

Questão 5:

0,1 [Procuramos u da forma
 $u(x,t) = \varphi(x)\psi(t)$
satisfazendo a equação diferencial e
as condições de contorno.

[Substituindo u na equação, temos

$$10\varphi(x)\psi'(t) = \varphi''(x)\psi(t),$$

ou seja

$$10 \frac{\psi'(t)}{\psi(t)} = \frac{\varphi''(x)}{\varphi(x)}, \quad 0 < x < 5, \quad t > 0.$$

0,1 [Ora, tal igualdade só é possível se

$$10 \frac{\psi'(t)}{\psi(t)} = \lambda = \frac{\varphi''(x)}{\varphi(x)} \quad \text{com } \lambda \text{ constante.}$$

Obtemos então duas equações diferenciais ordinárias

$$\varphi''(x) - \lambda\varphi(x) = 0 \quad \text{e} \quad \psi'(t) - \frac{\lambda}{10}\psi(t) = 0.$$

[Já as condições de contorno nos fornecem