

Departamento de Física
UNIVERSIDADE DE AVEIRO
FÍSICA COMPUTACIONAL

1º Teste Prático
Ano Lectivo 2009/2010 - 2º Semestre

Data: 25Mar2010
Hora: 10H00
Duração: 2 horas

Turma: P2
Sala: 11.2.8

NOTE:

- a) Responda às perguntas, **justificando-as**.
- b) Indique claramente o sistema de eixos usado.
- c) Esboce os gráficos, indicando univocamente os pontos importantes.
- d) Indique os métodos, os algoritmos, passos, ...

Deve ser enviado um ficheiro .zip ou .rar a scpip@ua.pt , com cópia para o próprio, contendo um ficheiro .m por alínea e um ficheiro .jpg por figura (`print -djpeg nome_figura`).

1. Considere um pêndulo gravítico de comprimento $L = 1\text{ m}$ e massa $m = 1\text{ kg}$. A velocidade inicial é nula e o afastamento angular inicial em relação à vertical é $\theta_0 = 0.5\text{ rad}$. A equação dinâmica do movimento é

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

- a) Obtenha $\theta(t)$ usando o método de Euler-Cromer. Represente $\theta(t)$ em função de t e a trajectória no espaço de fases.
- b) Confirme que a energia se conserva. Determine o período.
- c) Para valores de θ_0 iguais ou inferiores a 0.7 rad , determine a diferença entre o período obtido e o seu valor aproximado para pequenas oscilações, $2\pi\sqrt{L/g}$. Faça um estudo da dependência deste desvio com θ_0 .

2. Uma massa $m = 1\text{ kg}$ move-se no plano xy sob a acção de uma força $\vec{F} = -ar^3 \cdot \hat{r}$, com $a = 1\text{ Nm}^{-3}$. A energia potencial associada é $U = ar^4/4$. Considere $x(0) = 1.0\text{ m}$, $y(0) = 1.5\text{ m}$, $v_x(0) = 1.2\text{ ms}^{-1}$ e $v_y(0) = 1.0\text{ ms}^{-1}$.

- a) Represente a trajectória da partícula no plano. **Confirme que a energia se conserva.**
- b) Determine o valor da distância máxima à origem. Para dois máximos consecutivos, determine a diferença de tempo e a **diferença de posições angulares**. Estes valores são iguais para todos os pares de máximos consecutivos?