea rispetto al suolo del punto P posto al centro della ruota.

[1,34 m; 1,7 m/s]



$$\vec{S}_{TOT} = \vec{S}_1 + \vec{S}_2$$

$$S_1 = 2\pi \underbrace{r}_{\text{RAGGIO DELLA RUOTA}} = 2\pi(0{,}40\ m)$$

spazio percorso in un tempo T (periodo)

T = periodo del moto circolare della ruota

$$T = \frac{2\pi r}{v} \qquad S_2 = V \cdot T$$

Scriviamo $\vec{S}_1$ e $\vec{S}_2$ in componenti cartesiane

$$\vec{S}_1 = (2\pi r \cdot \cos 20°,\ 2\pi r \cdot \sin 20°) \qquad \vec{S}_2 = \left(0,\ V \cdot \frac{2\pi r}{v}\right)$$

$$S_{VERTICALE} = 2\pi r \cdot \sin 20° + V \cdot \frac{2\pi r}{v} = 2\pi(0{,}40\ m) \cdot \sin 20° + \left(0{,}30\ \frac{m}{s}\right)\frac{2\pi(0{,}40\ m)}{1{,}6\ \frac{m}{s}} =$$

$$= 1{,}3308\ldots\ m \simeq \boxed{1{,}33\ m}$$

$$\vec{S}_{TOT} = \vec{S}_1 + \vec{S}_2 = \left(2\pi r \cos 20°,\ \overbrace{2\pi r \cdot \sin 20° + V \cdot \frac{2\pi r}{v}}^{2\pi r\left(\sin 20° + \frac{V}{v}\right)}\right)$$

$$S_{TOT} = \sqrt{S_{TOT_x}^2 + S_{TOT_y}^2} = \sqrt{(2\pi r)^2 \cdot \cos^2 20° + (2\pi r)^2\left(\sin 20° + \frac{V}{v}\right)^2} =$$

$$= \sqrt{(2\pi r)^2\left[\cos^2 20° + \left(\sin 20° + \frac{V}{v}\right)^2\right]} = \underbrace{2\pi r\sqrt{\cos^2 20° + \left(\sin 20° + \frac{V}{v}\right)^2}}_{\text{TENIAMO QUESTO}} =$$

$$= 2\pi r\sqrt{\underbrace{\cos^2 20° + \sin^2 20°}_{1} + \frac{V^2}{v^2} + 2\sin 20° \frac{V}{v}}$$

$$v_p = \frac{s_{TOT}}{T} = \frac{\cancel{2\pi r}\sqrt{\cos^2 20^\circ + \left(\sin 20^\circ + \frac{V}{v}\right)^2}}{\frac{\cancel{2\pi r}}{v}} =$$

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

$$= v\sqrt{\cos^2 20^\circ + \left(\sin 20^\circ + \frac{V}{v}\right)^2} =$$

$$= \left(1{,}6\ \frac{m}{s}\right)\sqrt{\cos^2 20^\circ + \left(\sin 20^\circ + \frac{0{,}30}{1{,}6}\right)^2} = 1{,}725\ldots \frac{m}{s}$$

$$\simeq \boxed{1{,}7\ \frac{m}{s}}$$