Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra

Frequência de Tratamento Matemático das Observações (Eng. Geográfica)

24 de Abril de 2001 | Duração: 1h30m

**Observação:** A resolução completa de cada exercício inclui a justificação do raciocínio utilizado e a apresentação dos cálculos efectuados.

1. Considere a curva de Ferguson-Coons que passa pelos pontos $P_0 = (x_0, y_0)$ e $P_1 = (x_1, y_1)$ com declives nesses pontos especificados pelos pontos de guia $P_2 = (x_2, y_2)$ e $P_3 = (x_3, y_3)$, respectivamente, e pelo parâmetro de normalização $\lambda$.

   Mostre que a curva se pode escrever na forma

$$\begin{aligned} x(t) &= \phi_0(t)x_0 + \phi_1(t)x_1 + \phi_2(t)x_2 + \phi_3(t)x_3, \\ y(t) &= \phi_0(t)y_0 + \phi_1(t)y_1 + \phi_2(t)y_2 + \phi_3(t)y_3, \end{aligned}$$

   onde as funções $\phi_i$, $i = 0, 1, 2, 3$, são tais que $\displaystyle\sum_{i=0}^{3} \phi_i(x) = 1$.

2. (a) Usando um *spline* cúbico livre, determine uma aproximação para a declinação aparente de Vénus para o dia 9 de Maio de 1999, às 18h30m45s, a partir das Efemérides Astronómicas (onde está tabelada para cada dia, às zero horas)

| dia | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|
| $\delta_i$ | $+6^o22'25''.20$ | $+6^o52'54''.57$ | $+6^o23'14''.96$ |

   (b) A partir da função obtida na alínea anterior, determine uma aproximação para o instante em que a declinação aparente de Vénus no dia 9 de Maio de 1999 foi máxima.

Formulário

$$s_i(x) = \frac{1}{h^3}\Big[C_{i-2}(x_i - x)^3 + C_{i-1}[h^3 + 3h^2(x_i - x) + 3h(x_i - x)^2 - 3(x_i - x)^3]$$
$$+C_i[h^3 + 3h^2(x - x_{i-1}) + 3h(x - x_{i-1})^2 - 3(x - x_{i-1})^3] + C_{i+1}(x - x_{i-1})^3\Big], \quad x \in [x_{i-1}, x_i].$$