

- In un sistema di riferimento cartesiano due vettori \vec{a} e \vec{b} abbiano le componenti $\vec{a} = (2, 1)$ e $\vec{b} = (-1, 2)$. Calcolare le loro componenti dopo una rotazione di 30° (in senso antiorario) del sistema di riferimento intorno all'origine. (Disegnare.)
- Siano dati i vettori $\vec{u} = (2, 1)$ e $\vec{v} = (1, 3)$. Calcolare e disegnare i vettori $2\vec{u} + \vec{v}$ e $-2\vec{u} - 3\vec{v}$.
- Dati i vettori \vec{a}, \vec{b} , calcolate le loro norme $\|\vec{a}\|, \|\vec{b}\|$ e il loro prodotto scalare $\langle \vec{a}, \vec{b} \rangle$ nei casi:
 - $\vec{a} = (2, 1), \vec{b} = (-3, 2)$;
 - $\vec{a} = (2 - 3i, 1 + 2i), \vec{b} = (-3 + i, 2 - i)$.

Nel caso (a), calcolate l'angolo tra i vettori \vec{a}, \vec{b} in radianti e in gradi. Controllate i risultati con Octave.
- Calcolare la distanza del punto $(1, 1, 1)$ dal punto $(0, 0, 0)$ e dal punto $(2, -5, 3)$.
- Dire se la retta congiungente i punti $(-1, 0, 4), (-3, 5, 7)$ è ortogonale al vettore $(2, -5, 3)$.
- Dato il vettore $\vec{a} = (1, 3)$, determinare la sua proiezione secondo la direzione del vettore $\vec{b} = (1, 1)$.
- Dati i vettori $\vec{a} = (-1, 1), \vec{b} = (4, 0)$, si scriva il vettore \vec{b} come somma di un vettore \vec{b}_1 parallelo ad \vec{a} e di un vettore \vec{b}_2 perpendicolare ad \vec{a} .
- Dati i tre punti $A(1, -1, 1), B(-2, 0, 1)$ e $C(1, -2, 3)$, calcolate
 - i vettori \vec{AB} e \vec{AC} ;
 - il punto medio M del segmento di estremi A, B ;
 - la distanza fra i punti A e B ;
 - il prodotto scalare di \vec{AB} e \vec{AC} ;
 - l'angolo BAC in gradi e in radianti;
 - l'area del parallelogramma generato da \vec{AB} e \vec{AC} ;
(Si ricordi che tale area è data dal modulo del prodotto vettoriale
$$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \wedge \vec{b} = (a_2b_3 - a_3b_2, a_3b_1 - a_1b_3, a_1b_2 - a_2b_1)$$

dei vettori $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3) = \vec{AB}$ e $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3) = \vec{AC}$.)

 - l'area del triangolo di vertici A, B, C .
- Una cellula elementare di saccarosio cristallino ha la forma di un parallelepipedo di spigoli $|\vec{a}| = 10,9 \text{ \AA}$, $|\vec{b}| = 8,7 \text{ \AA}$ e $|\vec{c}| = 7,8 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$) e di angoli $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 90^\circ$, $\angle(\vec{a}, \vec{c}) = 102,9^\circ$, $\angle(\vec{b}, \vec{c}) = 90^\circ$. Calcolarne il volume (in nm^3).