

1	2	3	4	5	Total

Nome: _____ Matrícula: _____

1ª Prova - B

Questão 1(2,0pt) Resolva o PVI e determine o intervalo maximal da solução da EDO

$$\frac{dy}{dx} = e^{x^3} \frac{3x^2}{1+2y} \quad y(0) = 1$$

Questão 2(1,5pt): Resolva a equação seguinte encontrando um fator integrante que depende de x :

$$(3y - 3\sin y - 3x - 1)dx + (1 - \cos y)dy = 0$$

Questão 3(1,5pt): Considere a EDO

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

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.

Questão 4(2,5pt): Considere o sistema massa-mola sujeito a um termo forçante que é descrito pela equação

$$x'' + 16x = -8\sin(4t)$$

- Encontre a solução geral da EDO acima.
- Resolva o PVI para $x(0) = 3$ e $x'(0) = 5$.
- No caso da solução em b) existe algum instante no qual a massa ocupa a posição $x = 100$? (Procure pensar no gráfico da solução obtida.)
- Indique, sem calcular os coeficientes, a forma de uma solução particular da EDOLÑH

$$x'' + 16x = e^{-3t} + 5t$$

Questão 5(2,5pt): Uma piscina de 50.000 litros encontra-se com uma concentração de cloro de 0,02% no momento em que é ligada uma bomba que coloca nesta piscina água com concentração de cloro de 0,10% a uma taxa de 1000 litros por hora. Ao mesmo tempo uma segunda bomba retira água da piscina à mesma taxa de 1000 litros por hora. Suponha que o cloro misture-se a água da piscina instantaneamente. Deseja-se que a concentração de cloro nesta piscina alcance 0,06%. Quanto tempo é necessário para que isto ocorra?