

MATEMÁTICA APLICADA MAP0001

Prof. Fernando Deeke Sasse
Departamento de Matemática
CCT - UDESC

PROBLEMAS PROPOSTOS - 17/08/2009

*Entregar as soluções, em forma impressa manuscrita ou eletrônica, até **antes** do início da Prova 1, em 25/08/2009. A nota terá peso de 10% sobre a nota da Prova 1. Quando necessário, utilize recursos computacionais para calcular integrais, fazer gráficos, etc.*

1. Uma partícula descreve uma curva descrita por $\mathbf{r} = (\sin t, t^3, t)$. Determine em $t = \pi$:
 - (i) As componentes tangencial e normal da aceleração.
 - (ii) A curvatura e a torção.
 - (iii) Os planos normal, osculador e retificador (o plano determinado pelo vetor binormal e pelo vetor tangente).
 - (iv) O vetor velocidade angular de rotação $\boldsymbol{\omega}$.
 - (v) O comprimento de arco descrito pela partícula entre $t = 0$ e $t = 2\pi$.
 - (vi) O gráfico da curva e a tríade de Serret-Frenet.

2. Sejam as curvas definidas por $\{x^3 - 4y^2 + z - 21 = 0, x + z^2 - y^2 + 4 = 0\}$. No ponto $(5, 5, -4)$, determine:
 - (i) As retas tangente, normal principal e binormal.
 - (ii) Os planos normal, osculador e retificador.
 - (iii) O gráfico mda curva e as retas do item (i).

3. Determine o vetor aceleração de uma partícula que descreve uma trajetória (i) elíptica, (ii) parabólica e (iii) hiperbólica.

4. As equações de movimento de uma partícula lançada horizontalmente com uma velocidade inicial v_0 , sob ação de um campo gravitacional homogêneo, são dadas por $\{x = v_0 t, y = gt^2/2\}$, onde g é a aceleração gravitacional. Determine:
 - (i) O vetor aceleração e suas componentes tangencial e centrípeta em função do tempo.
 - (ii) O raio de curvatura em função do tempo.
 - (iii) Se $v_0 = 1m/s$, determine o instante em que a partícula está no ponto em que o raio de curvatura é $R = 1m$.

5. Determine o raio de curvatura médio da cardióide definida em coordenadas polares por $r = 1 - \cos \theta$, entre $\theta = 0$ e $\theta = \pi/2$. Determine os ângulos de curvatura máxima e mínima no intervalo $[0, \pi]$.