

Esercizi di Cinematica

Esercizio 1

Un treno parte da fermo e raggiunge la velocità di 90 Km/h in 50 s. Prosegue poi di moto rettilineo uniforme per 5 minuti. Infine decelera fino a fermarsi in 25 s. Quanto spazio ha percorso in tutto ?

Esercizio 1

Un treno parte da fermo e raggiunge la velocità di 90 Km/h in 50 s. Prosegue poi di moto rettilineo uniforme per 5 minuti. Infine decelera fino a fermarsi in 25 s. Quanto spazio ha percorso in tutto ?

Tre moti:

- uniformemente accelerato ($a > 0$)
- rettilineo uniforme
- uniformemente accelerato ($a < 0$)

Velocità nel SI:

$$90 \text{ Km/h} = \frac{90}{3.6} = 25 \text{ m/s}$$

Esercizio 1

Un treno parte da fermo e raggiunge la velocità di 90 Km/h in 50 s. Prosegue poi di moto rettilineo uniforme per 5 minuti. Infine decelera fino a fermarsi in 25 s. Quanto spazio ha percorso in tutto ?

$$a = \frac{v}{t_1} = \frac{25}{50} = 0.5 \text{ m/s}^2 \quad \rightarrow \quad s_1 = \frac{1}{2} a t_1^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 50^2 = 625 \text{ m}$$

$$t_2 = 5 \times 60 = 300 \text{ s} \quad \rightarrow \quad s_2 = v t_2 = 25 \times 300 = 7500 \text{ m}$$

$$v = v_0 + a t \rightarrow a = -\frac{v}{t_3} = -\frac{25}{25} = -1 \text{ m/s}^2$$

$$\rightarrow s_3 = v t + \frac{1}{2} a t_1^2 = 25 \times 25 + \frac{1}{2} \times (-1) \times 25^2 = 312.5 \text{ m}$$

$$s_{tot} = s_1 + s_2 + s_3 = 625 + 7500 + 312.5 = 8437.5 \text{ m}$$

Esercizio 2

La pubblicità di un'automobile dichiara che questa è in grado di passare “da 0 a 100 Km/h in 4.2 secondi”. Qual è l'accelerazione corrispondente ?

Provate voi! 😊

Esercizio 3

Un corpo di massa m scende lungo un piano inclinato con accelerazione pari a $1/3 g$, e arriva a terra dopo 4 secondi. Quanto è lungo il piano ? Con che velocità la massa arriva a terra ?

Il corpo prosegue poi di moto uniformemente decellerato fermandosi dopo 10 secondi: qual è la sua decelerazione ?

Esercizio 3

Un corpo di massa m scende lungo un piano inclinato con accelerazione pari a $1/3 g$, e arriva a terra dopo 4 secondi. Quanto è lungo il piano ? Con che velocità la massa arriva a terra ? Il corpo prosegue poi di moto uniformemente decellerato fermandosi dopo 10 secondi: qual è la sua decelerazione ?

$$s = \frac{1}{2} a t^2 \quad a = \frac{1}{3} g = \frac{9.81}{3} = 3.27 \text{ m/s}^2 \quad s = \frac{1}{2} \times 3.27 \times 4^2 = 26.16 \text{ m}$$

$$v = a t = 3.27 \times 4 = 13.08 \text{ m/s}$$

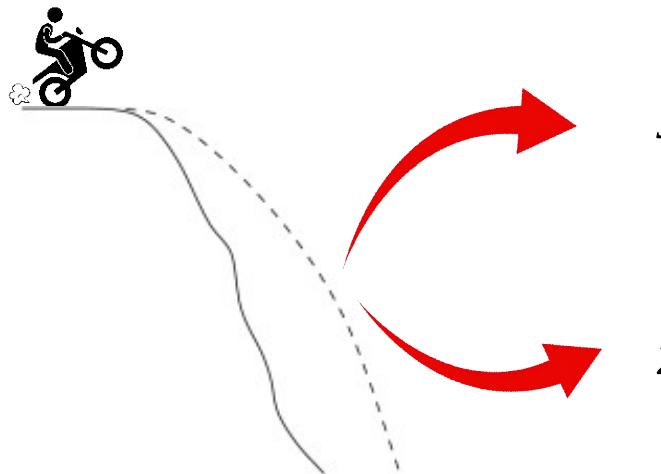
$$d = \frac{v - v_0}{t} = \frac{0 - 13.08}{10} = -1.308 \text{ m/s}^2$$

Esercizio 4

La controfigura di un famoso attore deve girare la scena di un film d'azione: lanciarsi in sella ad una potente moto da un dirupo alto 40 m. Se la moto deve atterrare su uno spiazzo a 70 m dal bordo del dirupo, quale deve essere la velocità della moto al momento del lancio ? (Si trascuri l'attrito dell'aria)

Esercizio 4

La controfigura di un famoso attore deve girare la scena di un film d'azione: lanciarsi in sella ad una potente moto da un dirupo alto 40 m. Se la moto deve atterrare su uno spiazzo a 70 m dal bordo del dirupo, quale deve essere la velocità della moto al momento del lancio ? (Si trascuri l'attrito dell'aria)



$$y = \frac{1}{2} g t^2 \quad \rightarrow \quad t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 40}{9.81}} \approx 2.86 \text{ s}$$

$$x = v t \quad \downarrow$$

$$v = \frac{d}{t} = \frac{70}{2.86} \approx 24.48 \text{ m/s} \approx 88 \text{ km/h}$$

Esercizio 5

Una ruota di bicicletta ha un raggio di 40 cm e gira alla velocità tangenziale di 1.4 m/s. Quanti giri compie la ruota in 2 minuti ? Con quale frequenza gira ?

