**Modelos Probabilísticos em Engenharia Elétrica**

**CETUC/PUC-Rio - Prof. Rodrigo de Lamare**

**Prova – 2 – 2015.1**

**Questão 1**: (3 pontos)

Duas variáveis aleatórias conjuntamente Gaussianas x1 e x2 têm média igual a 1, variância igual a 3 e coeficiente de correlação igual a 1/3.

Considere as funções de variáveis aleatórias:

$$y\_{1}=x\_{1}+x\_{2}$$

$$y\_{2}=x\_{1}-x\_{2}$$

1. Determine a função densidade de probabilidade conjunta de y1 e y2. (1,5 ponto)
2. Explique que tipo de relação existe entre y1 e y2, e calcule as funções densidade de probabilidades marginais de y1 e y2. (1,5 ponto)

**Questão 2**: (3.5 pontos)

Seja x uma variável aleatória uniforme em (0,1) e considere a função y = ex.

1. Determine o valor médio de y. (1,0 ponto)
2. Calcule o valor médio quadrático e a variância de y. (0,5 ponto)

Considere outra função dada por y = ax + b, em que a e b são constantes.

1. Calcule a covariância de x e y. (1,0 ponto)
2. Determine o coeficiente de correlação de x e y. (1,0 ponto)

**Questão 3**: (3.5 pontos)

Sejam $x\_{1},x\_{2},\cdots , x\_{n}$ variáveis aleatórias estatisticamente independentes e identicamente distribuídas com função distribuição de probabilidade dada por

 $p\_{xi}\left(X\right)=λe^{-λX}u(X)$

a) Calcule a função característica de $x\_{i}$. (1,0 ponto)

b) Determine a média e a variância de $x\_{i}$. Explique os resultados obtidos. (1,0 ponto)

c) Calcule a função característica de $y=\sum\_{i=1}^{n}x\_{i}$ e a função densidade de probabilidade de y. (1,0 ponto)

d) A vida de um tipo de bateria é uma variável aleatória com média de 40 horas e desvio padrão de 20 horas. Supondo-se um estoque de 25 baterias, cujas vidas são independentes, calcule uma aproximação para a probabilidade do uso acumulado de 25 baterias exceder 1100 horas de uso. (0,5 ponto)