

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Matemática
Cálculo Diferencial e Integral I - 199
Engenharia Química - Turma 01
Prova Substitutiva - Parte 2
10 de Dezembro de 2012 - 13h30min

Nome	Matrícula (RA)	Turma	Chamada	Nota

Questão 1 (2,0 pontos)

- (a) (1,0) Determine o vetor posição de uma partícula, dadas sua aceleração, velocidade e posição inicial:

$$a(t) = \langle 2t, \sin t, \cos 2t \rangle, v(t) = \langle 1, 0, 0 \rangle \text{ e } r(0) = \langle 0, 1, 0 \rangle.$$

- (b) (1,0) Calcule o comprimento de arco da hélice circular de equação $r(t) = \langle \cos t, \sin t, 1 \rangle$ do ponto $(1, 0, 0)$ até $(1, 0, 2\pi)$.

Questão 2 (1,5 pontos)

O comprimento x , a largura y e a altura z de uma caixa retangular variam com o tempo. Num certo instante, as dimensões da caixa são $x = 1m$, $y = z = 2m$, sendo que x e y aumentam a uma taxa de $2m/s$ enquanto que z diminui a uma taxa de $3m/s$. Neste instante, determine a taxa de variação das seguintes do volume da caixa.

Questão 3 (2,5 pontos)

A base de um aquário retangular de volume $4u.v$ é feita de ardósia e os lados são de vidro. O preço do vidro é \$1,00 por unidade de área e o preço da ardósia é \$8,00 por unidade de área. Determine as dimensões do aquário que minimizem o custo do material, usando multiplicadores de Lagrange.

Questão 4 (2,0 pontos)

Seja \mathbf{S} o sólido no primeiro octante, acima delimitado pelo plano $z = 7$ e abaixo pelo parabolóide elíptico $z = 1 + 2x^2 + 2y^2$. Determine uma integral (indicando com os limites de integração) que calcula o volume do sólido \mathbf{S} usando:

- (a) (1,0) Coordenadas cartesianas.
(b) (1,0) Coordenadas cilíndricas.

Questão 5 (2,0 pontos)

- (a) (1,0) Determine o trabalho realizado pelo campo

$$F(x, y) = \langle x^2y^2, 4xy^3 \rangle$$

para mover uma partícula que percorre uma única vez o retângulo de vértices $(0, 0)$, $(1, 0)$, $(1, 3)$ e $(0, 3)$ no sentido anti-horário.

- (b) (1,0) Calcule o trabalho realizado pelo campo $F(x, y) = \langle ye^x + \operatorname{sen} y, e^x + x \cos y \rangle$ para mover uma partícula do ponto $(-1, 2)$ até o ponto $(2, 8)$ através: (i) da parábola $y = 2x^2$ (ii) da reta $y = 2x + 4$.