

Laurea in Scienza e Tecnologia per i Beni Culturali
Fisica dei beni culturali (A. Re)

ESERCITAZIONE 2:
vettori, propagazione incertezze, media pesata

1. Si trovino modulo e direzione orientata dei vettori che hanno le seguenti componenti: (a) $a_x = 5$ m, $a_y = 3$ m; (b) $b_x = 10$ m/s, $b_y = -7$ m/s; (c) $c_x = -2$ m, $c_y = -3$ m.
2. Quanto valgono la somma e la differenza di due vettori di componenti $a_x = -2$, $a_y = 1$, $a_z = 3$ e $b_x = 5$, $b_y = 2$, $b_z = 0$? Calcolare il modulo dei vettori somma e differenza.
3. Dati i vettori $\vec{a} = 2 \hat{i} + 3 \hat{j}$ e $\vec{b} = 3/4 \hat{i} + 1/2 \hat{j}$, calcolare il prodotto scalare.
4. Dati i vettori \vec{a} e \vec{b} , trovare il vettore \vec{c} tale che il suo modulo sia uguale a 5 e sia perpendicolare sia al vettore \vec{a} che al vettore \vec{b} .
$$\vec{a} = 2 \hat{i} + \hat{j} - 3 \hat{k}$$
$$\vec{b} = \hat{i} - 2 \hat{j} + \hat{k}$$
5. Rappresentare sul piano cartesiano i vettori A e B di componenti: $A_x = -2$ m, $A_y = 2$ m e $B_x = 2$ m, $B_y = 2$ m. Calcolare il modulo e la direzione orientata dei vettori \vec{A} , \vec{B} e \vec{C} essendo \vec{C} la somma di \vec{A} e \vec{B} .
6. Due persone stanno spingendo un tavolo di massa 50kg una verso Est con una forza di 4N, l'altra verso Nord con una forza di 3N. Come si muoverà il tavolo? (calcolare la forza risultante e l'angolo).
7. Date le seguenti misure:
 $x_1 = (64,3 \pm 0,6)$ cm
 $x_2 = (7,8 \pm 0,2)$ cm
Calcolare le seguenti grandezze, con le loro incertezze esprimendo il risultato con il corretto numero di cifre significative:
 $y = x_1 + x_2$
 $y = x_1 - x_2$
8. Trovare la miglior stima e la sua incertezza basandosi sulle seguenti 4 misure della massa di un frammento di vaso greco.
 $m_A = (5,4 \pm 0,4)$ g
 $m_B = (5,3 \pm 0,6)$ g
 $m_C = (5,2 \pm 0,2)$ g
 $m_D = (5,0 \pm 0,3)$ g

9. Calcolare la media dei voti di uno studente che ha passato 5 esami.

Esami	Voto	Crediti
1°	27	5
2°	30	2
3°	18	7
4°	20	8
5°	28	5

Altri esercizi

10. Quanto valgono la somma e la differenza di due vettori di componenti $a_x = -4$, $a_y = 2$, $a_z = 1$ e $b_x = -4$, $b_y = -2$, $b_z = 0$? Calcolare il modulo dei vettori somma e differenza.

11. Dati i vettori $\vec{a} = 3/2 \hat{i} + 14 \hat{j} - 8/3 \hat{k}$ e $\vec{b} = 12 \hat{i} - 5/7 \hat{j} + 9/4 \hat{k}$, calcolare il prodotto scalare.

12. Disegnare i vettori $\vec{a} = 2 \hat{i} + 3 \hat{j}$, $\vec{b} = -3 \hat{i} + \hat{j}$, e $\vec{c} = \hat{i} - 3 \hat{j}$ e calcolare:

$$\vec{a} - \vec{b} - \vec{c}$$

$$\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$$

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$$

Provare anche a disegnare i risultati.

RISULTATI ESERCITAZIONE 2

- (a) $A = 5,8 \text{ m}$; $\theta = 31^\circ$
(b) $B = 12,2 \text{ m/s}$; $\theta = -35^\circ$
(c) $C = 3,6 \text{ m}$; $\theta = 236^\circ$
- vettore somma = $3 \hat{i} + 3 \hat{j} + 3 \hat{k}$, modulo 5,2
vettore differenza = $-7 \hat{i} - 1 \hat{j} + 3 \hat{k}$, modulo 7,7.
- prodotto scalare = 3.
- $\vec{c} = \frac{5\sqrt{3}}{3} \hat{i} + \frac{5\sqrt{3}}{3} \hat{j} + \frac{5\sqrt{3}}{3} \hat{k}$
- \vec{A} : modulo = $2\sqrt{2} \text{ m}$, $\theta = 135^\circ$; \vec{B} : modulo = $2\sqrt{2} \text{ m}$, $\theta = 45^\circ$; \vec{C} : modulo = 4 m , $\theta = 90^\circ$.
- Forza risultante = 5 N ; $\theta = 36,9^\circ$ a nord rispetto ad est.
- $y = x_1 + x_2 = (72,1 \pm 0,6) \text{ cm}$
 $y = x_1 - x_2 = (56,5 \pm 0,6) \text{ cm}$
- soluzione: $m = (5,18 \pm 0,15) \text{ g}$ [posso lasciare 2 cifre significative perché la prima è un 1]
- Media dei voti = 23
- vettore somma = $-8 \hat{i} + 0 \hat{j} + 1 \hat{k}$, modulo 8,1
vettore differenza = $0 \hat{i} + 4 \hat{j} + 1 \hat{k}$, modulo 4,1.
- prodotto scalare = 2.
- $\vec{a} - \vec{b} - \vec{c} = 4 \hat{i} + 5 \hat{j}$
 $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c} = -2 \hat{i} + 7 \hat{j}$
 $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0 \hat{i} + 1 \hat{j}$