

Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos
FFI 0321 – Modelagem Matemático-Computacional
2ª Lista de Exercícios
23/11/2010

1. Explique como você estenderia o projeto de dinâmica DLA para 3 dimensões. Quais mudanças você faria no código do projeto?
2. Explique como você adaptaria o projeto de dinâmica DLA para acomodar uma força de atração elétrica entre a partícula em movimento e a estrutura sendo gerada.
3. Encontre uma reta e uma parábola (ou outra função mais adequada) que se ajuste ao seguinte conjunto de pontos: (-2,-1); (-2,-3); (1,-1); (-1,0); (3,2); (1,2) usando o método dos mínimos quadrados.
4. Como aplicar o método dos mínimos quadrados para ajuste de uma função 2 variáveis, $f(x,y)$?
5. Deduza a equação diferencial de um pêndulo na presença de atrito (faça a aproximação para pequenas oscilações). Transforme esta equação num sistema de duas equações diferenciais de primeira ordem.
6. Deduza a equação diferencial que controla o movimento de uma massa acoplada a uma mola fixa horizontalmente numa parede. Transforme a equação num sistema de duas equações diferenciais.
7. Esboce o campo direcional do sistema físico da questão anterior e ilustre algumas trajetórias. Quais os pontos singulares desse sistema? Quais suas possíveis dinâmicas?
8. Repita as questões 7 e 8 para o sistema na presença de atrito.
9. Explique qualitativamente o que é equilíbrio estável e equilíbrio instável.
10. O que é percolação? Dê exemplos de sistemas físicos reais onde possa ocorrer percolação.
11. Como adaptar o projeto de percolação, considerando-se que os nós estejam distribuídos numa grade retangular?

12. Sugira três modificações nas estratégias de seleção e modificação dos indivíduos, relativamente ao projeto de algoritmo genético.
13. Sugira uma variação do algoritmo genético que acomode competição entre espécies diferentes.