04 – Grandezas Escalares e Vetoriais

Exercícios Propostos

Atenção: Para a representação analítica escreveremos os vetores em termos de suas componentes, por exemplo:

$$\vec{A} = \left[A_x ; A_y ; A_z \right] = A_x \vec{i} + A_y \vec{j} + A_z \vec{k}$$

Exercício 4.1

Dados os vetores deslocamentos $\vec{r}_1 = [30m; -40m; 40m]$ e $\vec{r}_2 = [20m; 30m; -70m]$, determinar os vetores:

$$a)\vec{A} = \vec{r}_1 + \vec{r}_2; \; b)\vec{B} = 2\vec{r}_1 - \vec{r}_2$$

Exercício 4.2

Considere os vetores deslocamentos (SI): $\vec{d}_1 = [60; -40; 0]$; $\vec{d}_2 = [20; -80; 0]$ e $\vec{d}_3 = [-20; 200; 0]$
Determinar o módulo e o seu respectivo azimute (ângulo medido a partir do eixo $0x$) dos vetores:

$$a)\vec{C} = \vec{d}_1 + \vec{d}_2 + \vec{d}_3$$

$$b)\vec{D} = \vec{d}_1 - 2\vec{d}_2 + \vec{d}_3$$

Exercício 4.3

Considere os deslocamentos $\vec{F} = [3; -12; 0]$; $\vec{Q} = [-9; 6; 0]$ e $\vec{T} = [3; -42; 0]$ (unidades SI).
Determine os coeficientes numéricos α e β de modo que:

$$\alpha\vec{F} + \beta\vec{Q} = \vec{T} = [-3; 42; 0]$$

Exercício 4.4

Num treino simulado, um escoteiro, usando medidor/totalizado de distância de roda e uma bússola, realiza sucessivas caminhadas em linha reta. Parte de um ponto A:

$\vec{d}_1$ = (215m; rumo Leste) chega em B

$\vec{d}_2$ = (120m; rumo Sul) atinge C;

$\vec{d}_3$ = (300m; rumo 37º para Sul do Oeste) chega em D

$\vec{d}_4$ = (225m; rumo 53º para Norte do Oeste) atinge o ponto final E.

Qual o deslocamento único $\vec{D}$ que, a partir do ponto E, o escoteiro atinja o ponto de origem A?

Exercício 4.5

Dados os vetores $\vec{A} = [60; 0; 30]$ e $\vec{B} = [2; 0; -4]$ expressos nas mesmas unidades, determinar:
a) o ângulo entre eles.
b) o produto vetorial $\vec{A} \times \vec{B}$.

Exercício 4.6

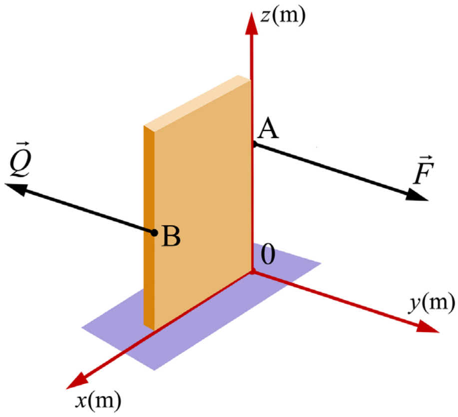
Dados os vetores $\vec{A}=[2;-2;-8]$ e $\vec{B}=[6;4;-4]$; determinar um vetor $\vec{C}$ que seja perpendicular, simultaneamente, aos vetores $\vec{A}$ e $\vec{B}$.

Exercício 4.7

Dados os vetores $\vec{Q}=(2;5;4)$ e $\vec{L}=(1;2;0)$ ambos expressos na mesma unidade de medida, determine o versor numa direção ortogonal ao plano que contem os dois vetores.

Exercício 4.8

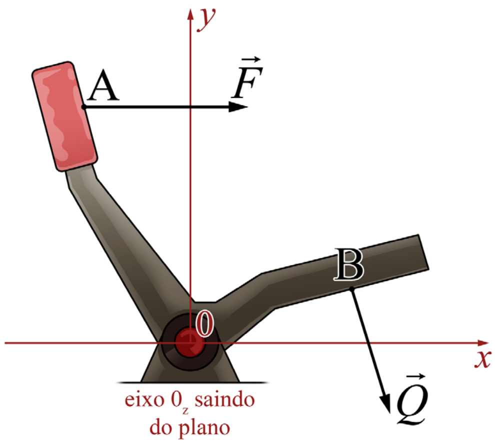
Os vetores que posicional, em relação à origem do referencial, os pontos de aplicação B e A da forças $\vec{Q}=[0;-600N;0]$ e $\vec{F}=[0;800N;0]$ são, respectivamente, $\vec{r}_B=[4m;0;3m]$ e $\vec{r}_A=[0;0;5m]$.



