

- 
- Indique na sua prova, obrigatoriamente, o código deste teste: **EN01**.
  - No grupo de perguntas de escolha múltipla (1-4), indique apenas a opção escolhida. A cotação deste grupo será penalizada em 0,5 valores por duas respostas erradas. Nas restantes perguntas, justifique convenientemente todas as respostas.
- 

- (1.0) 1. Em determinada empresa a proporção de empregados do sexo masculino é de  $1/3$ . A probabilidade de um empregado do sexo masculino ser licenciado é de  $1/3$  e de um empregado do sexo feminino o ser é de  $1/4$ . Ao ser escolhido ao acaso um indivíduo licenciado dessa empresa, a probabilidade que seja uma mulher é igual a:

(A)  $2/7$                       (B)  $3/7$                       (C)  $9/15$                       (D)  $2/3$

- (1.0) 2. Considere duas variáveis aleatórias discretas  $X$  e  $Y$ , tais que  $X$  tem a seguinte função de probabilidade e  $X = 2Y - 6$ .

$x$	0	1	2	3	c.c.
$p(x)$	0.5	0.3	0.1	0.1	0

O valor esperado da variável aleatória  $Y$  é igual a:

(A) 0.2                      (B) 0.8                      (C) 1.7                      (D) 3.4

- (1.0) 3. Numa dada prateleira da biblioteca do ISEC, encontramos 10 livros: 4 de Cálculo I, 3 de Cálculo II e 3 de Probabilidades e Estatística (PE). O João escolhe ao acaso 5 livros para o seu estudo. A probabilidade de não levar nenhum de PE é igual a:

(A)  $1/12$                       (B)  $16807/100000$                       (C)  $7/10$                       (D) *outra*

- (1.0) 4. O número de *kits* de teste vendidos semanalmente pela sucursal S1 de uma empresa de biotecnologia é uma variável aleatória com distribuição de *Poisson* de valor esperado 10. A probabilidade de o número de *kits* vendidos exceder 10 unidades, numa qualquer semana nesta sucursal, é igual a:

(A) 0.417                      (B) 0.4579                      (C) 0.5421                      (D) 0.583

- (3.0) 5. A empresa de biotecnologia referida no exercício 4 possui outra sucursal, S2. O número de *kits* de teste vendidos semanalmente por S2, independente de S1, também tem distribuição de *Poisson* mas com valor esperado 15.

- (a) Obtenha o valor exato para a probabilidade de o número total de *kits* vendidos semanalmente pelas duas sucursais da empresa exceder 35 unidades.
- (b) Admitindo que as sucursais faturam 200 e 225 euros (respetivamente) por cada *kit* de teste vendido, determine o valor esperado e o desvio padrão da faturação total semanal desta empresa com as vendas nas duas sucursais.

- (3.0) 6. Sejam  $X$  e  $Y$  duas variáveis aleatórias discretas que representam, respetivamente, o número de erros de *sintaxe* e de *input/output* num programa elaborado por um perito informático. A função de probabilidade conjunta deste par é dada pela tabela seguinte:

	$Y$	0	1	2
$X$				
0		0.2	0.3	0.1
1		0.1	0.2	0.1

- (a) Determine as funções de probabilidade marginais de  $X$  e de  $Y$ .
- (b) Calcule a função de probabilidade condicionada de  $X$  dado  $Y = 1$ . Pode concluir que  $X$  e  $Y$  são independentes?
- (c) São selecionados aleatoriamente cinco programas. Qual a probabilidade de três terem um erro de *sintaxe* cada?

- (4.5) 7. O peso (em gramas,  $g$ ) de uma famosa bolacha é aleatório com distribuição Normal de valor médio  $14.22\text{ g}$  e desvio padrão  $0.29\text{ g}$ . Estas são vendidas em pacotes rotulados como contendo  $297\text{ g}$  de bolachas.
- (a) Calcule a percentagem de bolachas que pesam entre  $14.02$  e  $14.42\text{ g}$ .
  - (b) Determine o peso (em gramas) que  $6.3\%$  das bolachas excede.
  - (c) Obtenha a equação cuja solução é o número de bolachas a colocar num pacote de modo a que o peso total de bolachas seja de pelo menos  $297\text{ g}$  com probabilidade de  $88.88\%$ .
- (5.5) 8. Uma empresa de informática tem um serviço de reparações de computadores nas suas instalações. Em 10 dias, escolhidos aleatoriamente, foram registados os seguintes números de pedidos de reparações:  $(5, 4, 5, 4, 3, 2, 5, 3, 8, 6)$ . Suponha que esta amostra é proveniente de uma população aproximadamente Normal.
- (a) Determine estimativas centradas para o valor médio e desvio padrão do número de pedidos diários de reparações naquelas instalações.
  - (b) Com base nestes dados, determine um intervalo de confiança a  $95\%$  para o número médio de pedidos diários de reparações.
  - (c) A empresa tem atualmente capacidade para atender diariamente até quatro pedidos (em média). Pode afirmar que a procura excede a capacidade atual de atendimento da empresa? Responda à questão construindo um teste de hipóteses adequado e usando um nível de significância de  $5\%$ .
  - (d) Considere o seguinte intervalo aleatório para o desvio padrão:  $\left[ \sqrt{\frac{(n-1)S_n^2}{16.92}}, \sqrt{\frac{(n-1)S_n^2}{3.325}} \right]$ .  
Indique o grau de confiança associado a este intervalo e obtenha a sua concretização para a amostra dada.

