

Esercizio 1

Dati i vettori $\mathbf{v}_1 = 2\hat{i} + \hat{j}$ e $\mathbf{v}_2 = \hat{i} + 3\hat{j}$, si determini il vettore $\mathbf{u} = \mathbf{v}_1 + \mathbf{v}_2$ sia analiticamente che in modo grafico (su carta a quadretti)

$$[\mathbf{u} = 3\hat{i} + 4\hat{j}]$$

Esercizio 2

Date le forze $\mathbf{F}_1 = (2\hat{i} + \hat{j}) N$, $\mathbf{F}_2 = (3\hat{i} - 3\hat{j}) N$, $\mathbf{F}_3 = (4\hat{i} + \hat{k}) N$:

a) si determini la forza $\mathbf{F}_{12} = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2$ e se ne calcoli il modulo

b) si determini la forza $\mathbf{F}_{123} = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2 + \mathbf{F}_3$ e se ne calcoli il modulo

$$[(5\hat{i} - 2\hat{j}) N, \quad \sqrt{29} N, \quad (9\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}) N, \quad \sqrt{(86)} N]$$

Esercizio 3

La posizione di una particella che si muove lungo l'asse x dipende dal tempo secondo l'equazione

$$x = At^2 - Bt^3$$

dove x è espresso in metri e t in secondi ($t \geq 0$).

- a) Quali devono essere le dimensioni delle costanti A e B ?
- b) Scrivere l'espressione della velocità istantanea e dell'accelerazione istantanea
- c) In quale istante la particella raggiunge la massima ascissa ($A > 0$ e $B > 0$)?

$$\left[[L T^{-2}]; [L T^{-3}]; v = 2At - 3Bt^2; a = 2A - 6Bt; t = 2A/3B \right]$$

Esercizio 4

Determinare la profondità h di un pozzo sapendo che tra l'istante in cui si lancia un sasso, con velocità iniziale $v_o = 5 \text{ m/s}$, e quello in cui si sente il rumore, dovuto all'urto del sasso sul fondo del pozzo, passano $t_{tot} = 8 \text{ s}$. Si trascuri la resistenza dell'aria e si assuma la velocità del suono pari a $v_s = 340 \text{ m/s}$

$$[h = 287 \text{ m}]$$

Esercizio 5

Un centometrista corre $s = 100$ m in $t = 10$ s. Supponendo che acceleri uniformemente nel primo tratto $s_1 = 30$ m e che poi prosegua a velocità costante,

- a) si rappresenti graficamente la velocità in funzione del tempo;
- b) si calcoli il valore della velocità finale v_f .

$$[v_f = 13 \text{ m/s}]$$

Esercizio 6 (casa)

La posizione di una particella che si muove lungo l'asse x dipende dal tempo secondo l'equazione

$$x = Ae^{-Bt} + \frac{C}{t+D}$$

dove x è espresso in metri e t in secondi ($t \geq 0$).

- a) Quali devono essere le dimensioni delle costanti A , B , C e D ?
- b) Scrivere l'espressione della velocità istantanea e dell'accelerazione istantanea

$$\left[[L]; [T^{-1}]; [LT]; [T]; v = -ABe^{-Bt} - \frac{C}{(t+D)^2}; a = \frac{A}{B^2}e^{-Bt} + 2\frac{C}{(t+D)^3} \right]$$

Esercizio 7 (casa)

Una Ferrari percorre $s = 500$ m in $t = 10$ s. Supponendo che nel primo tratto $s_1 = 350$ m proceda a velocità costante v_1 e che poi decelerì uniformemente fino a fermarsi,

- a) si calcoli il valore dell'accelerazione a nell'ultimo tratto;
- b) si calcoli il valore della velocità iniziale v_1 .

$$\left[a = -\frac{(2s_2 + s_1)^2}{2s_2 t^2} = 14.1 \text{ m s}^{-2}; \quad v_1 = \frac{2s_2 + s_1}{t} = 234 \text{ km/h} \right]$$