Determine os produtos vetoriais: $a)\vec{\tau}_F=\vec{r}_A\times\vec{F}$ e $b)\vec{\tau}_Q=\vec{r}_A\times\vec{Q}$

Exercício 4.9

No sistema de alavanca figurado atuam duas forças: $\vec{F}=[800N;0;0]$ e $\vec{Q}=[240N;-320N;0]$

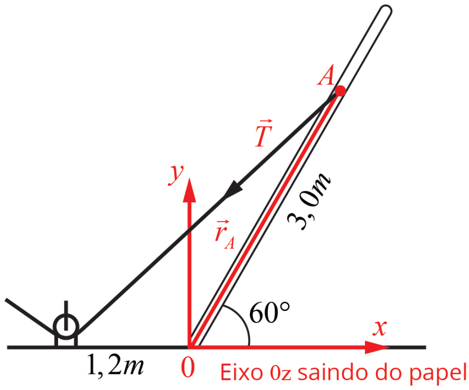


Os pontos de aplicação têm coordenadas $A(30cm;10cm;0)$ e $B(16cm;12cm;0)$ conforme esquema.
Calcular o produto vetorial: $a)\vec{\tau}_F=\vec{r}_A\times\vec{F}$ e $b)\vec{\tau}_Q=\vec{r}_A\times\vec{Q}$

Exercício 4.10

Por meio de um fio uma barra é acionada com força $\vec{T}$ e mantida em equilíbrio na posição esquematizada. O fio e a barra pertencem ao plano xy. O eixo 0_z sai perpendicularmente da folha.

O produto escalar da força em relação a 0 é $\vec{\tau}_0 = [0;0+8,32kN.m]$.



Determinar a força $\vec{T}$.

Exercício 4.11

Considere dois vetores: $\vec{C} = [8;2;-6]$ e $\vec{D} = [12;D_y;D_z]$ ambos expressos na mesma unidade de medida. Determinar a componentes D_y e D_z de modo que os dois vetores sejam paralelos.

Exercício 4.12

Dado os vetores $\vec{A} = [2;n;4]$ e $\vec{B} = [0;2;0]$. Determinar n de modo que o ângulo entre os vetores seja 30°.

Respostas dos exercícios propostos

Exercício 4.1

$\vec{A} = [50m;-10m;-30m]$; $\vec{B} = [40m;-50m;10m]$

Exercício 4.2

a) $\vec{C} = [60;80;0]$; $|\vec{C}| = 100m$; $\varphi \cong 53^o$;

b) $\vec{D} = [0;360;0]$; $|\vec{D}| = 360; \varphi = 90^o$

Exercício 4.3

$\alpha = 4$ e $\beta = 1$

Exercício 4.4

$D = 200m; 37^o$ para Norte do Sul

Exercício 4.5

$a)\ \theta = 0;$

$b)\ \vec{A} \times \vec{B} = [0; 300; 0]$

Exercício 4.6

$\vec{C} = 40\vec{i} - 40\vec{j} + 20\vec{k}$ ou $\vec{C} = N\left(40\vec{i} - 40\vec{j} + 20\vec{k}\right)$

Exercício 4.7

$$\vec{e}_{ortogonal\ plano} = \left[\frac{-8}{\sqrt{101}}; \frac{+4}{\sqrt{101}}; \frac{-1}{\sqrt{101}}\right]$$

Exercício 4.8

$\text{a)}\vec{\tau}_F = [4kN; m; 0; 0];$

$\text{b)}\vec{\tau}_Q = [-1,8kN.m; -2,4kN; 0]$

Exercício 4.9

$\text{a)}\vec{\tau}_F = [+8kN.m.cm; 0; 0];$

$\text{b)}\vec{\tau}_Q = [-8kN.cm; 0; 0]$

Exercício 4.10

$\vec{T} = [-7,200; -6.034; 0]\, newtons$

Exercício 4.11

$D_y = 3$ e $D_z = 9$

Exercício 4.12

$n = \mp\sqrt{60}$