

Moto circolare – 2-dim

Problema n. 1: Un punto materiale si muove su una circonferenza di raggio $R = 1$ m con moto uniformemente accelerato. Negli intervalli di tempo ($t_0 = 0, t_1 = 1$ s) e ($t_0 = 0, t_2 = 2$ s) il punto percorre gli spazi $\Delta s_1 = 0.15$ m e $\Delta s_2 = 0.4$ m, rispettivamente. Calcolare:

- l'accelerazione tangenziale a_T e la velocità scalare v_0 all'istante $t_0 = 0$; [$a_T = 0.1 \text{ ms}^{-2}$; $v_0 = 0.1 \text{ ms}^{-1}$]
- il valore medio $\langle v \rangle$ del modulo della velocità e quello $\langle a_T \rangle$ del modulo dell'accelerazione tangenziale nell'intervallo di tempo ($t_0 = 0$ e $t_2 = 2$ s); [$\langle v \rangle = 0.2 \text{ ms}^{-1}$; $\langle a_T \rangle = 0.1 \text{ ms}^{-2}$]
- la velocità angolare ω e il modulo dell'accelerazione a all'istante $t_2 = 2$ s. [$\omega(t_2) = 0.3 \text{ rads}^{-1}$; $a(t_2) = 0.13 \text{ ms}^{-2}$]

Problema n. 2: Un punto materiale si muove su una circonferenza di raggio $R = 0.1$ m e le sue coordinate variano nel tempo secondo le leggi parametriche $x(t) = R \cos(\pi^3 t)$ e $y(t) = R \sin(\pi^3 t)$. Calcolare:

- la velocità media vettoriale $\langle \mathbf{v} \rangle$ tra gli istanti $t_1 = 0$ e $t_2 = 2$ s; [$\langle \mathbf{v} \rangle = 0$]
- i vettori velocità \mathbf{v} e accelerazione \mathbf{a} all'istante $t_2 = 2$ s. [$\mathbf{v}(t_2) = 3.77 \text{ ms}^{-1} \mathbf{j}$; $\mathbf{a}(t_2) = -142 \text{ ms}^{-2} \mathbf{i} + 3.77 \text{ ms}^{-2} \mathbf{j}$]

Problema n. 3: Un disco avente raggio $R = 0.1$ m ruota nel piano verticale attorno ad un asse orizzontale passante per il suo centro e perpendicolare al piano del disco. Lungo la circonferenza esterna del disco è avvolta una corda; un corpo puntiforme A, attaccato all'estremità libera della corda, cade per azione della gravità. Il moto di A è uniformemente accelerato, ma la sua accelerazione (\mathbf{a}) è minore di quella (\mathbf{g}) dovuta alla forza peso. All'istante $t = 0$ la velocità del corpo A è $v_0 = 0.04$ m/s, e 2 s più tardi A è caduto di 0.2 m. Calcolare, durante il moto di caduta del corpo A:

- le componenti $a_T(t)$ e $a_N(t)$ (tangenziale e normale) dell'accelerazione di un punto del bordo del disco in funzione del tempo,
- il modulo dell'accelerazione di un punto del bordo del disco all'istante $t = 2$ s.

Problema n. 4: La terra ruota con moto uniforme attorno al proprio asse di rotazione compiendo una rotazione completa in 24 ore. Assumendo che la terra sia una sfera di raggio $R = 6370$ km, si chiede di calcolare la velocità \mathbf{v} e l'accelerazione \mathbf{a} di un punto sulla superficie terrestre in funzione della sua latitudine (λ). Discutere i risultati ottenuti, determinando i valori massimi possibili della velocità e dell'accelerazione.

N.B.: \mathbf{v} e \mathbf{a} sono vettori e di essi vanno indicati modulo, direzione e verso!

Problema n. 5: Un satellite in un'orbita circolare a 220 km sopra la superficie terrestre completa una rivoluzione attorno alla terra in 89 minuti. Assumendo che il raggio della terra, supposta sferica, sia di 6370 km, calcolare:

- la velocità del satellite;
- l'accelerazione del satellite.

Se a partire da un certo istante il satellite accende i ragni e acquista un'accelerazione tangenziale costante $a_T = 20 \text{ ms}^{-2}$, quale sarà l'accelerazione totale del satellite.

N.B.: \mathbf{v} e \mathbf{a} sono vettori e di essi vanno indicati modulo, direzione e verso!

Problema n. 6: La luna ruota intorno alla terra mantenendosi ad una distanza costante pari a 3.84×10^5 km. Il suo periodo di rivoluzione è di 28 giorni. Considerando la luna come un corpo puntiforme calcolare l'accelerazione della luna in unità di g (accelerazione di gravità terrestre):