**Verifique se indicou na sua prova o código deste teste!**

- 
- Indique na sua prova, obrigatoriamente, o código deste teste: **EN02**.
  - No grupo de perguntas de escolha múltipla (1-4), indique apenas a opção escolhida. A cotação deste grupo será penalizada em 0,5 valores por duas respostas erradas. Nas restantes perguntas, justifique convenientemente todas as respostas.
- 

- (1.0) 1. Em determinada empresa a proporção de empregados do sexo masculino é de  $1/3$ . A probabilidade de um empregado ser do sexo masculino e licenciado é de  $1/3$ , enquanto que a probabilidade de ser do sexo feminino e licenciado é de  $1/4$ . Ao ser escolhido ao acaso um indivíduo licenciado dessa empresa, a probabilidade que seja uma mulher é igual a:

(A)  $2/7$                       (B)  $3/7$                       (C)  $9/15$                       (D)  $2/3$

- (1.0) 2. Considere duas variáveis aleatórias discretas  $X$  e  $Y$ , tais que  $X$  tem a seguinte função de probabilidade e  $X = 4Y - 6$ .

$x$	0	1	2	3	<i>c.c.</i>
$p(x)$	0.5	0.3	0.1	0.1	0

O valor esperado da variável aleatória  $Y$  é igual a:

(A) 0.2                      (B) 0.8                      (C) 1.7                      (D) 3.4

- (1.0) 3. Numa dada prateleira da biblioteca do ISEC, encontramos 10 livros: 4 de Cálculo I, 3 de Cálculo II e 3 de Probabilidades e Estatística (PE). O João escolhe ao acaso 5 livros para o seu estudo. A probabilidade de não levar nenhum de PE é igual a:

(A)  $1/12$                       (B)  $16807/100000$                       (C)  $7/10$                       (D) *outra*

- (1.0) 4. O número de *kits* de teste vendidos semanalmente pela sucursal S1 de uma empresa de biotecnologia é uma variável aleatória com distribuição de *Poisson* de valor esperado 10. A probabilidade de o número de *kits* vendidos variar entre 10 e 15 unidades (limites inclusive), numa qualquer semana nesta sucursal, é igual a:

(A) 0.3335                      (B) 0.3683                      (C) 0.4934                      (D) 0.9513

- (3.0) 5. A empresa de biotecnologia referida no exercício 4 possui outra sucursal, S2. O número de *kits* de teste vendidos semanalmente por S2, independente de S1, também tem distribuição de *Poisson* mas com valor esperado 15.

- (a) Obtenha o valor exato para a probabilidade de o número total de *kits* vendidos semanalmente pelas duas sucursais da empresa exceder 35 unidades.
- (b) Admitindo que as sucursais faturam 200 e 225 euros (respetivamente) por cada *kit* de teste vendido, determine o valor esperado e o desvio padrão da faturação total semanal desta empresa com as vendas nas duas sucursais.

- (3.0) 6. Sejam  $X$  e  $Y$  duas variáveis aleatórias discretas que representam, respetivamente, o número de *sintaxe* e de *input/output* num programa elaborado por um perito informático. A função de probabilidade conjunta deste par é dada pela tabela seguinte:

$Y$	0	1	2
$X$			
0	0.2	0.3	0.1
1	0.1	0.2	0.1

- (a) Determine as funções de probabilidade marginais de  $X$  e de  $Y$ .
- (b) Calcule a função de probabilidade condicionada de  $X$  dado  $Y = 1$ . Pode concluir que  $X$  e  $Y$  são independentes?
- (c) São selecionados aleatoriamente cinco programas. Qual a probabilidade de três terem um erro de *sintaxe* cada?

- (4.5) 7. O peso (em gramas,  $g$ ) de uma famosa bolacha é aleatório com distribuição Normal de valor médio  $14.22\text{ g}$  e desvio padrão  $0.29\text{ g}$ . Estas são vendidas em pacotes rotulados como contendo  $297\text{ g}$  de bolachas.
- (a) Calcule a percentagem de bolachas que pesam entre  $14.02$  e  $14.42\text{ g}$ .
  - (b) Determine o peso (em gramas) que  $6.3\%$  das bolachas excede.
  - (c) Obtenha a equação cuja solução é o número de bolachas a colocar num pacote de modo a que o peso total de bolachas seja de pelo menos  $297\text{ g}$  com probabilidade de  $88.88\%$ .
- (5.5) 8. Uma empresa de informática tem um serviço de reparações de computadores nas suas instalações. Em 10 dias, escolhidos aleatoriamente, foram registados os seguintes números de pedidos de reparações:  $(5, 4, 5, 4, 3, 2, 5, 3, 8, 6)$ . Suponha que esta amostra é proveniente de uma população aproximadamente Normal.
- (a) Determine estimativas centradas para o valor médio e desvio padrão do número de pedidos diários de reparações naquelas instalações.
  - (b) Com base nestes dados, determine um intervalo de confiança a  $95\%$  para o número médio de pedidos diários de reparações.
  - (c) A empresa tem atualmente capacidade para atender diariamente até quatro pedidos (em média). Pode afirmar que a procura excede a capacidade atual de atendimento da empresa? Responda à questão construindo um teste de hipóteses adequado e usando um nível de significância de  $5\%$ .
  - (d) Considere o seguinte intervalo aleatório para o desvio padrão:  $\left[ \sqrt{\frac{(n-1)S_n^2}{16.92}}, \sqrt{\frac{(n-1)S_n^2}{3.325}} \right]$ .  
Indique o grau de confiança associado a este intervalo e obtenha a sua concretização para a amostra dada.

**Verifique se indicou na sua prova o código deste teste!**