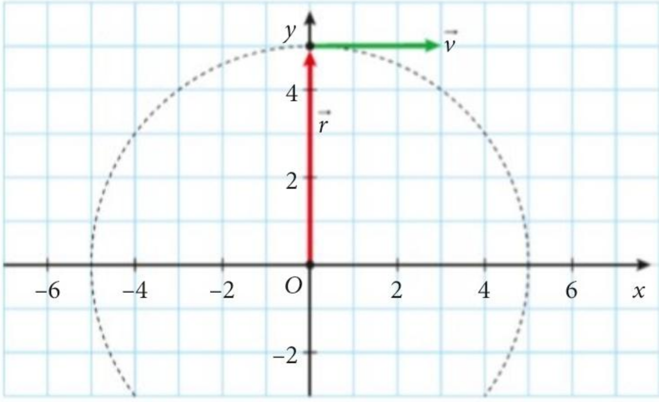
56 La figura rappresenta la traiettoria e la velocità di un moto circolare uniforme in una scala in cui un quadratino vale 1 m per le lunghezze e 1 m/s per le velocità.



- Determina l'accelerazione centripeta.
- Determina il periodo e la frequenza.

[2 m/s²; 1 × 10 s; 0,1 Hz]

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(3\ m/s)^2}{5\ m} = \boxed{1,8\ \frac{m}{s^2}}$$

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

$$\Downarrow$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi(5\ m)}{3\ m/s} = 10,47\ldots\ s \simeq \boxed{10\ s}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{3}{10\pi}\ Hz = 0,0954\ldots\ Hz \simeq \boxed{0,095\ Hz}$$

57 Un aereo, che sta volando orizzontalmente alla velocità di 720 km/h, inizia un giro della morte mantenendo costante la velocità. L'accelerazione centripeta di cui risente il pilota è 4,00 volte quella di gravità. Poni $g = 9,80\ m/s^2$.

- Qual è il raggio della traiettoria descritta dall'aereo?
- Quanto tempo impiega il pilota a completare il giro?

[1,02 km; 32,1 s]

$$a_c = 4g = 39,2\ \frac{m}{s^2}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$r = \frac{v^2}{a_c} = \frac{\left(\frac{720}{3,6}\ \frac{m}{s}\right)^2}{39,2\ \frac{m}{s^2}} =$$

$$= 1020,4\ldots\ m$$

$$\simeq 1,02 \times 10^3\ m = \boxed{1,02\ km}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi(1020,4\ldots\ m)}{200\ \frac{m}{s}} = 32,057\ldots\ s \simeq \boxed{32,1\ s}$$

61 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Le pale dell'elica di un elicottero sono lunghe 5,70 m. L'estremità di una pala ruota di moto circolare uniforme con un'accelerazione centripeta di 180 m/s². Calcola:

- il modulo della velocità istantanea dell'estremità della pala;
- la frequenza del moto circolare uniforme dell'estremità della pala.

[32,0 m/s; 0,894 Hz]

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$v = \sqrt{a_c r} =$$

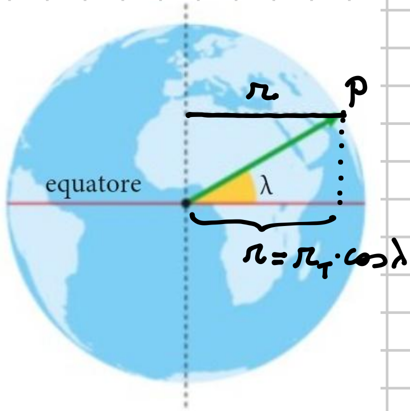
$$= \sqrt{\left(180\ \frac{m}{s^2}\right)(5{,}70\ m)} =$$

$$= 32{,}031\ldots\ \frac{m}{s} \simeq \boxed{32{,}0\ \frac{m}{s}}$$

$$v = 2\pi r f \Rightarrow f = \frac{v}{2\pi r} =$$

$$= \frac{32{,}031\ldots\ \frac{m}{s}}{2\pi\,(5{,}70\ m)} = 0{,}8943\ldots\ Hz \simeq \boxed{0{,}894\ Hz}$$

65 ◆◆◆ Maria si trova all'equatore ed è soggetta a una accelerazione (che diminuisce se si dirige verso il Polo nord) dovuta al moto di rotazione della Terra ($r_T = 6{,}4 \times 10^6$ m).



- Determina il valore di a_c in funzione della latitudine λ.
- Calcola l'accelerazione centripeta a_c alla latitudine di 0°, 30°, 45°, 60° e 90°.
- Esprimi l'accelerazione centripeta massima come multiplo di g.

[(0,034 m/s²) cos λ; 0,034 m/s², 0,029 m/s², 0,024 m/s², 0,017 m/s²; 0 m/s²; 3,5 × 10⁻³ g]

$$a_{c_P} = \frac{v_P^2}{r} = \frac{\omega^2 r^{\cancel{2}}}{\cancel{r}} = \omega^2 r$$

$$= \omega^2 r_T \cdot \cos\lambda$$

$$v_P = \omega r$$

$$r = r_T \cdot \cos\lambda$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{24 \times 60 \times 60} \ \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$= \frac{2\pi}{86400} \ \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$a_c = \left[\frac{4\pi^2}{\underbrace{(86400)^2}_{(86{,}4 \times 10^3)^2}} \cdot 6{,}4 \times 10^6 \cdot \cos\lambda\right] \frac{\text{m}}{\text{s}^2} =$$

$$= \left(0{,}03384\ldots \ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)\cos\lambda \simeq \left(0{,}034 \ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)\cos\lambda$$

Bisogna sostituire a λ i valori: $\cos 0° = 1$ $\quad \cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad \cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\cos 60° = \frac{1}{2}$ $\quad \cos 90° = 0$

$$a_{c\,MAX} \rightsquigarrow \cos 0° = 1 \Rightarrow a_{c\,MAX} = 0{,}034 \ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{0{,}034 \ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{g} \cdot g =$$

$$= \frac{0{,}03384\ldots \ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{9{,}8 \ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \, g = 0{,}00345\ldots \, g$$

$$\simeq \boxed{3{,}5 \times 10^{-3} \, g}$$