

Fisica A

Prof. Piccinini

Esercitazioni

Dott. Gianluca Pagnoni

E-mail: gianluca.pagnoni3@unibo.it

<http://ishtar.df.unibo.it/>

Esercizio 1

Un aereo viaggia per 200 km in direzione Ovest e poi per 300 km in direzione N-O inclinata di 60° rispetto all'asse delle ascisse. Determinare lo spostamento finale.

Esercizio 2

Dati i vettori i seguenti vettori:

$$\vec{v}_1 = (4;6;1)$$

$$\vec{v}_2 = (-3;2;3)$$

calcolare il prodotto scalare e il prodotto vettoriale.

$$\text{Prodotto scalare : } \vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = 3$$

$$\text{Prodotto vettoriale : } \vec{v}_1 \times \vec{v}_2 = 16\hat{i} - 15\hat{j} + 26\hat{k}$$

Esercizio 3

Dato il vettore $\vec{v}_1 = 3\hat{i} - 3\hat{j}$, trovare un vettore perpendicolare tale per cui il modulo della somma vettoriale è uguale a 5

$$\vec{v}_1 = 3\hat{i} - 3\hat{j}, \vec{v}_2 = a\hat{i} + b\hat{j} \text{ vettore generico}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{vettori perpendicolari} \Rightarrow \vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = 0 \\ |\vec{v}_1 + \vec{v}_2| = 5 \end{array} \right\}$$

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = (3a) - 3b = 0 \Rightarrow a = b$$

$$|\vec{v}_1 + \vec{v}_2| = 5$$

$$\Rightarrow a = \pm \sqrt{\frac{7}{2}}$$

$$\vec{v}_{2\pm} = \pm \sqrt{\frac{7}{2}}(\hat{i} + \hat{j})$$

Esercizio 4

Un'automobile si sposta prima di 40 km verso est, poi di 30 km verso nord ed infine di 20 km verso N-E con un angolo di 45° . Determinare lo spostamento risultante e lo spostamento verso Est.

$$\begin{aligned}\text{Spostamento totale} &= \sqrt{(40 + 10\sqrt{2})^2 + (30 + 10\sqrt{2})^2} = 70km \\ \text{Spostamento verso est} &= 10(4 + \sqrt{2}) = 54km\end{aligned}$$

Esercizio 5

Dimostrare che i vettori

$$\vec{u} = 6\hat{i} - 4\hat{j} + 2\hat{k}$$

$$\vec{v} = 2\hat{i} - 6\hat{j} + 10\hat{k}$$

$$\vec{z} = 4\hat{i} + 2\hat{j} - 8\hat{k}$$

formano un triangolo rettangolo

Suggerimento: per dimostrare che 3 vettori formano un triangolo si deve verificare che la loro somma sia nulla; la condizione di triangolo rettangolo è soddisfatta se almeno una coppia di vettori è perpendicolare

Esercizio 6

Un punto materiale si muove con accelerazione \vec{a} specificata dalla seguente rappresentazione cartesiana:

$$\begin{cases} a_x = 2t \\ a_y = 3 \\ a_z = 0 \end{cases}$$

All'istante $t=5$, la velocità \vec{v} del punto vale

$$\begin{cases} v_x(5) = 30 \\ v_y(5) = 10 \\ v_z(5) = 12 \end{cases}$$

Trovare come la velocità \vec{v} varia in funzione del tempo.

Esercizio 7

Un sasso viene lanciato con velocità $\vec{v}_0 = 12 \text{ m/s}$ da una finestra alta 8m dal livello del suolo. L'angolo α che la velocità iniziale forma con l'orizzontale è $\alpha = 30^\circ$.

Determinare la legge oraria. In particolare calcolare la distanza y_c dalla finestra a cui il sasso cade e dopo quanto tempo t_c dal momento del lancio la caduta a terra ha luogo (si trascuri la resistenza dell'aria).

Calcolare anche l'altezza massima raggiunta dal sasso.