

Lezione 03: Esercizi di Cinematica e Statica

Esercizio 1

Un disco di raggio $R = 16 \text{ cm}$ ruota con velocità angolare costante compiendo 33 giri al minuto. Calcolare la velocità angolare, il periodo e la frequenza del moto, la velocità e l'accelerazione di un punto situato sul bordo. Calcolare le stesse grandezze per un punto posto a distanza dal centro pari a $R/2$.

Risoluzione

Partire da:

$$\omega = 2\pi \cdot 33/60 \text{ s}^{-1}$$

$$T = 2\pi / \omega$$

$$\text{Freq} = 1/T \cdot 33/60 \text{ Hz}$$

Esercizio 2

Un ragazzino fa ruotare un sasso legato ad una cordicella lunga 1.5 m su un cerchio orizzontale a 2 m dal suolo. La cordicella ad un certo istante si rompe ed il sasso fila via andando a cadere a 10 m di distanza orizzontale. Qual era l'accelerazione centripeta del sasso in moto circolare? Quanto valeva il periodo di rotazione del sasso mentre roteava in aria?

Risoluzione:

$$a_c = 163 \text{ m/s}^2$$

$$T = 0.6 \text{ s}$$

Esercizio 3

Un uomo può remare su una barca a 4 Km/h su acqua ferma. Se egli sta attraversando un fiume che ha una corrente di 2 Km/h: A) In quale direzione dovrà dirigere la barca se vuole raggiungere il punto opposto a quello di partenza? B) Se il fiume è largo 4 km quanto tempo impiegherà ad attraversarlo? C) In quale direzione dovrebbe dirigere la barca se volesse attraversare il fiume nel più breve tempo possibile?

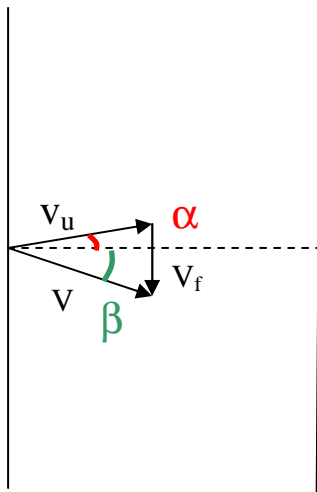
Risoluzione:

La componente lungo l'asse x della velocità della barca deve essere zero.

$$V = 4 \cdot (\sqrt{3})/2 \text{ km/h}$$

$$\alpha = \pi/6$$

Per minimizzare il tempo di attraversamento bisogna considerare che variando l'angolo varia anche la distanza percorsa dalla barca. Seguire il disegno:



Bisogna minimizzare il tempo rispetto ad α , ed il risultato è che il tempo minimo si ottiene per $\alpha=0$.

Esercizio 4

La figura mostra un blocco di massa $M = 15 \text{ Kg}$ trattenuto da una fune su un piano liscio, inclinato di un angolo $\theta = 27^\circ$. Quali sono i moduli della forza T applicata al blocco dalla corda e della forza N applicata al blocco dal piano?

Figura

Risoluzione:

$$T = mg \sin \theta = 66.74 \text{ N}$$

$$N = mg \cos \theta = 130.98 \text{ N}$$

Esercizio 5

Durante la fase di frenata, con accelerazione costante \mathbf{A} , opposta alla velocità, di un vagone che si muove su una traiettoria rettilinea orizzontale, un corpo viene lanciato, internamente al vagone, con velocità v'_0 verticalmente verso l'alto, rispetto al vagone in moto. A che distanza $\Delta x'$ dal punto di lancio il corpo ricadrà sul pavimento del vagone?

Risoluzione:

$$\Delta x' = - 2A v'_0{}^2/g^2$$

Esercizio 6

In un giorno senza vento la pioggia cade verticalmente rispetto al suolo. Un'automobile procede di moto rettilineo uniforme, su una strada orizzontale alla velocità di 100 Km/h. Se la direzione delle gocce di pioggia rispetto all'auto è $\theta = 40^\circ$ relativamente alla verticale, qual è la velocità di arrivo al suolo dell'acqua della pioggia (rispetto alla terra)?

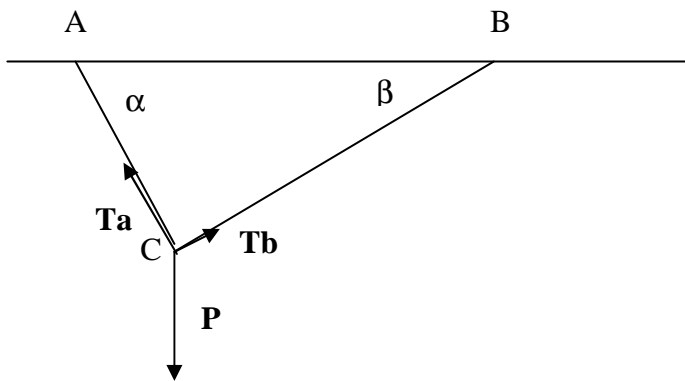
Risoluzione

33m/s

Esercizio 7

Un peso di 17.3 N è sorretto da una puleggia libera di muoversi lungo un filo fissato in due punti A e B. L'angolo BAC è di 90° e BC ha una lunghezza doppia di AC. Determinare l'inclinazione delle due parti del filo rispetto alla verticale e la tensione del filo.

Risoluzione:



$$\cos \alpha = 1/\sqrt{5}$$

$$T_a = P/\sqrt{5}$$

$$T_b = 2P/5$$