

Questão 1 (1,5 pontos)

Resolva o PVI e determine o intervalo máximo definição da solução:

$$x^2 y' = (1 + x^2) y^2 \quad y(1) = \frac{1}{2}$$

Questão 2 (2,0 pontos)

Dada a EDO:

$$y' = y(4 - y^2)$$

(a) Sem resolver faça um esboço das soluções e encontre as soluções de equilíbrio, dizendo em cada caso se o equilíbrio é estável, instável ou semi-estável.

(b) Resolva como uma EDO de Bernoulli.

Questão 3 (1,5 pontos)

Uma caixa com 2 kg de massa desliza sobre uma superfície horizontal plana, com velocidade $v = v(t)$, quando é aplicada uma força horizontal de 10 Newton, descrevendo um movimento retilíneo. Supondo que a força de resistência do ar sobre a caixa seja $-v$ e que a força de atrito seja $-5v$, determine a equação que a velocidade da caixa satisfaz. Resolva esta EDO, sabendo que inicialmente a caixa esta em repouso.

Questão 4 (1,5 pontos)

Resolva o problema da valor inicial

$$(y')^2 y'' = \frac{-(y')^4}{y+2} \quad , \quad y(0) = -1 \quad , \quad y'(0) = 1$$

Questão 5 (2,0 pontos)

(a) Resolva pelo método dos coeficientes a determinar (encontre a solução geral) a EDOLNH

$$y'' - 3y' - 4y = 1 + 2x + 5e^{-x}$$

Questão 6 (1,5 pontos)

Considere um sistema massa mola com coeficiente de elasticidade k definido pelo PVI

$$\begin{cases} x'' + x' + kx = 0 \\ x(0) = a < 0 \quad , \quad x'(0) = b \end{cases}$$

(a) Determine o valor de k para que a massa realize um movimento com amortecimento crítico (duas raízes iguais).

(b) Qual a condição sobre b para que a massa passe pela posição de equilíbrio?