

**Obs.:** No que segue, considere  $u$  uma função de classe  $C^2(\Omega)$  em um aberto  $\Omega \subset \mathbb{R}^2$ , a menos que seja explicitado de maneira diferente.

**Questão 1.** Encontre as curvas características das seguintes EDPs no ponto  $(0, 1)$ :

- i)  $u_{tt} - tu_{xx} = 0$
- ii)  $u_{tt} + 2e^x u_{tx} + e^{2x} u_{xx} + \cos xu_t + \sin xu_x + x^2 u = 0$
- iii)  $(\cos^2 x - \sin^2 x) u_{tt} + 2 \cos x u_{tx} + u_{xx} + u = 0$

**Questão 2.** Transforme as seguintes EDPs em suas respectivas formas canônicas.

- i)  $2u_{tt} - 2u_{tx} + 5u_{xx} + u = 0$
- ii)  $u_{tt} - t^2 u_{xx} = 0$
- iii)  $u_{tt} + (2t + 3)u_{tx} + 6tu_{xx} = 0$

**Questão 3.** Encontre a solução da EDP

$$u_{tt} - 2 \sin t u_{tx} - \cos^2 t u_{xx} - \cos t u_x = 0$$

via sua forma canônica.

**Questão 4.** Classifique as equações abaixo conforme sua família de solução:

- a)  $4u_{xx} + 12u_{xy} + 5u_{yy} = 6u_x - u_y$
- b)  $u_{xx} - 4u_{xy} + 4u_{yy} = u + 2u_y$
- c)  $2u_{xx} + 6u_{xy} + 9u_{yy} = xy u$
- d)  $(1 + x^2)^2 u_{xx} - (1 + y^2)^2 u_{yy} = 0$
- e)  $(1 + x^2)^2 u_{xx} - 2(1 + x^2)(1 + y^2) u_{xy} + (1 + y^2)^2 u_{yy} = u^2 x$
- f)  $u_{xx} + (1 + x^2)^2 u_{yy} = 0$

**Questão 5.** Encontre a solução da EDP

$$x^2 u_{tt} - 2tx u_{tx} + t^2 u_{xx} = \frac{x^2}{t} u_t + \frac{t^2}{x} u_x$$

via sua forma canônica.

**Questão 6.** Encontre a solução do seguinte problema:

$$\begin{cases} u_{tt} = c^2 u_{xx}, & x > 0, \quad t > 0, \\ u_x(0, t) = k(t), & t > 0 \\ u(x, 0) = f(x) & u_t(x, 0) = g(x), \quad x > 0. \end{cases}$$