

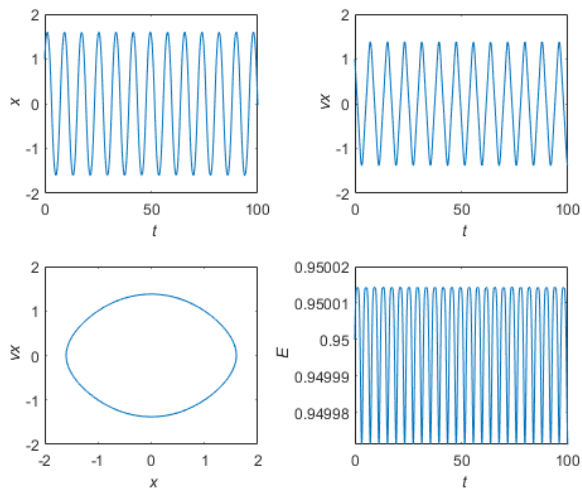
## Folha de Revisões 1 – Soluções

### Problema FR1.1: Oscilador quártico — Método de Crank–Nicolson

Dica: `fsolve(fun,x0)` tenta resolver equações do tipo  $\text{fun}(x)=0$  partindo de  $x_0$ , no nosso caso  $x_0$  será a  $[x_k \ vx_k]$  e o resultado será  $[x_{k+1} \ vx_{k+1}]$ .

Período ( $h=0.02$ ): 8.061988 s

Amplitude ( $h=0.02$ ): 1.597050 m



### Problema FR1.2: Oscilador quártico — Estimativa de $x(t_{\text{fin}})$

a) 1.3864 m

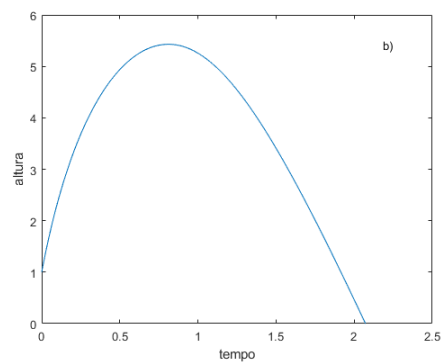
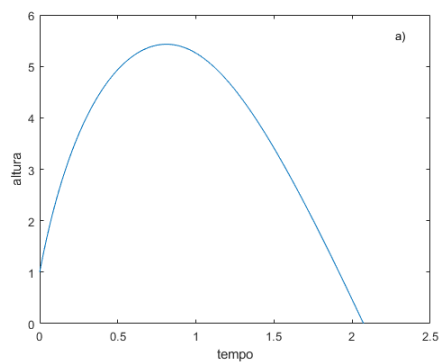
b) 1.3863 m

(nota: dependendo dos  $h$ s que escolherem o valor pode alterar ligeiramente)

### Problema FR1.3: Movimento do volante de badminton — Métodos de Runge–Kutta

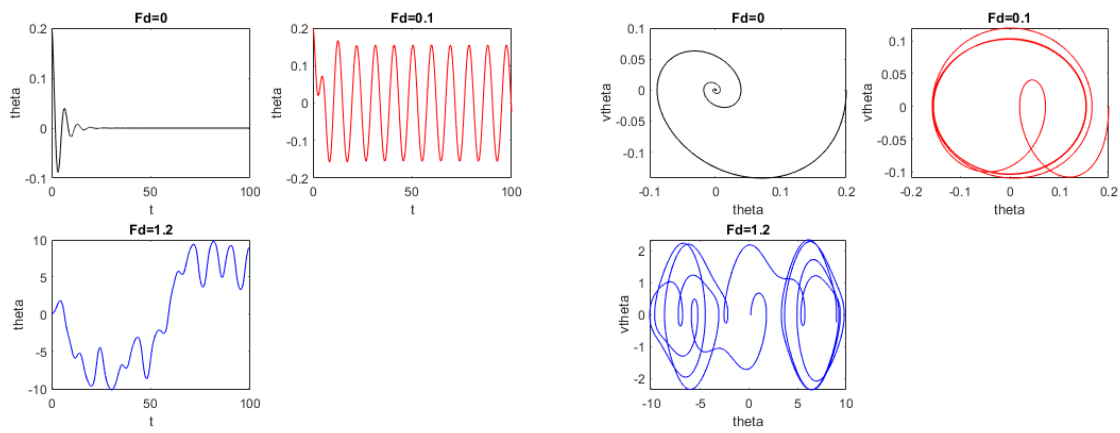
a) Instante em que chega ao solo ( $h=0.01$ ) = 2.072596 s

b) Instante em que chega ao solo ( $h=0.01$ ) = 2.072382 s



**Problema FR1.4: Sistemas dinâmicos e caos**

a)

b)  $a = 0.25$ 

c) Frequência = 0.6667 (usando o lagr)

d) ver a)