

## Décima Segunda Lista de Exercícios

### Superfície Esférica – Circunferências no espaço

---

- Determine se cada das equações abaixo representa uma superfície esférica, um ponto ou um conjunto vazio. Caso seja uma superfície esférica, determine o centro e o raio.
  - $\mathcal{S} : -15 + 4x + 4x^2 - 8y + 4y^2 - 16z + 4z^2 = 0;$
  - $\mathcal{S} : -14 - 6x + x^2 + 2y + y^2 - 4z + z^2 = 0;$
  - $\mathcal{S} : -215 - 32x + 16x^2 - 40y + 16y^2 + 16z^2 = 0;$
  - $\mathcal{S} : 34 - 4x + x^2 - 6y + y^2 + 8z + z^2 = 0.$
- Determine a posição relativa entre a reta  $r$  e o a superfície esférica  $\mathcal{S}$ . Em caso de  $r$  ser tangente ou secante, determine  $\mathcal{S} \cap r$ .
  - $\mathcal{S} : x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 2y - 4 = 0$  e  $r : X = (-2, -3, 0) + \lambda(3, 1, 2);$
  - $\mathcal{S} : x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 2y + 4z + 5 = 0$  e  $r : X = (0, 2, 3) + \lambda(0, 1, 5);$
  - $\mathcal{S} : x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 2y + 4z + 5 = 0$  e  $r : X = (0, 1, -2) + \lambda(1, -3, 2).$
- Determine a posição relativa entre o plano  $\pi$  e o a superfície esférica  $\mathcal{S}$ . Se  $\pi$  for tangente, determine  $P = \mathcal{S} \cap \pi$ , se  $\pi$  for secante, determine o centro e o raio de  $\mathcal{C} = \mathcal{S} \cap \pi$ .
  - $\mathcal{S} : x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 2y - 2z + 2 = 0$  e  $\pi : x + 3y - 2z + 4 = 0;$
  - $\mathcal{S} : x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y + 2z - 30 = 0$  e  $\pi : x + 2y - 2z + 11 = 0;$
  - $\mathcal{S} : x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 4z - 31 = 0$  e  $\pi : 2y + z - 3 = 0.$
- Determine a posição relativa entre as superfícies esféricas  $\mathcal{S}_1$  e  $\mathcal{S}_2$ . Se forem tangentes, determine o ponto  $\mathcal{S}_1 \cap \mathcal{S}_2$ , se forem secantes, determine o centro, o raio e o plano que contém  $\mathcal{C} = \mathcal{S}_1 \cap \mathcal{S}_2$ .
  - $\mathcal{S}_1 : (x - 2)^2 + (y - 1)^2 + (z - 1)^2 = 9$  e  $\mathcal{S}_2 : (x + 3)^2 + (y + 2)^2 + (z - 1)^2 = 4;$
  - $\mathcal{S}_1 : x^2 + y^2 + z^2 - 6x - 2y - 4z + 13 = 0$  e  $\mathcal{S}_2 : x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 2y - 4z + 5 = 0;$
  - $\mathcal{S}_1 : x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 2y - 2z - 6 = 0$  e  $\mathcal{S}_2 : x^2 + y^2 + z^2 + 2x + 2y - 4z - 3 = 0.$