Segunda prova de Séries e Equações Diferenciais – Versão Online
Professor Daniel Henrique Silva - DM – 23 de outubro de 2018

Nome:____ RA:___________

1) A lei de resfriamento de Newton diz que, em um lugar onde a temperatura ambiente possa ser considerada constante, um corpo resfria a uma taxa proporcional à diferença entre a temperatura do corpo e a temperatura ambiente. Em uma sala onde a temperatura é de T_A, um copo de chocolate quente, inicialmente à temperatura de T_0 é deixado por 5 minutos, quando atinge a temperatura de T_1. ($T_A; T_0; T_1$ variam com o modelo de prova)

(1.5) a) Para essa situação, determine uma equação que represente a temperatura do corpo em função do tempo.

(0.5) b) Qual a temperatura do corpo ao se passar um tempo indefinidamente grande?

2) **Resolva UMA das questões a seguir:**

Um corpo, quando caindo sob ação da resistência do ar, sofre ação de uma força de resistência proporcional à velocidade do corpo. Imagine um corpo de massa m que é lançado com velocidade inicial V_0, orientada para baixo, de algum lugar muito alto, em um local onde a gravidade é g, e a constante de resistência do ar é dada por K.

(2.0) a) Para essa situação, determine uma equação que descreva a velocidade do corpo em função do tempo, em função das constantes $m; K; g$ e V_0.

(0.5) b) Qual a velocidade do corpo após um tempo muito grande?

(0.5) c) Escreva uma expressão que calcule a distância percorrida pelo corpo após os primeiros T segundos.

(1.0/cada) a) Resolva o PVI: $\begin{cases} t^3y' + 5t^2y = \frac{\alpha t}{y} \\ y(1) = \beta \end{cases}$

b) Resolva o PVI: $\begin{cases} y' = \frac{x+y}{x-y} \\ y(\alpha) = \beta \end{cases}$

c) Resolva o PVI: $\begin{cases} x\ln(x)\cdot y' + \frac{\sqrt{y^2+\alpha}}{y} = 0 \\ y(e) = 1 \end{cases}$ (Valores de $\alpha; \beta$ variam com o modelo de prova!)

3) Considere uma EDOPO da forma $P(x;y)dx + Q(x;y)dy = 0$, na qual $\frac{\partial P}{\partial y} \neq \frac{\partial Q}{\partial x}$. Suponha que existe uma função $\mu(x)$ (ou $\mu(y)$), dependendo apenas da variável x (ou y), tal que, ao multiplicarmos a equação original por $\mu(x)$ (ou $\mu(y)$), então temos que a EDOPO $\mu P dx + \mu Q dy = 0$ se torne exata.

(0.5) a) Dê uma condição para que a equação $\mu P dx + \mu Q dy = 0$ se torne exata.

(1.0) b) Desenvolva essa equação, e determine uma expressão para $\mu(x)$ ou $\mu(y)$, caso ela exista.

(0.5) c) Descreva a condição necessária para que $\mu(x)$ (ou $\mu(y)$)exista.

(2.0) d) Resolva a EDO

$$(x^2y^3 + 2x^3y + 2x^3)dx + (3x^3y^2 + 4x^2y^3 + x^4)dy = 0$$

Ou

$$(x^3y^3 + 2x^4y + 2x^4)dx + (3x^4y^2 + 4x^3y^3 + x^5)dy = 0$$

Ou

$$(y^6 + 2xy^4 + 2xy^3)dx + (3xy^5 + 4y^6 + x^2y^3)dy = 0$$

Ou

$$(y^5 + 2xy^3 + 2xy^2)dx + (3xy^4 + 4y^5 + x^2y^2)dy = 0$$