



TEMPO DE PROVA: 2h.

**Justifique todas as suas respostas e apresente seus cálculos.**

**Questão 1** (2.5 pontos):

Dados os planos:

$$\Pi_1 : x + 4y - 3z = 1$$

$$\Pi_2 : -3x + 6y + 7z = 0$$

- Determine o ângulo entre os planos.
- Determine uma equação paramétrica da reta interseção dos planos.
- Qual o ponto de interseção da reta com o plano  $xy$ ?

**Questão 2** (2.5 pontos):

Dada a superfície:

$$x^2 - y^2 + z^2 - 4x - 2y - 2z + 3 = 0$$

- Classifique-a.
- Qual é a interseção da superfície com o plano  $y = 1$ ? Identifique a curva fornecendo suas características.

**Questão 3** (2.5 pontos):

Duas partículas começam no instante  $t = 0$  a percorrer as trajetórias definidas por

$$r(t) = (-2t, 2 - 2t) \text{ e } s(t) = (2 \cos(\pi t), 2 \sin(\pi t)), t \geq 0.$$

- Esboce o gráfico das linhas parametrizadas anteriores.
- Determine, se existirem, os pontos onde os referidos gráficos se intersectam.
- Diga, justificando, se existe algum ponto onde se dê a colisão das partículas.

**Questão 4** (2.5 pontos):

Uma partícula inicia seu movimento a partir da posição inicial  $r(0) = (1, 0, 0)$  com velocidade inicial  $v(0) = (1, -1, 1)$ . Sua aceleração é dada por  $a(t) = (4t, -6 \sin(2t), 1)$ ,  $t \geq 0$ . Determine a velocidade e a posição da partícula no instante  $t$ . Determine, também, a sua velocidade escalar em  $t = 1$ .

**Nota:** Considere  $\cos(2) = 1$ .