Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos
SFI 5704 - Mecânica Estatística A - 2012-2

Prof. Leonardo Paulo Maia

Lista 02 - 2012/08/28 $\rightarrow$ **2012/09/14**

a. Você poderá descartar 10 entre os seguintes exercícios: 4.5 a 4.15 de [R], 1.1 a 1.13 de [TO] e 2.1 a 2.10 de [TO].

b. A cada minuto, cada uma entre as 10 pessoas que se encontram em uma sala lança dois dados. Quem obtém 12 na soma dos seus dados deixa a sala. Qual é a probabilidade de que alguém ainda esteja na sala após uma hora de execução desse jogo?

c. A transformação de Box-Muller define o par de variáveis (Z_1, Z_2) a partir de (U_1, U_2) de acordo com

$$\begin{cases} Z_1 = \sqrt{-2\log(U_1)}\cos(2\pi U_2) \\ Z_2 = \sqrt{-2\log(U_1)}\sin(2\pi U_2) \end{cases}$$

Mostre (analiticamente, manipulando as densidades conjuntas pertinentes) que, se U_1 e U_2 são independentes e uniformemente distribuídas em $(0, 1)$, então Z_1 e Z_2 são independentes e individualmente obedecem a distribuição normal padrão (ou seja, média nula e variância unitária).

d. Determine a densidade de probabilidade da soma de duas variáveis aleatórias independentes com distribuições exponenciais (considere a possibilidade dos parâmetros que caracterizam as exponenciais serem iguais ou distintos).

e. (Kardar - particles) A corrente $I(V)$ que passa por um diodo está relacionada à voltagem aplicada V pela eq. $I(V) = I(0)\left[\exp(eV/kT) - 1\right]$, onde todas as constantes têm seus significados usuais. Se o diodo está sujeito a uma voltagem aleatória descrita por uma Gaussiana de média nula e variância s^2, determine a densidade de probabilidade da corrente, seu valor mais provável, seu valor médio e indique estas duas grandezas no esboço de um gráfico da densidade.

f. **(computacional!)** Use a plataforma computacional que lhe for conveniente para gerar curvas de densidade de probabilidade de distribuições exponenciais e Gaussianas (escolha livre dos parâmetros). Comente o papel da discretização do espaço de estados na geração do ruído nas curvas.

g. **(computacional!)** Desenvolva simulações de um *random walk* nas redes euclideanas 1D e 2D. Exiba um passeio particular (uma realização do processo estocástico) tanto para o caso simétrico (todos os passos elementares com mesma probabilidade) quanto para um caso assimétrico qualquer. Construa curvas da variância do deslocamento em função do número total de passos (considere pelo menos 5 extensões do passeio em cada curva - cada um destes pontos exigirá uma média). Quais são os efeitos da assimetria dos passos elementares e da dimensionalidade nestas curvas?