



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SISTEMAS

Prova de Suficiência para o Mestrado

Nome: _____

5/12/2006

- 1- Na preservação de comida, o açúcar extraído da cana é transformado em dois açúcares mais simples: glicose e frutose. Em soluções diluídas, a taxa de transformação é proporcional à concentração $y(t)$ de açúcar original. Se a concentração é $1/50$ quando $t=0$ e $1/200$ depois de 3 horas, encontre a concentração de açúcar original depois de 6 horas.
- 2- Suponha que a parte de uma árvore que é utilizável como madeira é um cilindro circular reto. Se a altura utilizável da árvore cresce a uma taxa de 2 pés por ano e o diâmetro utilizável cresce a 3 pés por ano, com que velocidade cresce o volume da madeira utilizável quando a altura utilizável for de 20 pés e o diâmetro 30 pés.
- 3- Determine as dimensões da caixa retangular de volume máximo que pode ser inscrita em uma esfera de raio a .
- 4- Determine os pontos críticos da função $f(x,y)=x^3 - 3xy + y^3$ e diga se máximo, mínimo ou sela.
- 5- Calcule $\iint_R \frac{\text{sen } x}{x} dx dy$, onde R é o triângulo no plano xy limitado pela reta $y=x$ e pela reta $x=1$. Faça o desenho da região.
- 6- Calcule a integral $\int_0^2 \int_x^2 2y^2 \text{sen}(xy) dy dx$.
- 7- Calcule a integral $\int_{-1}^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} (x^2 + y^2) dy dx$. Esboce a região de integração.
- 8- Sabendo que o fluxo exterior de um campo $\mathbf{F}=\mathbf{M}\mathbf{i}+\mathbf{N}\mathbf{j}$ através de uma curva fechada simples C é igual à integral dupla de divergente de \mathbf{F} sobre a região R limitada por C .
 - (a) Calcule o divergente do campo vetorial dado por $\mathbf{F}(x,y)=x\mathbf{i}+y^2\mathbf{j}$.
 - (b) Calcule o fluxo exterior líquido do campo $\mathbf{F}(x,y)=x\mathbf{i}+y^2\mathbf{j}$ através do quadrado limitado pelas retas $x=\pm 1$ e $y=\pm 1$.

OBS: Esta prova deverá ser feita sem consulta e a duração será de 4 horas a contar de sua distribuição.