

# Modelação de Sistemas Físicos

## 12ª aula Prática

Sumário:

Realização e resolução de problemas sobre:

- Cap. 7 Oscilações

Bibliografia:

## Problemas cap 7 Movimento oscilatório harmónico simples

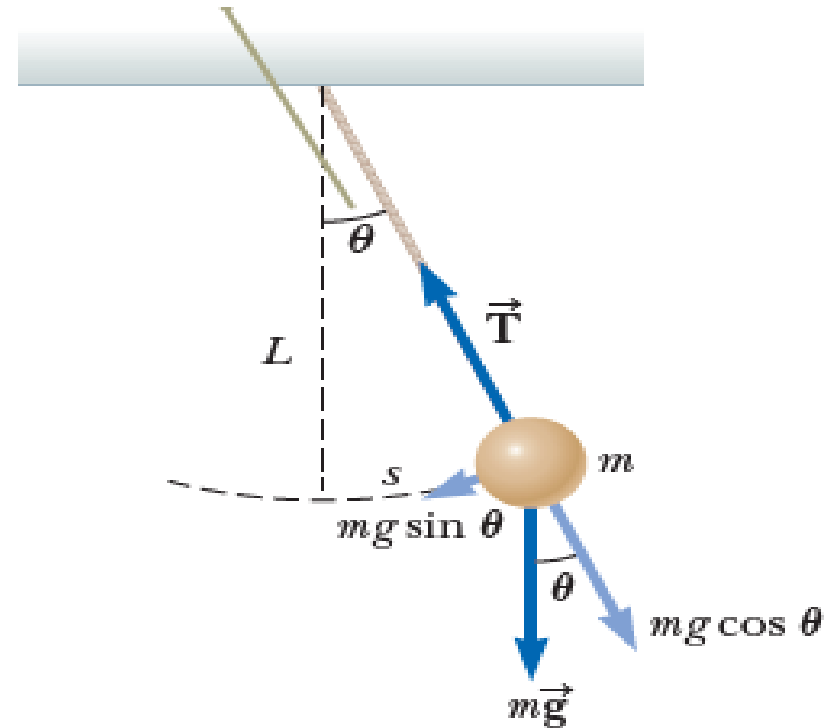
**10.** Uma massa suspensa do teto por um fio de comprimento  $L = 1$  m oscila à volta da sua posição de equilíbrio expressa por  $\theta = 0$  rad, de acordo com a equação diferencial

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{g}{L} \sin \theta$$

$\theta$  é o ângulo que o fio faz com a vertical.

Calcule o período do movimento, com a precisão de 4 algarismos, quando for largado ( $\left.\frac{d\theta}{dt}\right|_{t=0} = 0$ ) e o ângulo inicial for:

- a)  $1^\circ$
- b)  $5^\circ$
- c)  $10^\circ$
- d)  $15^\circ$
- e)  $20^\circ$
- f)  $30^\circ$



## Problemas cap 7 Movimento oscilatório harmónico forçado

**14.** Um corpo de massa 1 kg move-se num oscilador harmónico forçado. Se a posição de equilíbrio for a origem do eixo  $x_{eq} = 0$  m, o oscilador harmónico tem a energia potencial

$$E_p = \frac{1}{2} k x^2$$

e exerce no corpo a força

$$F_x = -k x$$

O oscilador é amortecido pela força  $-b v_x$  e sujeito à força externa  $F_0 \cos(\omega_f t)$ . Considere  $k = 1$  N/m,  $b = 0.05$  kg/s,  $F_0 = 7.5$  N e  $\omega_f = 1.0$  rad/s.

- Calcule numericamente a lei do movimento, no caso em que a velocidade inicial é nula e a posição inicial 4 m. Tem confiança no seu resultado?
- Calcule a amplitude do movimento e o seu período no regime estacionário, usando os resultados numéricos.
- Calcule numericamente a lei do movimento, no caso em que a velocidade inicial é  $-4$  m/s e a posição inicial  $-2$  m.
- Calcule a amplitude do movimento e o seu período no regime estacionário, usando os resultados numéricos calculados na alínea anterior.
- Calcule a energia mecânica. É constante ao longo do tempo?
- Calcule os coeficientes de Fourier do movimento do regime estacionário nas condições das alíneas a) e c). Que conclusões retira da lei do movimento do regime estacionário?