UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
Departamento de Matemática
Prof. Felipe C. Minuzzi
Lista de exercícios 1
MTM 1133 - Equações Diferenciais Parciais A

Questão 1. Quais dos seguintes operadores são lineares:

a) $\mathcal{L}u = u_x + xu_y$

b) $\mathcal{L}u = u_x + uu_y$

c) $\mathcal{L}u = u_x + u_y^2$

d) $\mathcal{L}u = u_x + u_y + 1$

e) $\mathcal{L}u = \sqrt{1+x^2}(\cos y)u_x + u_{yxy}$

Questão 2. Para cada uma das seguintes equações, indique a ordem e se é linear ou não-linear, homogênea ou não-homogênea.

a) $u_t - u_{xx} + 1 = 0$

b) $u_t - u_{xx} + xu = 0$

c) $u_t - u_{xxt} + uu_x = 0$

d) $u_{tt} - u_{xx} + x^2 = 0$

e) $iu_t - u_{xx} + \frac{u}{x} = 0$

f) $u_x(1+u_x^2)^(-1/2) - u_y(1+u_y^2)^(-1/2) = 0$

g) $u_x + e^y u_y = 0$

h) $u_t + u_{xxxx} + \sqrt{1+u} = 0$

Questão 3. Dê a ordem das EDPs abaixo:

a) $u_x^2 + u_{yyy} = 0$

b) $u_x u_t = \sin u$

c) $x^3\partial_x u - u^3\partial_t u + \partial_x^2 = x^5 + t^4$

d) $uD_1^2 D_2 u + D_1 u = u^2 + 1$

Questão 4. Mostre que a diferença entre duas soluções de uma equação linear não-homogênea $\mathcal{L}u = g$ com a mesma função g é solução da equação homogênea $\mathcal{L}u = 0$.

Questão 5. Verifique que $u(x,y) = f(x)g(y)$ é uma solução da EDP

$$uu_{xy} = u_x u_y$$

para todo par de funções reais diferenciáveis f e g de uma variável.

Questão 6. Verifique por substituição direta que

$$u_n(x,y) = \sin nx \sinh ny$$

é a solução da equação de Laplace $u_{xx} + u_{yy} = 0$ para todo $n > 0$.