

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Total

Nome: _____ Cartão: _____

PRIMEIRA PROVA A

Questão 1 (2 pontos) Resolva o PVI e determine o intervalo máximo de definição da solução da EDO

$$\frac{dy}{dx} = -e^y \sin x \quad y(\pi) = 0.$$

Questão 2. (1,5 pontos) Considere a EDO

$$y' = a(y^2 - 1)(y + 2),$$

onde a é um número real não nulo.

- Como podemos ter $a > 0$ ou $a < 0$, faça, para cada um destes casos, o esboço das soluções desta equação sem resolvê-la, encontre suas soluções de equilíbrio e classifique-as em estável, instável ou semi-estável.
- Para que valores de a a equação apresenta somente dois pontos de equilíbrio estáveis?

Questão 3. (2 pontos) Resolva a EDO de segunda ordem dada abaixo reduzindo-a a uma EDO de primeira ordem.

$$xy'' + 2y' = x^3.$$

Questão 4. (2,5 pontos) Considere o sistema massa-mola que é descrito pela equação

$$x'' + 8x' + 16x = 0$$

- Encontre a solução geral da EDO acima.
- Resolva o PVI para $x(0) = 1$ e $x'(0) = v_0$.
- Qual a condição que v_0 deve satisfazer para que a massa passe uma vez pela posição de equilíbrio?

Questão 5. (2 pontos) Uma bola (esférica) de naftalina sublima (evapora) a uma taxa que, em cada instante, é proporcional à área de sua superfície (já que a evaporação se dá através de sua superfície).

- Usando as expressões do volume e da superfície da esfera em função do seu raio dadas por

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \quad S = 4\pi r^2$$

deduza uma equação diferencial para o raio em função do tempo.

- A bola de naftalina sublima (evapora) completamente em um tempo finito?