

# Vettori e Cinematica

---

Margherita Lembo

15 Marzo 2018

## 1. PROBLEMA

Si considerino i vettori  $\vec{A}$  ( $|\vec{A}| = 5u, \theta_A = 90^\circ$ ) e  $\vec{B}$  ( $|\vec{B}| = 10u, \theta_B = 30^\circ$ ).

(a) Trovare graficamente i seguenti vettori:

1.  $\vec{A} + \vec{B}$
2.  $\vec{A} - \vec{B}$
3.  $\vec{B} - 2\vec{A}$

Si aggiunga un terzo vettore  $\vec{C}$  ( $|\vec{C}| = 3u, \theta_C = -45^\circ$ ).

(b) Trovare le componenti  $x$  e  $y$ , il modulo, la direzione e il verso del vettore risultante  $\vec{R}$ . Lo si riporti in un grafico.

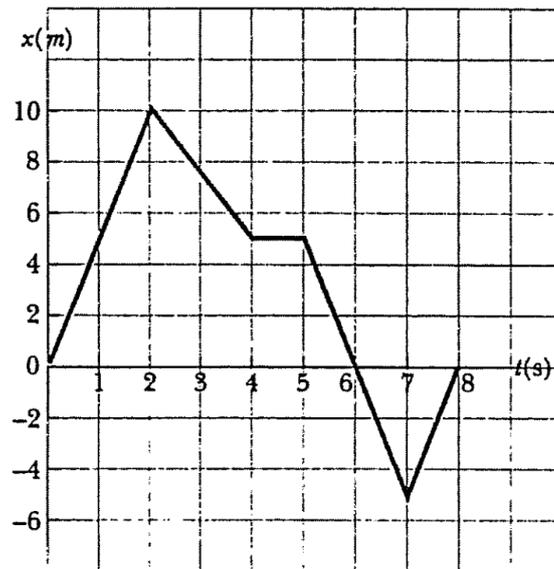
## 2. PROBLEMA

Dati i vettori  $\vec{A} = 2\vec{i} + 6\vec{j}$  e  $\vec{B} = \vec{i} - 2\vec{j}$ , (a) calcolare il vettore risultante (componenti, modulo, direzione e verso).

Si calcoli, inoltre, (b)  $\vec{A} \cdot \vec{B}$  e (c)  $\vec{A} \times \vec{B}$ .

## 3. PROBLEMA

Lo spostamento nel tempo di una particella di massa  $m$  che si muove lungo l'asse  $x$  è mostrato in figura.

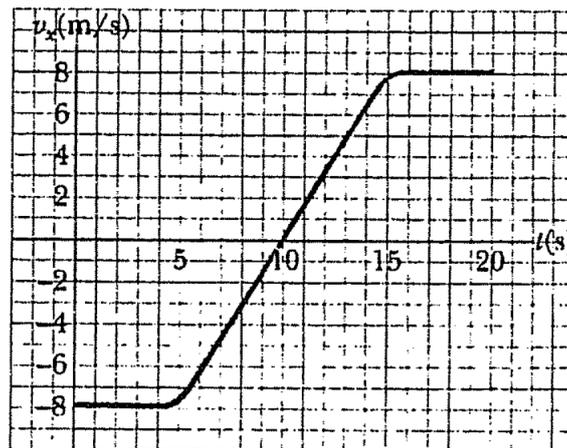


- (a) Trovare la velocità media nei seguenti intervalli di tempo: 0-2 s, 0-4 s, 4-7 s, 0-8 s.  
 (b) Quale è stato lo spostamento totale della particella di massa  $m$  nell'intervallo di tempo da 0 a 8 s?  
 (c) Quale è la velocità istantanea della particella a  $t_x = 3$  s?

#### 4. PROBLEMA

Il grafico velocità-tempo per un oggetto in moto lungo l'asse  $x$  è mostrato in figura.

- (a) Disegnare un grafico dell'accelerazione in funzione del tempo. (b) Determinare l'accelerazione media dell'oggetto da  $t = 0$  s a  $t = 10$  s, da  $t = 10$  s a  $t = 20$  s, da  $t = 15$  s a  $t = 20$  s e da  $t = 0$  s a  $t = 20$  s.



## 5. PROBLEMA

Una particella si muove lungo l'asse  $x$ . La sua coordinata  $x$  varia nel tempo secondo l'espressione  $x(t) = 4t + 2t^2$ , in cui  $x$  è in metri e  $t$  è in secondi. A  $t = 0.5$  s e  $t = 3$  s determinare:

- (a) la posizione della particella;
- (b) la velocità della particella;
- (c) l'accelerazione della particella.

