

Moto relativo rotatorio uniforme:

Problema n. 1: Un insetto, assimilabile a un punto materiale, si muove con velocità costante V lungo un'asta rigida e sottile di lunghezza $L = 1$ m che ruota in un piano orizzontale attorno ad un asse verticale di rotazione passante per un'estremità di essa. Assumendo che la velocità di rotazione della sbarra intorno all'asse verticale sia costante $\boldsymbol{\omega}_0 = \omega_0 \mathbf{k}$, calcolare in un sistema di riferimento solidale al piano orizzontale, la velocità e l'accelerazione dell'insetto, espresse in funzione della sua distanza r dall'asse di rotazione. Risolvere, quindi, per i seguenti valori numerici: $V = 1 \text{ cm s}^{-1}$, $\omega_0 = 2 \text{ rad/s}$ e $r = 0.6 \text{ m}$.

Problema n. 2: Una formica, assimilabile a un punto materiale, cammina su un disco di polivinile, all'interno di un solco di incisione, praticamente circolare, di raggio r , con velocità angolare costante $\boldsymbol{\omega}' = \omega' \mathbf{k}$ rispetto al disco. Il disco a sua volta è in rotazione intorno all'asse verticale Oz con velocità angolare costante $\boldsymbol{\omega} = \omega \mathbf{k}$, rispetto al piano orizzontale (xy) che sostiene il giradischi. Descrivere il moto della formica così come è osservato da un osservatore fisso solidale col sistema $Oxyz$ e ricavare l'espressione del termine di Coriolis dell'accelerazione. Discutere distintamente i due casi: a) $\boldsymbol{\omega}' \uparrow \uparrow \boldsymbol{\omega}$; e b) $\boldsymbol{\omega}' \uparrow \downarrow \boldsymbol{\omega}$.

Problema n. 3: Un corpo puntiforme è in moto circolare uniforme con velocità angolare $\boldsymbol{\omega}_0 = 5 \text{ rad/s } \mathbf{k}$ su di un piano orizzontale liscio grazie ad un filo ideale (privo di massa e inestensibile) di lunghezza $L = 1.2 \text{ m}$ che lo vincola ad un punto fisso O del piano. Il piano è in quiete rispetto ad un sistema di riferimento inerziale. Determinare velocità e l'accelerazione del corpo, indicando per ognuna di esse intensità, direzione e verso:

- per un osservatore inerziale;
- per un osservatore in moto rotatorio uniforme con velocità angolare $\boldsymbol{\Omega} = \boldsymbol{\omega}_0$ attorno ad un asse ortogonale al piano e passante per O ;
- per un osservatore in un sistema di riferimento in moto rotatorio uniforme con velocità angolare $\boldsymbol{\Omega} = 2\boldsymbol{\omega}_0$ attorno ad un asse ortogonale al piano e passante per O ;
- per un osservatore in un sistema di riferimento in moto rotatorio uniforme con velocità angolare $\boldsymbol{\Omega} = -\boldsymbol{\omega}_0$ attorno ad un asse ortogonale al piano e passante per O .

Problema n. 4: Una piattaforma circolare di raggio R , su cui è incisa una scanalatura radiale passante per il suo centro O , è in rotazione con velocità angolare $\boldsymbol{\omega} = \omega_0 \mathbf{k}$ attorno ad un asse verticale z passante per O . Nella scanalatura, a distanza R_0 da O , vi è una pallina, assimilabile a un punto materiale, mantenuta in quiete rispetto al disco tramite un blocco. All'istante $t = 0$ il blocco viene rimosso e la pallina inizia a muoversi lungo la scanalatura. Trascurando ogni possibile forma di attrito tra la pallina e la scanalatura, si calcoli la velocità vettoriale \mathbf{V} della pallina nell'istante in cui raggiunge il bordo della piattaforma:

- per un osservatore solidale con la piattaforma;
- per un osservatore inerziale, in quiete rispetto all'asse di rotazione della piattaforma.

Risolvere per i valori numerici: $R = 1.3 \text{ m}$, $R_0 = 0.5 \text{ m}$, e $\omega_0 = 2.5 \text{ rad/s}$.

Problema n. 5: Una piattaforma circolare ruota attorno ad un asse verticale z con velocità angolare costante $\boldsymbol{\omega} = 1.2 \text{ rad/s } \mathbf{k}$. All'istante $t = 0$, un corpo puntiforme viene lasciato cadere con velocità assoluta nulla da un punto P posto ad un'altezza $H = 11 \text{ m}$ dalla piattaforma e ad una distanza $d = 5 \text{ m}$ dall'asse di rotazione z . Determinare la sua velocità e la sua accelerazione, relative ad un osservatore solidale alla piattaforma, nell'istante in cui esso tocca la piattaforma.