

**Eletromagnetismo F102**  
**2012-2013**  
**TP #1**

---

1. Decomponha o vetor  $\vec{A} = (-1, 2, -3)$  em dois vectores  $\vec{v}$  e  $\vec{w}$ , tais que  $\vec{v} \parallel \vec{B}$  e  $\vec{w} \perp \vec{B}$ , sendo  $\vec{B} = (2, 1, -1)$ .
2. Demonstre vetorialmente a lei dos cossenos: num triângulo de lados  $a, b, c$ , verifica-se que  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos\theta$ , sendo  $\theta$  o ângulo interno oposto ao lado  $a$ .
3. Dados os vectores  $\vec{v}$  e  $\vec{w}$  não paralelos, determine o vector unitário  $\hat{u}$ , sabendo que  $\hat{u}$  tem projecções iguais nas direcções definidas pelos vectores  $\vec{v}$  e  $\vec{w}$ .
4. Considere um paralelogramo de vértices  $A, B, C, D$ . Às diagonais do paralelogramo  $AC, BD$  associam-se vectores  $\vec{v} = (-1, 5, 0)$  e  $\vec{w} = (-3, 3, 2)$ , respectivamente. Calcule a área do paralelogramo. Mostre que a área de um losango é igual ao semiproducto das suas diagonais.
5. Os vectores  $\vec{A} = (2, -3, 0)$ ,  $\vec{B} = (1, m, -1)$  e  $\vec{C} = (3, 0, -1)$  determinam um tetraedro. Calcule o valor de  $m$  de modo que o volume seja  $2/3$ .
6. Determine o trabalho realizado no movimento de uma partícula no plano  $Oxy$ , desde a origem  $O$  até ao ponto  $(1, 1)$ , ao longo de  $y = x^2$ , e de regresso à origem ao longo de  $y^2 = x$ , contra a força  $\vec{F} = (x + y)\hat{x} + xy\hat{y}$ .
7. Considere o campo vectorial  $\vec{E} = (2xy + z^3)\hat{x} + x^2\hat{y} + 3xz^2\hat{z}$ .
  - (a) Mostre que  $\vec{E}$  é um campo conservativo (ou irrotacional).
  - (b) Determine o potencial escalar  $\phi(x, y, z)$  tal que  $\vec{E} = -\nabla\phi$ .
  - (c) Calcule a circulação de  $\vec{E}$  entre os pontos  $(1, -2, 1)$  e  $(3, 1, 4)$ .
8. Numa experiência, retira-se um electrão de cada conjunto de  $10^{15}$  átomos de uma massa esférica de cobre de  $0.3\text{kg}$ , de raio  $R$ . A massa atómica do cobre é  $64u$ , e a sua densidade é  $\rho = 8930\text{kgm}^{-3}$ . Calcule a carga total  $Q$  obtida. Determine o valor do campo eléctrico  $E(R) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R^2}$  à superfície da esfera.