Cinematica del punto materiale: moto circolare

Problema n. 1:

Un punto materiale si muove lungo una traiettoria circolare di moto uniformemente accelerato. Partendo da fermo all'istante $t = 0$ esso impiega $\Delta t_1 = 4.60$ s a percorrere un giro completo. Determinare:

(a) l'accelerazione angolare del moto circolare;
(b) il tempo Δt_2 impiegato a percorrere il secondo giro;
(c) il modulo della velocità angolare $\omega(t)$ in funzione del tempo.

Problema n. 2:

Un punto materiale si muove su una circonferenza di raggio $R = 1$ m con accelerazione angolare $\alpha = -2 \text{rad/s}^2$. Se la velocità scalare iniziale del punto è $v_0 = 10$ m/s, trovare dopo quanto tempo t_f e dopo quanti giri n_f la velocità angolare $\omega(t_f)$ vale 0.

Problema n. 3:

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, calcolare la velocità v e l'accelerazione a lineari di un punto sulla superficie terrestre in funzione della sua latitudine (λ).

Discutere i risultati ottenuti, determinando i valori massimi possibili di v e di a, rispettivamente.

Problema n. 4:

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:

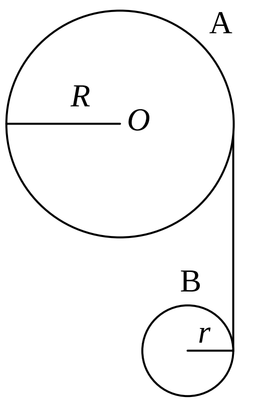
(a) l'accelerazione lineare a e la velocità scalare v_0 all'istante $t_0 = 0$; [$a=0.1$ ms^{-2}; $v_0=0.1$ ms^{-1}]
(b) il valore medio $\langle v \rangle$ del modulo della velocità e quello $\langle a \rangle$ del modulo dell'accelerazione lineare nell'intervallo di tempo ($t_0 = 0$ e $t_2 = 2$ s);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

Problema n. 5:

Una ruota A, di raggio R = 30 cm, può ruotare nel piano verticale attorno ad un asse orizzontale perpendicolare al piano della ruota e passante per il suo centro O. La ruota è collegata tramite una cinghia ad una seconda ruota B, di raggio r = 12 cm, posta nello stesso piano verticale e in grado di ruotare attorno ad un secondo asse orizzontale passante per il suo centro. Le ruote sono inizialmente ferme. All'istante t = 0 la ruota A entra in rotazione e aumenta progressivamente la sua velocità al ritmo costante di 0.4 π rad s-2 trascinando in rotazione, mediante la cinghia di trasmissione, la ruota B. Calcolare:

(a) il valore numerico del rapporto ρ = ωB/ωA fra le velocità angolari di rotazione delle due ruote;

(b) dopo quanto tempo la ruota B ha velocità angolare ω = 10 rad s-1.



Problema n. 6:

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 M, attaccato all'estremità libera della corda, cade per azione della gravità. Il moto di M è uniformemente accelerato, ma la sua accelerazione $\vec{a}$ è minore di quella $\vec{g}$ dovuta alla forza peso. All'istante t = 0 la velocità del corpo M è v0 = 0.04 m/s, e 2 s più tardi M è caduto di 0.2 m. Calcolare, durante il moto di caduta del corpo M, 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.