

**Prova escrita especialmente adequada destinada a avaliar a capacidade para a frequência do ensino superior dos maiores de 23 anos, Decreto-Lei n.º 64/2006, de 21 de março**

**Prova de ingresso escrita específica para avaliar a capacidade para a frequência do ciclo de estudos de licenciatura, pelos titulares de um diploma de especialização tecnológica, Decreto-Lei n.º 113/2014, de 16 de julho**

**Prova de ingresso escrita específica para avaliar a capacidade para a frequência do ciclo de estudos de licenciatura, pelos titulares de um diploma de técnico superior profissional, Decreto-Lei n.º 113/2014, de 16 de julho**

**AValiação da capacidade para a frequência do curso de licenciatura em  
ENGENHARIA INFORMÁTICA E DE COMPUTADORES  
DO INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

**PROVA**

**Duração da prova: 120 minutos**

**Candidatura n.º** .....

**Nome:** .....

**C.C. / B.I. / Passaporte N.º** ..... **Emitido por:** ..... **Validade:** ..... / ..... / .....

**INSTRUÇÕES (leia com atenção, por favor)**

- Os candidatos que tenham obtido aprovação em cursos preparatórios para o ingresso no ensino superior, organizados no âmbito de uma área departamental, poderão optar pela creditação das classificações aí obtidas como sendo a classificação do conjunto das perguntas da prova relativas às matérias já avaliadas nesses cursos. Só se consideram os cursos que previamente tenham sido objeto de homologação pelo conselho técnico-científico.
- Indique em todas as folhas o número de candidatura e o número do seu CC, BI ou Passaporte. Coloque esse documento de identificação sobre a mesa para validação de identidade.
- As respostas devem ser efetuadas nos locais apropriados de resposta, nesta mesma prova, utilizando caneta preta ou azul.
- As questões de desenvolvimento devem ser também respondidas nas folhas de prova. Se necessitar de mais folhas de resposta solicite-as aos professores vigilantes. Numere todas as folhas suplementares que utilizar.
- Não utilize corretor ou borracha para eliminar respostas erradas. Caso se engane, risque a resposta errada e volte a responder.
- Se responder a alguma questão fora do local apropriado de resposta, indique no local da resposta que esta foi efetuada em folha anexa.
- Para a realização desta prova será permitido o seguinte material de apoio: canetas, lápis e máquina de calcular.
- Durante a realização da prova os telemóveis e outros meios de comunicação deverão estar desligados. A utilização deste equipamento implica a anulação da prova.

**ESTRUTURA DA PROVA**

**Grupo 1** - Três questões de resposta múltipla de matemática.

**Grupo 2** - Um problema de matemática.

**Grupo 3** - Cinco questões de resposta múltipla abordando conhecimentos relevantes para a frequência do curso.

**Grupo 4** - Um problema enquadrado nos conteúdos do curso.

**Grupo 5** - Um problema enquadrado nos conteúdos do curso.

**Grupo 6** - Questão para desenvolvimento de assunto de cultura científica na área do curso.

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

### Grupo 1

(Cotação total: 3,0 valores; cotação parcial: 1,0 valor por questão; por cada resposta errada: - 0,2 valores)

Para cada uma das questões indique a resposta correta do seguinte modo ☒.

1. Considere a função exponencial  $f(x) = e^x$ . Qual de entre os seguintes pontos está no gráfico de  $f$ ? ( $\ln$  designa o logaritmo natural de base  $e$ .)

- ☐ (A)  $(1, 0)$
- ☐ (B)  $(0, -1)$
- ☐ (C)  $(\ln 2, 2)$
- ☐ (D)  $(-1, -e)$
- ☐ (E)  $(2, 2e)$

2. Para efetuar uma aposta simples do jogo “Euromilhões” escolhem-se cinco números, entre cinquenta possíveis e duas estrelas numeradas, entre doze distintas. Quantas apostas simples diferentes é possível fazer?

