

## P2 de Cálculo 3 - Engenharia Ambiental

Prof. Jorge Formiga-27/05/2025-Peso 0,8

**Instruções:** Justifique todas as respostas com os cálculos e argumentos necessários. Utilize notação matemática clara e organizada.

1. (3 pts) **Determine as derivadas conforme solicitada**

(a)  $f(x, y) = \frac{x}{(x+y)^2}$ ; calcule  $f_x(0, 2)$

(b)  $x^2 - y^2 - z^2 - 2z = 4$ ; calcule  $\partial z / \partial x$

(c)  $P = \sqrt{u^2 + v^2 + w^2}$ , onde  $u = xe^y$ ,  $v = ye^x$ ,  $w = e^{xy}$ , calcule  $\partial P / \partial x$ , quando  $x=0$  e  $y=2$ ;

2. (2 pts) **Considere a função de duas variáveis reais definida por:**

$$f(x, y) = (x - 1)^2 + (y + 2)^2$$

(a) Esboce o gráfico da superfície tridimensional da função  $f(x, y)$ .

(b) Esboce as curvas de nível (curvas de contorno) para os valores  $c = 1, 4, 9$ . Indique claramente o centro das curvas.

3. (2 pts) **A altura h de ondas em mar aberto depende da velocidade do vento v do tempo t durante o qual o vento se manteve naquela intensidade. Os valores da função  $h=f(v, t)$  são apresentados na tabela abaixo. Use a tabela para determinar uma aproximação linear da função altura da onda quando está próximo de 80 km/h e está próximo de 20 horas. Em seguida, estime a altura das ondas quando está ventando por 24 horas a 84 km/h.**

Duração (horas)		5	10	15	20	30	40	50
Velocidade do vento (km/h)	40	1.5	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8	2.8
	60	2.8	4.0	4.9	5.2	5.5	5.8	5.9
	80	4.3	6.4	7.7	8.6	9.5	10.1	10.2
	100	5.8	8.9	11.0	12.3	13.8	14.7	15.3
	120	7.4	11.3	14.4	16.6	19.0	20.5	21.1

4. (1.5 pts) **A pressão em P (em kilopascals), V volume (em litros) e temperatura T (em kelvins) de um mol de um gás ideal relacionam-se pela equação  $PV=8,31T$ . Determine a taxa de variação do volume quando a Pressão é 150 kilopascals e está aumentando com a taxa de 0,5KP/s e a Temperatura é 100K e está aumentando com a taxa de 0,35K/s.**

5. (1.5 pts) **O mapa de contorno mostra a temperatura máxima média em novembro de 2004 (em C). Estime o valor da derivada direcional da função da temperatura em Dubbo, na direção de Sydney. Quais são as unidades?**

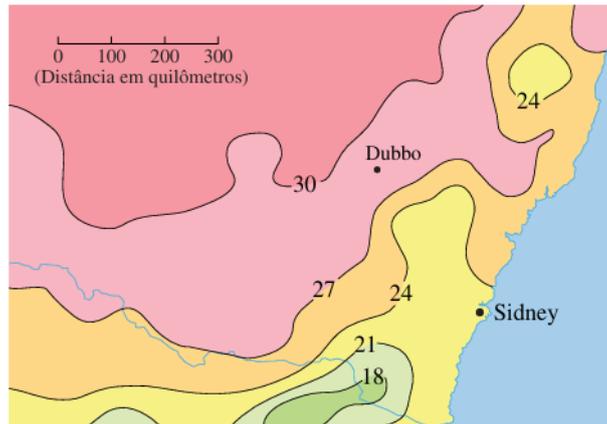


Figure 1: questão 5