

2ª PROVA DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I - 11/05/2012

Esta prova contém 5 questões distribuídas em 4 páginas.  
Questões abertas sem justificativas não serão consideradas

**Questão 1.** Classifique seguintes EDOs quanto à linearidade, exatidão, separabilidade e ao grau.

(a)  $y(x+y+1) + (x+2y)\frac{dy}{dx} = 0$ .      (c)  $2xy^3 - y^2 = 2 + (-3x^2y^2 + 2xy + 3)\frac{dy}{dx}$ .

(b)  $\frac{dy}{dx} = \frac{2y^2 + x^3}{xy}$ .

(d)  $\frac{dT}{dt} = -k(T - T_0) + U$ ,  $k$ ,  $T_0$  e  $U$  são constantes.

**Questão 2.** A equação diferencial

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

tem um dos fatores integrantes abaixo (ele depende apenas de  $x$ ). Marque a opção correta, **justificando** a escolha.

(a)  $x$ .

(b)  $x^2$ .

(c)  $e^x$ .

(d)  $\ln(x)$ .

(e)  $\frac{x}{x^2 + 1}$ .

**Questão 3.** Considere a equação diferencial

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2y^2 + x^3}{xy}.$$

- (a) Use a substituição  $y = x^2v$  para resolver a equação.
- (b) Para quais valores de  $t_0$  pode-se garantir que existe uma única solução da equação que passa pelo ponto  $(t_0, -2)$ ?

**Questão 4.** Resolva o PVI

$$\begin{cases} 2xy^3 - y^2 = 2 + (-3x^2y^2 + 2xy + 3)\frac{dy}{dx} \\ y(1) = 3. \end{cases}$$

**Questão 5.** Uma xícara de café é apoiada numa base aquecida que supostamente mantém o café quente. A temperatura do café  $T$  em função do tempo  $t$  é dada pela seguinte equação

$$\frac{dT}{dt} = -k(T - T_0) + U,$$

onde  $U$  é uma constante que depende do calor fornecido pela base,  $k$  é a condutividade térmica e  $T_0$  é a temperatura ambiente.

Sabendo que  $U = 40$ ,  $k = 2$  e  $T_0 = 21^\circ$ , determine a temperatura do café em função do tempo. O que acontecerá com a temperatura do café se deixarmos a xícara na base por muito tempo?