



Universidade de Aveiro  
Departamento de Física

# Primeiro Teste Prático de Aval. Contínua

Física Computacional — 2011/2012

20 de Março de 2012 — Sala 11.2.8

Turma P1 — Duração: 2 horas

Justifique as suas respostas às perguntas.

Note que os símbolos a **negrito** representam vectores.

Deve ser criada uma pasta no *desktop* contendo um ficheiro .m por alínea e um ficheiro .jpg por figura (`print -djpeg nome_figura`).

Quando as figuras têm muitos pontos, é possível mostrar apenas pontos de dez em dez, por exemplo, usando `plot(x(1:10:end), y(1:10:end))`.

Sugere-se que consulte o enunciado do Trabalho 3.3 durante a realização deste teste.

1. No próximo dia 14 de Julho, o cometa 96P/Machholz vai passar no ponto da sua órbita mais próximo do Sol (periélio). Nesse instante, a sua distância instantânea ao Sol será 0,1246177 AU e a sua velocidade será 24,9099 AU/ano. Nota: Sempre que precisar de obter a coordenada polar angular  $\theta$  referente a uma posição  $(x, y)$ , sugere-se que use `mod(atan2(y, x), 2*pi)`: assim irá obter um ângulo entre 0 e  $2\pi$ .

- a) Use o método de Euler–Cromer para representar graficamente uma translação completa do cometa em torno do Sol. Apresente uma figura não distorcida, ou seja, com a mesma escala para as direções  $x$  e  $y$ . Não avance para as alíneas seguintes sem confirmar que o seu resultado está correto: deve obter uma elipse com os dois eixos paralelos aos eixos dos  $xx$  e dos  $yy$ . Tenha em atenção que se não usar um passo temporal  $h$  suficientemente pequeno, a figura pode aparecer deformada, ou o método pode mesmo divergir.
- b) Calcule o período da órbita e a maior distância ao Sol (use sempre os métodos que aprendeu nas aulas para obter estimativas mais precisas).
- c) Determine a área definida pela elipse.
- d) Para meio período, faça o gráfico da razão entre a energia cinética e a energia potencial ( $-G \frac{m_S m_{com.}}{r}$ ) do cometa em função do tempo.

2. Nas raras ocasiões em que o cometa de Hale–Bopp passa mais próximo do Sol, a uma distância de 0,9141335 AU, a sua velocidade é 9,2822965 AU/ano. Como a excentricidade da órbita é muito grande, há grandes diferenças de grandeza do módulo da velocidade, pelo que um método de Euler–Cromer normal não seria nada prático neste caso. Para representar graficamente a trajetória (como na alínea a) do problema anterior), use um método de Euler–Cromer com um passo temporal  $h = 0,00005$  ano quando a distância ao Sol é menor ou igual que 70 AU e um método de Euler–Cromer com um passo temporal  $h = 0,0025$  ano quando a distância ao Sol é maior que 70 AU. Calcule aproximadamente o período do cometa de Hale-Bopp.