

5ª LISTA DE EDPS (EQUAÇÃO DA ONDA)

Professora Gisely Pereira

1. Considere o problema de vibração de uma corda elástica fixa nas duas extremidades, com comprimento $L = 2$, que obedece à equação:

$$9u_{xx} = u_{tt}.$$

Considere as seguintes funções que descrevem a posição inicial da corda, em situações distintas:

(I) $u(x, 0) = 0$

(II) $u(x, 0) = \text{sen} \left(\frac{\pi x}{2} \right)$

(III) $u(x, 0) = x$

Considere também as seguintes funções que descrevem a velocidade inicial da corda em cada ponto, também em situações distintas:

(A) $u_t(x, 0) = 0$

(B) $u_t(x, 0) = -\text{sen} \left(\frac{3\pi x}{2} \right)$

(C) $u_t(x, 0) = 1$

Determine a solução $u(x, t)$ do problema para:

- a) Condições Iniciais **I** e **A**
- b) Condições Iniciais **I** e **B**
- c) Condições Iniciais **I** e **C**
- d) Condições Iniciais **II** e **A**
- e) Condições Iniciais **II** e **B**
- f) Condições Iniciais **II** e **C**
- g) Condições Iniciais **III** e **A**
- h) Condições Iniciais **III** e **B**
- i) Condições Iniciais **III** e **C**

2. Considere uma corda de comprimento igual a 5, fixa nas duas extremidades. A seguinte equação diferencial descreve o movimento oscilatório que ocorre na corda:

$$4u_{xx} = u_{tt}.$$

A corda encontra-se inicialmente com deslocamento nulo em toda sua extensão, e a velocidade inicial de cada ponto da corda é dada pela expressão:

$$u_t(x, 0) = x.$$

- a) Determine a função que descreve a posição da corda;
- b) Determine a função que descreve a velocidade da corda;
- c) Determine a expressão da posição da corda, em cada ponto, no instante $t = 10$;
- d) Determine a expressão da velocidade do ponto $x = 2$ da corda, em função do tempo;