

1. Qual è il diametro di una ruota i cui punti del copertone più esterni si stanno muovendo alla velocità di 8,3 m/s, impiegando 0,36 s per compiere un giro completo?

$$v = 8,3 \text{ m/s} \quad T = 0,36 \text{ s} \quad d?$$

Dalla definizione di velocità, posso determinare il diametro:

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{\pi d}{T} \quad \Rightarrow \quad d = \frac{vT}{\pi} = \mathbf{0,95 \text{ m}}$$

2. La Terra gira attorno al Sole descrivendo un'orbita che (approssimativamente) è una circonferenza di raggio $1,49 \cdot 10^{11} \text{ m}$. Calcola la velocità della Terra e la sua accelerazione centripeta.

$$r = 1,49 \cdot 10^{11} \text{ m} \quad T = 1 \text{ anno} \quad v? \quad a_c?$$

Dalle definizioni:

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \mathbf{2,97 \cdot 10^4 \text{ m/s}} \quad a_c = \frac{v^2}{r} = \mathbf{5,93 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2}$$

3. Il copertone della ruota di una bicicletta ha un'accelerazione centripeta di 210 m/s^2 . Sapendo che la ruota ha un raggio di 32 cm, determina la frequenza di rotazione del copertone. Se fosse possibile quadruplicare il raggio, come cambierebbe la frequenza?

$$a_c = 210 \text{ m/s}^2 \quad r_1 = 32 \text{ cm} \quad f_1? \quad \text{Se } r_2 = 4r_1 \quad f_2?$$

Dalla definizione di accelerazione e velocità, posso determinare la frequenza:

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(2\pi r f)^2}{r} \quad \Rightarrow \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{a_c}{r}} = \mathbf{4,1 \text{ Hz}}$$

Siccome la frequenza è inversamente proporzionale alla radice del raggio, se il raggio quadruplica, la frequenza dimezza, infatti:

$$f_2 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{a_c}{r_2}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{a_c}{4r_1}} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{a_c}{r_1}} \right) = \mathbf{\frac{1}{2} f_1}$$