Esercizio 5

Una ruota di bicicletta ha un raggio di 40 cm e gira alla velocità tangenziale di 1.4 m/s. Quanti giri compie la ruota in 2 minuti ? Con quale frequenza gira ?

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{1.4}{0.4} = 3.5 \text{ rad/s}$$

$$\theta = \omega t = 3.5 \times 120 = 420 \text{ rad} \simeq 66.8 \text{ giri} \quad (1 \text{ giro} = 2\pi \text{ rad})$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \longrightarrow \quad v = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{3.5}{2 \times \pi} \simeq 0.557 \text{ Hz}$$

Esercizio 6

Il cestello di una lavatrice parte da fermo e raggiunge una velocità angolare di 5 giri/s in 8 secondi. A questo punto a seguito di una improvvisa mancanza di alimentazione il cestello rallenta fino a fermarsi in 12 secondi. Calcolare il numero di giri totale compiuti dal cestello.

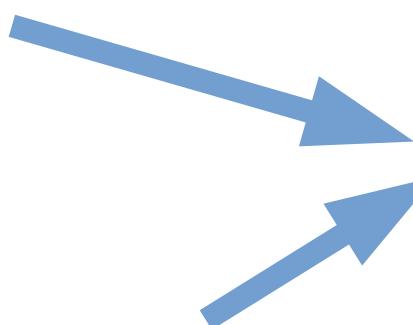
Esercizio 6

Il cestello di una lavatrice parte da fermo e raggiunge una velocità angolare di 5 giri/s in 8 secondi. A questo punto a seguito di una improvvisa mancanza di alimentazione il cestello rallenta fino a fermarsi in 12 secondi. Calcolare il numero di giri totale compiuti dal cestello.

$$\alpha_1 = \frac{\omega}{t_1} = \frac{5}{8} = 0.625 \text{ giri/s}^2$$



$$\theta_1 = \frac{1}{2} \alpha_1 t_1^2 = \frac{1}{2} \times 0.625 \times 8^2 = 20 \text{ giri}$$



$$\alpha_2 = \frac{\omega - \omega_0}{t_2} = \frac{0 - 5}{12} = -0.417 \text{ giri/s}^2$$

$$\theta_2 = \omega_0 t_2 + \frac{1}{2} \alpha_2 t_2^2 = 5 \times 12 - \frac{1}{2} \times 0.417 \times 12^2 = 30 \text{ giri}$$

$$\theta = \theta_1 + \theta_2 = 50 \text{ giri}$$

Esercizio 7

Un riproduttore di CD audio fa girare il CD ad una velocità lineare costante $v = 1.30 \text{ m/s}$. Si determini la velocità angolare all'inizio della traccia ($r = 2.30 \text{ cm}$) e alla fine della traccia ($r = 5.80 \text{ cm}$). Se la registrazione completa dura 74 min 33 sec, si trovi l'accelerazione media del CD e l'angolo totale compiuto dallo stesso (supponendo costante l'accelerazione).

Esercizio 7

Un riproduttore di CD audio fa girare il CD ad una velocità lineare costante $v = 1.30 \text{ m/s}$. Si determini la velocità angolare all'inizio della traccia ($r = 2.30 \text{ cm}$) e alla fine della traccia ($r = 5.80 \text{ cm}$). Se la registrazione completa dura 74 min 33 sec, si trovi l'accelerazione media del CD e l'angolo totale compiuto dallo stesso (supponendo costante l'accelerazione).

$$\omega_i = \frac{1.3}{0.023} = 56.52 \text{ rad/s} = 9 \text{ giri/s}$$

$$\omega = \frac{v}{R}$$

$$\omega_f = \frac{1.3}{0.058} = 22.41 \text{ rad/s} = 3.57 \text{ giri/s}$$

$$\alpha_m = \frac{\omega_f - \omega_i}{t_{TOT}} = \frac{22.41 - 56.52}{4473} = -0.0076 \text{ rad/s}^2$$

$$\theta = \omega_i t_{TOT} + \frac{1}{2} \alpha_m t_{TOT}^2 = 176784.59 \text{ rad} = 28150.41 \text{ giri}$$

Esercizio 8

La Luna ruota attorno alla Terra ad una distanza di $3.84 \cdot 10^5$ km con un periodo di circa 28 giorni. Calcolare il modulo dell'accelerazione centripeta e della velocità lineare.

Esercizio 8

La Luna ruota attorno alla Terra ad una distanza di $3.84 \cdot 10^5$ km con un periodo di circa 28 giorni. Calcolare il modulo dell'accelerazione centripeta e della velocità lineare.

$$a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R = \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 R$$

$$T = 28 \times 24 \times 3600 = 2.42 \cdot 10^6 \text{ s}$$

$$a = \left(\frac{2\pi}{2.42 \cdot 10^6} \right)^2 \times 3.84 \cdot 10^8 \simeq 2.59 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$$



$$v = \omega R = \left(\frac{2\pi}{T} \right) R \quad \rightarrow \quad v = \left(\frac{2\pi}{2.42 \cdot 10^6} \right) \times 3.84 \cdot 10^8 \simeq 996 \text{ m/s}^2 \simeq 1 \text{ km/s} \simeq 3600 \text{ km/h}$$

Esercizio 9

La Terra ruota attorno al Sole ad una distanza di $1.49 \cdot 10^8$ Km. Approssimando l'orbita con un moto circolare uniforme, calcolare il modulo della velocità tangenziale e dell'accelerazione centripeta.

Provate voi! 😊