



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 cálculos, no entanto é **proibido o uso do celular**.

Parte I

Questão 1 (0,5 ponto) Desenhe a curva ou superfície representada por cada equação em cada caso:

- a) $x = 2$ em $\mathbb{R}^2$. c) $z = 4$ em $\mathbb{R}^3$.
b) $x = 2$ em $\mathbb{R}^3$. d) $z = -2$ em $\mathbb{R}^3$.

Questão 2 (0,5 ponto) Determine a distância entre (13, 2, 1) a cada um dos seguintes objetos:

- a) Plano yz . b) Eixo z .

Questão 3 (0,5 ponto) Determine o vetor $\vec{a}$ com representação dada pelo segmento de reta orientado $\overrightarrow{AB}$. Desenhe $\overrightarrow{AB}$ e o equivalente com início na origem.

1. $A = (2, 3)$, $B = (-2, 1)$ 2. $A = (-2, -2)$, $B = (5, 3)$

Questão 4 (0,5 ponto) Se $\vec{v}$ está no segundo quadrante e faz um ângulo de $\frac{\pi}{6}$ com o eixo x no sentido **horário** e $|\vec{v}| = 4$, ache as componentes de $\vec{v}$.

Questão 5 (0,5 ponto) Encontre os vetores unitários que são paralelos a reta tangente à quintica $y = x^5$ no ponto $(3, 3^5)$.

Questão 6 (0,5 ponto) Determine o vetor projeção e a projeção escalar de $\vec{a} = (3, 6, -2)$ sobre $\vec{b} = (1, 2, 3)$.

Questão 7 (0,5 ponto) Determine a área do paralelogramo com vértices em $K = (1, 2, 3)$, $L = (1, 3, 6)$, $M = (3, 8, 6)$ e $N = (3, 7, 3)$.

Questão 8 (0,5 ponto) Calcule o volume do paralelepípedo com lados adjacentes PQ , PR e PS . Onde $P = (2, 0, -1)$, $Q = (4, 1, 0)$, $R = (3, -1, 1)$ e $S = (2, -2, 2)$.

Questão 9 (0,5 ponto) Identifique se a reta cuja equação paramétrica é

$$\begin{cases} x = 2 + 4t \\ y = -3 + 6t \\ z = -9 - 2t \end{cases} \quad (1)$$

passa pelos pontos $A = (5, 4, -5)$ e pelo ponto $B = (10, 9, 8)$.

Questão 10 (1,0 ponto)

- a) Encontre o ângulo entre os planos $x + y + z = 1$ e $x - 2y + 3z = 1$.
b) Determine a equação vetorial da reta interseção deste dois planos.

Questão 11 (1,0 ponto) Determine a distância entre os planos paralelos de equações $2x - 3y + z = 3$ e $6x - 9y + 3z = 34$.

Questão 12 Centro de Massa de Moléculas Planares (Adaptado de [5], páginas 36 e 45) Se uma molécula é formada por N átomos, podemos localizar seu centro de massa pelo seguinte procedimento: Suponha que foi fixado um sistema de coordenadas, e neste sistema de coordenadas cada átomo j com massa m_j está na posição (x_j, y_j) , então o centro de massa da molécula é o ponto

$$\left(\frac{\sum_{j=1}^N m_j x_j}{m}, \frac{\sum_{j=1}^N m_j y_j}{m} \right).$$

Onde $m = m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_N$ é a massa total da molécula. Use para valores das massas os pesos atômicos 16,0 e 1,0. Use a representação da molécula abaixo como referência.

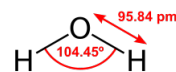


Figura 1: Imagem retirada da Wikipedia

Posicionando o oxigênio no centro de um sistema de coordenadas.

- a) (0,5 ponto) Calcule o centro de massa da molécula de água.
b) (1,0 ponto) Calcule a distância entre o centro de massa e cada um dos átomos da molécula de água. Use os comprimentos de ligação $R_{H-O} = 95,84 \text{ pm}$ e ângulo de ligação de $104,45^\circ$ (dados $\cos(104,45^\circ) \approx -0,25$, $\sin(104,45^\circ) \approx -0,97$).

Referências

- [1] BARRANTE, James R. Applied Mathematics for Physical Chemistry. Segunda Edição. Prentice Hall. 1998.
- [2] MAHAN, Bruce H. Química um curso Universitário. Segunda edição. Decima Reimpressão. 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] CUNNINGHAM, 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-Summer-Education-Internships/Maths-for-Chemists-Booklet.pdf>. Acesso em 19 de Setembro de 2016.
- [5] GOODSON, David Z. Mathematical Methods for Physical and Analytical Chemistry. 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 técnica de Edilson Clemente da Silva, Márcio José Estillac de Mello Cardoso, Oswaldo Esteves Barcia. - Rio de Janeiro: LTC, 2012, 385p.