## 6. PROBLEMA

Un pilota di F1, in una competizione, parte da fermo ed accelera uniformemente a  $10 \text{ m/s}^2$  per una distanza di 400 m. Determinare (a) il tempo impiegato per percorrere tale distanza, (b) la velocità dell'auto alla fine del percorso (in km/h).

## 7. PROBLEMA

Un'automobile sta viaggiando ad una velocità di 90 km/h. Il conducente inizia a frenare quando vede che il tronco di un albero gli sta bloccando la strada. La macchina rallenta uniformemente con una accelerazione di  $-5.60 \text{ m/s}^2$  (supporre che la frenata inizia quando il conducente si trova ad una distanza di 30 metri dal tronco). Riuscirà il conducente dell'automobile a frenare in tempo o impatterà contro il tronco? Eventualmente con quale velocità (in km/h)?

## 8. PROBLEMA

Una palla viene lanciata verso il basso, da un'altezza di 30.0 m, con una velocità iniziale (verso il basso) di 8.00 m/s. Determinare dopo quanto tempo la palla colpisce il suolo.

## 9. PROBLEMA

Un'audace donna acrobata seduta sul ramo di un albero, vuole lanciarsi cadere verticalmente sulla groppa di un cavallo che passa al galoppo sotto l'albero. La velocità del cavallo è 10.0 m/s, e la distanza dal ramo alla sella è 3.00 m. (a) A quale distanza, in direzione orizzontale, deve trovarsi la sella dal ramo, nell'istante in cui la donna inizia a muoversi? (b) Per quanto tempo l'audace donna acrobata rimane in aria?

## 10. PROBLEMA

Un'auto, che viaggia a velocità costante di 30.0 m/s, passa davanti a un'auto della polizia, nascosta dietro un cartellone pubblicitario. Un secondo dopo che l'auto è passata di fronte al cartello, l'auto della polizia inizia un inseguimento, con un'accelerazione di  $3.00 \text{ m/s}^2$ . Dopo quanto tempo la polizia raggiunge l'auto?

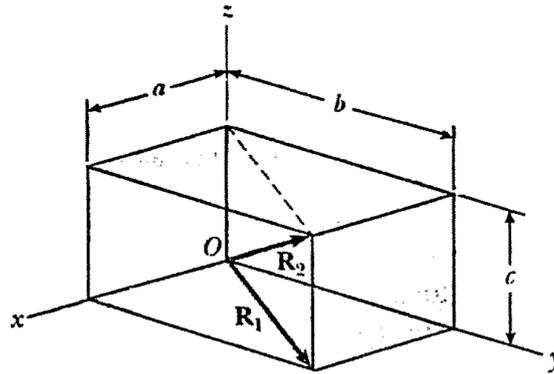
## PROBLEMI GENERALI

1.

Un parallelepipedo rettangolare ha dimensioni  $a$ ,  $b$  e  $c$  come mostrato in figura.

(a) Ottenere un'espressione vettoriale per il vettore  $\vec{R}_1$  diagonale di una faccia. Quale è il modulo di questo vettore? (b) Ottenere un'espressione vettoriale per il vettore  $\vec{R}_2$  diagonale del parallelepipedo. Quale è il modulo di questo vettore?

(c) Calcolare il modulo e le componenti del vettore risultante  $\vec{R}_2 - \vec{R}_1$  e rappresentarlo nel parallelepipedo.



2.

Un razzo parte verticalmente con una velocità iniziale di  $80.0 \text{ m/s}$ , subisce un'accelerazione di  $4.00 \text{ m/s}^2$  fino ad un'altezza di  $1000 \text{ m}$ . A questa altezza il motore si rompe ed il razzo prosegue con una accelerazione di  $-9.80 \text{ m/s}^2$ . Determinare (a) il tempo di volo del razzo; (b) l'altezza massima raggiunta; (c) la velocità nell'istante precedente all'impatto con il suolo. (*Suggerimento*: considerare separatamente i moti durante il funzionamento del motore e dopo la sua rottura).

3.

Un'auto e una motocicletta si muovono, alla velocità di  $25.0 \text{ m/s}$ , lungo percorsi paralleli. Alla comparsa del segnale giallo di un semaforo solo la macchina decide di fermarsi e viene sottoposta ad una accelerazione uniforme di  $-2.50 \text{ m/s}^2$ . L'auto rimane ferma al semaforo per  $50.0 \text{ s}$  e riacquista la velocità di  $25.0 \text{ m/s}$  dopo un'accelerazione di  $2.50 \text{ m/s}^2$ . Quale è la distanza dell'auto dalla motocicletta, quando essa raggiunge nuovamente la velocità di  $25.0 \text{ m/s}$ ? (si assuma che la motocicletta abbia continuato a viaggiare ad una velocità costante di  $25.0 \text{ m/s}$ )