

Moto unidimensionale

Esercizio n. 1: Un punto materiale si muove lungo una traiettoria curvilinea in modo tale che la sua posizione sia data in ogni istante dalla legge oraria del moto: $s(t) = at^2 + b$, in cui s è in metri e t è in secondi. Determinare per mezzo dell'analisi dimensionale le dimensioni delle costanti a e b . Calcolare, dopo aver posto $a = 5$ e $b = 1$:

- lo spostamento Δs del punto materiale lungo la retta durante gli intervalli di tempo compresi fra fra $t_0 = 0$ e $t_1 = t_0 + 1$ s; fra $t_0 = 0$ e $t_2 = t_0 + 0.1$ s; fra $t_0 = 0$ e $t_3 = t_0 + 0.01$ s; e fra $t_0 = 0$ e $t_4 = t_0 + 0.001$ s;
- lo spostamento Δs del punto materiale lungo la retta durante gli intervalli di tempo compresi fra fra $t_1 = 1$ s e $t_2 = t_1 + 1$ s; fra $t_1 = 1$ s e $t_2 = t_1 + 0.1$ s; fra $t_1 = 1$ s e $t_3 = t_1 + 0.01$ s; e fra $t_1 = 0$ e $t_4 = t_1 + 0.001$ s;
- la velocità scalare media del punto materiale durante gli intervalli di tempi di cui ai punto a) e b);
- la sua velocità scalare istantanea negli istanti $t_0 = 0$, $t_1 = 1$ s;
- la velocità scalare istantanea del punto materiale in funzione del tempo;
- l'accelerazione scalare media negli intervalli di tempo fra $t_0 = 0$ e $t_1 = 1$ s, e fra $t_1 = 1$ s e $t_2 = 3$ s;
- l'accelerazione scalare istantanea negli istanti $t_0 = 0$ e $t_1 = 1$ s
- l'accelerazione scalare istantanea del punto materiale in funzione del tempo.

Esercizio n. 2: Un punto materiale si muove lungo una traiettoria rettilinea in modo tale che la sua posizione sia data in ogni istante dalla legge oraria del moto: $x(t) = -4t + 2t^2$, in cui x è in metri e t è in secondi. Dopo aver rappresentato la legge oraria del moto nel piano $x-t$; calcolare:

- lo spostamento Δx del punto materiale lungo la retta durante gli intervalli di tempo fra $t_0 = 0$ e $t_1 = 1$ s, fra $t_1 = 1$ s e $t_2 = 3$ s; fra $t_2 = 3$ s e $t_3 = 5$ s;
- la velocità scalare media del punto materiale durante gli intervalli di tempi di cui al punto a);
- la sua velocità scalare istantanea negli istanti $t_0 = 0$, $t_1 = 1$ s e $t_3 = 3$ s;
- la velocità scalare istantanea del punto materiale in funzione del tempo;
- l'accelerazione scalare media negli intervalli di tempo fra $t_0 = 0$ e $t_1 = 1$ s, e fra $t_1 = 1$ s e $t_2 = 3$ s;
- l'accelerazione scalare istantanea negli istanti $t_0 = 0$ e $t_1 = 1$ s;
- l'accelerazione scalare istantanea del punto materiale in funzione del tempo.

Esercizio n. 3: Un punto materiale percorre, lungo una traiettoria rettilinea, un tratto $\Delta x_1 = 6$ km con velocità media $\langle v_1 \rangle = 50$ km/h, e, senza soluzione di continuità, un secondo $\Delta x_2 = \Delta x_1 = 6$ km con velocità media $\langle v_2 \rangle = 100$ km/h. Calcolare:

- il tempo totale Δt impiegato a percorrere le due tratte; [$\Delta t = 648$ s]
- la velocità media sul percorso totale. [$\langle v \rangle = 18.52$ ms⁻¹]

Esercizio n. 4: Un'auto, assimilabile a un punto materiale, parte da ferma all'istante $t_0 = 0$ e raggiunge la velocità di 50 km/h dopo 6 s. Si calcoli:

- l'accelerazione media; [$\langle a \rangle = 2.3$ ms⁻²]
- la distanza percorsa; [$\Delta s = 41.4$ m]
- l'istante t_2 in cui l'auto raggiungerà la velocità di 120 km/h; [$t_2 = 14.5$ s], nell'ipotesi di moto uniformemente accelerato (= moto con accelerazione costante),
- e, sempre nell'ipotesi di cui al punto c), la distanza percorsa dall'auto prima di raggiungere tale velocità. [$\Delta s_2 = 242$ m]

Esercizio n. 5: Su un'autostrada di notte un'auto, assimilabile a un punto materiale, in moto rettilineo uniforme con velocità di 30 ms⁻¹ si ferma per soccorrere un veicolo in panne. Durante la frenata la velocità dell'automobile decresce con accelerazione costante uguale in modulo a 5 ms⁻². Calcolare:

- la distanza di arresto Δx dell'auto (= distanza percorsa dall'auto durante la frenata); [$\Delta x = 90$ m]
- l'intervallo di tempo Δt di frenata. [$\Delta t = 6$ s]

Esercizio 5: Si calcoli la velocità V dell'estremità di ciascuna delle lancette dell'orologio da tasca circolare, avente raggio $R = 2.5$ cm. Si assumano le tre lancette (quella delle ore, dei minuti e dei secondi) di lunghezza uguale e pari a R . [$V_h = 3.6 \times 10^{-6}$ ms⁻¹; $V_m = 4.4 \times 10^{-5}$ ms⁻¹; $V_s = 2.6 \times 10^{-3}$ ms⁻¹].