17. (II) Una ruota del diametro di 70 cm accelera uniformemente da 160 rpm a 280 rpm in 4.0 s. Determinate (a) la sua accelerazione angolare e (b) le componenti radiale e tangenziale dell'accelerazione lineare di un punto sul bordo della ruota 2.0 s dopo che essa ha iniziato ad accelerare.

Soluzione

interface(displayprecision = 2) : restart :

$$r := \frac{0.70}{2.0} ; \omega_1 := 160.0 \cdot \left(\frac{2.0 \cdot \pi}{60.0} \right) ; \omega_2 := 280 \cdot \left(\frac{2.0 \cdot \pi}{60.0} \right) ; t := 4.0 ;$$

$$0.3500000000$$

$$5.33 \pi$$

$$9.33 \pi$$

$$4.0 \tag{1}$$

Nei primi quattro secondi la ruota accelera uniformemente per cui, dalla definizione di accelerazione angolare, abbiamo :

$$\alpha := \frac{(\omega_2 - \omega_1)}{t}$$

$$1.00 \pi \tag{2}$$

Dopo 2 secondi la velocità angolare vale :

$$\omega := \omega_1 + \alpha \cdot 2$$

$$7.33 \pi \tag{3}$$

$$\text{evalf}(\omega)$$

$$23.03834613 \tag{4}$$

$$\text{evalf}\left(\frac{\omega \cdot 60}{2.0 \cdot \pi}\right)$$

$$220.0000000 \tag{5}$$

ovvero **220.0 rpm**, per cui per la definizione di accelerazione centripeta :

$$A_{cen} := \omega^2 \cdot r$$

$$18.82 \pi^2 \tag{6}$$

$$\text{evalf}(A_{cen})$$

$$185.7678873 \tag{7}$$

ossia circa **186 m/s²**.

La componente tangenziale dell'accelerazione è sempre α :

$\text{evalf}(\alpha)$

3.141592653

(8)

ovvero circa **3.1 rad/s** .