



Q1	
Q2	
Q3	
Q4	
Q5	
$\Sigma$	

ALUNO	RA
-------	----

**1a. Prova – MA-211 – Sexta-feira (NOITE), 14/09/2018**

**INSTRUÇÕES**

NÃO É PERMITIDO DESTACAR AS FOLHAS DA PROVA  
É PROIBIDO O USO DE CALCULADORAS E DE DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS  
SERÃO CONSIDERADAS SOMENTE AS QUESTÕES ESCRITAS DE FORMA CLARA E  
DEVIDAMENTE JUSTIFICADAS

---

Questão 1. (2 pontos)

(a) Sejam  $f$  e  $g$  funções diferenciáveis. Mostre que a função

$$u(x, t) = f(x + at) + g(x - at), \quad a \neq 0,$$

satisfaz a equação da onda  $u_{tt} = a^2 u_{xx}$ .

(b) Suponha que  $u(x, y, z) = x^2 - 2y^2 + z^3$ , com  $x = \sin t$ ,  $y = e^t$  e  $z = 3t$ . Encontre  $\frac{du}{dt}$ .

**Questão 2.** (3 pontos) Utilizando o método dos multiplicadores de Lagrange, encontre o(s) ponto(s) sobre a esfera  $x^2 + y^2 + z^2 = 14$  no(s) qual(is) a função  $f(x, y, z) = 3x - 2y + z$  atinge seu valor máximo.

**Questão 3.** (2 pontos) Se a temperatura da sala é dada por  $f(x, y, z) = 3x^2 - 5y^2 + 2z^2$  e você está localizado em  $(\frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{2})$  e quer se resfriar o mais rápido possível, em que direção você deveria caminhar?

---

Questão 4. (2 pontos) Determine e classifique os pontos críticos de  $f(x, y) = x^3 + y^3 - 3xy$ .

**Questão 5.** (1 ponto) Considere a função  $f(x, y) = x \exp\left(\frac{x}{y}\right)$ . Mostre que os planos tangentes de  $f$  passam pela origem.