



Nome legível: _____

Observações:

- Apresente todos os cálculos e as justificativas de todas as questões, as respostas só serão aceitas com as devidas justificativas.
- Escolha questões para responder de maneira que a soma da pontuação seja 5,00 (Cinco). Não responda questões de modo que a pontuação seja maior que 5,00; pois suas respostas serão desconsideradas.
- Pode usar calculadora em seus calculos, no entanto é **proibido o uso do celular**.

Máximos e Mínimos

Questão 1 (1,0 ponto) Determine os pontos críticos da função $f(x, y) = 3yx^2 + y^3 - 3y + 6,02214086 \times 10^{23}$, e classifique-os quanto a máximo local, mínimo local ou ponto de sela, usando o teste da segunda derivada.

Questão 2 (0,5 ponto) Encontre as dimensões de uma caixa com volume de 1000cm^3 que tenha área de sua superfície mínima.

Questão 3 (0,5 ponto) A pressão P (em quilopascals), o volume V (em litros) e a temperatura T (em kelvins) de um mol de gás ideal estão relacionados por meio da formula $PV = 8,31T$. Determine a taxa de variação da pressão quando a temperatura é 1000K e está aumentando com a taxa de $0,21\text{K/s}$ e o volume é 10^{20}L e está aumentando com a taxa de $1.6 \times 10^{-27}\text{L/s}$.

Questão 4 (0,5 ponto) Utilize a Regra da Cadeia para determinar $\frac{\partial z}{\partial t}$ e $\frac{\partial z}{\partial s}$. Sendo $z = e^{x+2y}$, $x = \frac{s}{t}$, $y = \frac{t}{s}$.

Questão 5 (0,5 ponto) Determine a derivada direcional $\frac{d}{d\vec{u}}f(x, y)$ se $f(x, y) = x^3 - 3xy + 4y^2 + x^2y^3 - 4y$ e \vec{u} é o vetor unitario dado pelo ângulo $\theta = \frac{2\pi}{3}$. Quanto será $\frac{d}{d\vec{u}}f(6.6 \times 10^{-34}, 8.98 \times 10^9)$

Plano Tangente e Diferenciais

Questão 6 (0,5 ponto) Determine o plano tangente a superfície $z = y \ln(x)$ no ponto $(1, 4, 0)$.

Questão 7 (0,5 ponto) Determine a aproximação linear da função $f(x, y, z) = \sqrt[4]{x^2 + y^2 + z^3}$ em $(2, 2, 2)$ e use-a para aproximar o número $\sqrt{(2,02)^2 + (2,02)^2 + (1,97)^3}$

Questão 8 (0,5 ponto) Use diferenciais para estimar a quantidade de metal em uma lata cilíndrica fechada de 10cm de altura e 4cm de diâmetro se o metal das tampas de cima e de baixo possui 0,1cm de espessura e o das laterais tem espessura de 0,05cm.

Limites e Derivadas Parciais

Questão 9 (0,5 ponto) Determine o limite se existir, ou mostre que o limite não existe:

1. $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{y^{14}}{x^{14} + 3y^{14}}$ 2. $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{x^2(\sin(y))^{9999999}}{x^2 + 2y^2}$

Questão 10 (0,5 ponto) Determine todas as derivadas parciais de segunda ordem da função $z = \arctan \frac{x+y}{1-xy}$.

Questão 11 (0,5 ponto) Na equação abaixo U representa a energia interna de uma gás e T representa sua temperatura absoluta e V o volume da amostra de gás.

a) “A capacidade calorífica a volume constante é sim-bolizada por C_V e é definida formalmente como

$$C_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_V$$

”([7], pág. 45). No trecho citado acima é dada uma de-finição matemática de um conceito físico-químico. Explique como o conceito poderia ser definido, ou seja, qual seria a interpretação química desta equação.

b) A pressão interna de um gás a temperatura constante é definida por

$$\pi_T = \left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T$$

Explique seu significado. ([7], pág. 63).

Funções de Duas ou Mais Variáveis

Questão 12 (0,5 ponto) Esboce os graficos das funções especi-ficadas abaixo:

1. $f(x, y) = 6 - 2x - 3y$ 2. $f(x, y) = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$

Questão 13 (0,5 ponto) Determine e esboce o dominio da função $f(x, y) = \sqrt{1 + x - y^2}$. Qual a imagem de f ?

Questão 14 (1,0 ponto) Considere a função $f(P, V, T) = \frac{PV}{T}$. Tendo em mente a lei dos gases ideais

$$\frac{PV}{T} = nR.$$

Reponda:

- Desenhe uma de suas superfícies de nível. Explique o que a constante que determina o nível representa.
- Localize sobre a superfície de nível as curvas isobáricas , isocóricas, isotérmicas.

Referências

[1] BARRANTE, James R. Applied Mathematics for Physical Chemistry. Segunda Edição. Prentice Hall. 1998.
 [2] MAHAN, Bruce H. Química um curso Universitario. Segunda edição. Decima Reim-pressão. Editora Edgard Blucher LTDA.São Paulo, 1972,654p.
 [3] STEWART, James. Cálculo. Volume 2. Tradução de Antonio Carlos Morretti; Antonio Carlos Gilli Martins. Editora Cengage Learning, São Paulo, 2009.
 [4] CUNNINGAM, Allan; WHELAN Rory. Maths for Chemists. University of Birmingham-University of Leeds. Disponível Online em <http://www.birmingham.ac.uk/Documents/college-eps/college/stem/Student-Education-Internships/Maths-for-Chemists-Booklet.pdf>. Acesso em 19 de Setembro de 2016.
 [5] GOODSON, David Z. **Mathematical Methods for Physical and Analytical Chemis-try**. John Wiley & Sons. 2011. 377p.
 [6] MORTIMER, Robert G. Mathematics for Physical Chemistry.Third Edition. Elsevier Academic Press.2005.
 [7] ATKINS,P.W. ;PAULA,Julio de. Físico-química:volume 1 . Tradução e revisão tecnica de Edilson Clemente da Silva, Márcio José Estillac de Mello Cardoso, Oswaldo Esteves Barcia. -Rio de Janeiro:LTC,2012, 385p.
 [8] BOYER, Carl B, revista por Uta C. Marzbach. História da Matemática. Tradução: Elza F. Gomide. Segunda Ediq ao. São Paulo: Edgard Blucher, 1996, 496p.
 [9] STEWART, James. Cálculo. Volume 2. Tradução de Antonio Carlos Morretti; Antonio Carlos Gilli Martins. Editora Cengage Learning, São Paulo, Setima edição 2013.