

2.1

Un aereo ha volato per 209 km su una rotta che forma un angolo di $22,5^\circ$ verso Est rispetto al Nord. Di quanto si è allontanato, nella sua attuale posizione, dalla direzione Nord e dalla direzione Est?

2.2

Un'automobile viaggia su strade piane prima per 32 km verso Est e da qui per 47 km verso Nord. Trovate il vettore spostamento che individua la sua posizione finale.

2.3

Tre vettori giacenti sul piano xy hanno le seguenti espressioni:

$$\vec{a} = 4,3\hat{i} - 1,7\hat{j}$$

$$\vec{b} = -2,9\hat{i} + 2,2\hat{j}$$

$$\vec{c} = 0\hat{i} - 3,6\hat{j}$$

dove le componenti hanno unita` arbitrarie.

Determinare la somma s dei tre vettori.

2.4

Una particella si muove sul piano xy in modo tale che le sue coordinate seguano un andamento dettato dalle seguenti equazioni:

$$\begin{aligned} x(t) &= At^3 + Bt & y(t) &= Ct^2 + D \\ \text{dove} \quad A &= 1,00 \frac{m}{s^3} & B &= -32,0 \frac{m}{s} & C &= 5,0 \frac{m}{s^2} & D &= 12,0 m \end{aligned}$$

Trovare i vettori posizione, velocità e accelerazione della particella all'istante $t = 3s$

2.5

Con la vostra auto partite da casa e percorrete una strada rettilinea per 5,2 km alla velocità di 43 km/h, quando improvvisamente restate senza benzina. A piedi raggiungete il distributore più vicino, distante 1,2 km, camminando per 27 min. Qual è stata la vostra velocità media sul percorso completo casa-distributore?

2.6

La figura 2.22a mostra le caratteristiche cinematiche in sei istanti diversi di una particella in moto lungo l'asse x .

Al tempo $t = 0$ si trova nella posizione $x = +1,00$ m;

al tempo $t = 2,5$ s la troviamo ferma nel punto $x = +5,00$ m;

al tempo $t = 4,0$ s è ritornata nella posizione $x = 1,4$ m.

Nella figura 2.22b è tracciato il grafico di x in funzione di t , mentre nelle successive figure sono rappresentate la velocità e l'accelerazione della particella.

(a) Trovate la velocità media per gli intervalli AD e DF

(b) Valutare la pendenza della curva $x(t)$ nei punti B e F confrontando poi i risultati coi rispettivi punti sulla curva $v_x(t)$

(c) Valutare la pendenza della curva $v_x(t)$ nel punto D confrontandola col rispettivo punto sulla curva $a_x(t)$

2.7

Una particella alfa (nucleo di elio) si muove entro il tubo rettilineo a vuoto lungo $x = 2,0m$ di un acceleratore di particelle.

Essa entra nel tubo all'istante $t = 0$ con velocità di $v_{0x} = 9,5 \cdot 10^5 m/s$ ed emerge dall'altra estremità al tempo $t = 8,0 \cdot 10^{-7} s$.

- (a) Quale è l'accelerazione della particella, supposta costante?
(b) A che velocità esce dal tubo?

2.8

Con la vostra auto avete rallentato dalla velocità $v_{0x} = 23,6 \text{ m/s}$ alla velocità di $v_x = 12,5 \text{ m/s}$, mentre avete percorso una distanza di $x = 105 \text{ m}$.

- (a) Quanto tempo ha richiesto questa manovra?
- (b) Quale è stato il valore dell'accelerazione, supposta costante?
- (c) Continuando a frenare con la stessa accelerazione, quanto tempo ancora vi servirà per arrestarvi e quanto ulteriormente spazio percorrerete?

2.9

Un corpo lasciato andare da fermo cade liberamente nel vuoto.

Determinare la sua posizione e la sua velocità dopo 1,0 s, 2,0 s, 3,0 s e 4,0 s.

2.10

Lanciamo da terra verticalmente verso l'alto una palla imprimendole una velocità iniziale $v_{0y} = 25,2 \text{ m/s}$.

- (a) Quanto tempo impiega per raggiungere il punto più alto durante il suo moto?
- (b) Che altezza massima raggiunge?
- (c) In quali istanti si troverà all'altezza di $27,0 \text{ m}$ sopra il terreno?

2.11

Da una base sottomarina posta 125 m sotto il livello dell'acqua si lancia un missile in direzione verticale verso l'alto, con accelerazione non nota ma supposta costante (un'accelerazione frutto della combinazione di varie forze: forza di gravità, spinta dei motori, resistenza dell'acqua e forza di galleggiamento di Archimede). Il missile raggiunge la superficie marina in 2,15 s. In questo istante i suoi motori si arrestano (per ostacolare la localizzazione) e il missile prosegue la sua corsa in atmosfera verso l'alto. Che altitudine massima raggiunge (trascurando gli effetti di emersione e di resistenza dell'aria)?