

Outils mathématiques pour la physique

Exercice 1 *Composition et projection de vecteurs*

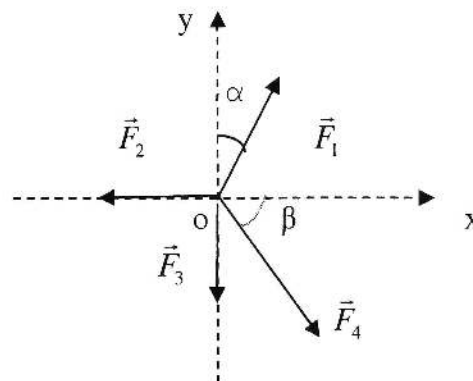
I- Calculer la norme de la résultante \vec{R} des forces dans les cas suivants (1) et (2).

1) $F_1 = 4N$, $F_2 = 3N$ et $\alpha = (\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 90^\circ$

2) $F_1 = 1N$, $F_2 = 2N$ et $\alpha = (\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 60^\circ$

II-1) Donner les expressions littérales des composantes R_x et R_y de la résultante \vec{R} des forces représentées sur le schéma ci-dessous, en fonction de $F_1, F_2, F_3, F_4, \alpha$ et β .

2) En déduire l'expression littérale de la norme de la résultante \vec{R} en fonction des normes $F_1, F_2, F_3, F_4, \alpha$ et β .



Exercice 2 *Produit scalaire et vectoriel*

1- On considère, dans un repère orthonormé de base $(\vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z)$, les trois vecteurs :

\vec{U} , \vec{V} et \vec{W} de composantes respectives: $\vec{U}(-4x, -2, +4)$; $\vec{V}(-1, +2, +3)$; $\vec{W}(-2, +4y, +6)$

a) Calculer la norme de chacun des vecteurs pour $x = 0$ et $y = -1$.

b) Calculer le produit scalaire $\vec{U} \cdot \vec{V}$, donner la valeur de x pour laquelle \vec{U} est orthogonal à \vec{V} .

2- Calculer le produit vectoriel $\vec{V} \wedge \vec{W}$, pour quelle valeur de y les vecteurs \vec{V} et \vec{W} sont colinéaires?

Exercice 3 *Dérivées utilisées en cinématique et en dynamique*

Calculer les dérivés des fonctions suivantes :

1- $f(t) = A \sin(\omega t)$; A et ω sont des constantes

2- $f(t) = A \cos(\omega t)$; A et ω sont des constantes

3- $f(t) = A e^{\omega t}$

4- $f(t) = \sqrt{4(1-t^2)}$

5- $f(t) = A \cos(\theta(t))$; θ est une fonction de la variable temps t , on pose $\dot{\theta} = \frac{d\theta}{dt}$ = dérivée de θ par rapport à la variable t .

6- $f(t) = A \cos^2(\theta(t))$; (θ est une fonction de la variable temps t).

7- $f(t) = A(\dot{\theta}(t))^2$. On pose : $\ddot{\theta} = \frac{d\dot{\theta}}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2}$