1. (*2.0 pontos*) Encontre a solução do seguinte problema de valor inicial:

$$x^2y' + xy = x\cos x, \qquad y(\frac{\pi}{2}) = 0.$$

2. (*2.0 pontos*) Dado o problema de valor inicial

$$(x^2 + 3xy + y^2)\, dx - x^2\, dy = 0, \quad x > 0, \quad y(1) = 0.$$

   (a) (0.5) Mostre que a equação é homogênea e diga qual a substituição (i.e. mudança de variável) utilizada que torna a equação separável.

   (b) (1.5) Resolva o problema de valor inicial

3. (*2.0 pontos*) Considere a equação diferencial

$$x^2y'' - 6y = 0, \quad x > 0.$$

   Dado que $y_1(x) = x^3$ é uma solução da equação, use o método de **redução de ordem** para determinar uma segunda solução da forma $y_2(x) = v(x)y_1(x)$.

4. (*2.0 pontos*) Usando o método dos coeficientes indeterminados encontrar a solução geral da equação

$$4y'' - 4y' + y = 16e^{\frac{x}{2}}.$$

5. (*2.0 pontos*) Dado que $y_1 = x$, $y_2 = x^2$ e $y_3 = x^{-1}$ são soluções linearmente independentes da equação homogênea associada a:

$$x^3y''' + x^2y'' - 2xy' + 2y = 2x^4, \quad x > 0.$$

   determine uma solução particular usando o método de **variação dos parâmetros**.