- ☐ (A)  ${}^{50}A_5 \times {}^{12}A_2$
- ☐ (B) 139 838 160
- ☐ (C) 13 983 816
- ☐ (D) 145 127 015
- ☐ (E) 14 512 715

3. Considere o triângulo  $\Delta ABC$  de vértices A, B e C e seja M o ponto médio do segmento  $\overline{BC}$ . Sabendo que  $A(-2,1)$ ,  $\overrightarrow{AM} = (3,1)$  e  $\overrightarrow{BC} = (-2,4)$ , quais as coordenadas dos pontos B e C?

- ☐ (A) B(1,2) e C(0,4)
- ☐ (B) B(2,0) e C(1,2)
- ☐ (C) B(1,2) e C(-1,2)
- ☐ (D) B(2,0) e C(0,4)
- ☐ (E) B(0,4) e C(2,0)

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

## Grupo 2

(Cotação total: 2,0 valores; cotação parcial: 1,0 valores por alínea)

Resolva o problema proposto na folha de prova e indique claramente a resposta final do mesmo. Se o espaço para responder se mostrar insuficiente poderá usar o verso desta folha para continuar a resposta.

**Recorra somente a métodos analíticos e não utilize a calculadora.**

Considere a função  $f$ , de domínio  $\mathbb{R}$ , definida por

$$f(x) = \begin{cases} x \cos x, & x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 2x - \pi, & x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

*Usando métodos exclusivamente analíticos, sem recorrer à calculadora*, responda às questões que se seguem:

- a) Estude a continuidade de  $f$  em  $\mathbb{R}$ .
- b) Determine a equação reduzida da reta tangente ao gráfico de  $f$ , no ponto de abcissa 0.

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

### Grupo 3

Para cada uma das questões indique a resposta correta do seguinte modo ☒.

(Cotação total: 5,0 valores; cotação parcial: 1,0 valor por questão; por cada resposta errada: - 0,2 valores)

1. Considere a representação de números inteiros com sinal, através de código binário (em base 2) com palavras binárias de 8 bit. Qual é o valor do seguinte código b10000001?  
☐ (A) -129    ☐ (B) +128    ☐ (C) -127    ☐ (D) +129    ☐ (E) +127
2. Considere as seguintes extensões de ficheiros com áudio: MP3, WAV, WMA e AAC. Cada extensão está associada a uma técnica de armazenamento de áudio. Qual das seguintes extensões corresponde sempre a técnicas de armazenamento sem perda, em que o ficheiro é considerado em formato RAW?  
☐ (A) MP3    ☐ (B) WAV    ☐ (C) WMA    ☐ (D) AAC    ☐ (E) Nenhuma das anteriores
3. Considere a necessidade de armazenar num ficheiro de texto, com codificação ASCII, um histograma de ocorrências do sorteio do Euro Milhões, contendo a seguinte informação: o caracter 'N' ou 'E' concatenado do seu número (como por exemplo N12 e E10, respetivamente para representar o Número 10 e a Estrela 12); e o número de ocorrências, considere um máximo de 8 dígitos. Cada informação deve ser armazenada por linha do ficheiro e os campos separados por ';'. Considere que os Números variam de 1 a 50 e as Estrelas de 1 a 12. Qual será a dimensão máxima do ficheiro?  
☐ (A) 745 byte    ☐ (B) 869 byte    ☐ (C) 801 byte    ☐ (D) 601 byte    ☐ (E) 701 byte
4. Pretende-se armazenar um vídeo em resolução 4K, considere: resolução de 4096x2160 pixels; com 12 bits de cor; e 50 fps, num disco rígido com capacidade de 1 TiByte. Qual será a duração máxima possível do vídeo?  
☐ (A) 1657 s    ☐ (B) 1507 s    ☐ (C) 207 s    ☐ (D) 1757 s    ☐ (E) 1607 s
5. Pretende-se realizar uma cópia de segurança de uma base de dados, garantido que esta se encontrará distanciada geograficamente de 100 km do ponto original. Para esse efeito pode-se considerar duas opções para transferir os dados, entre o ponto original e local da cópia segurança, através: i) de uma ligação digital com capacidade de transferência de 100 Mbit/s; ou ii) do transporte de um disco rígido com capacidade total da cópia de segurança. Considere que o transporte do disco rígido é realizado com uma velocidade média de 50 km/h, e ignore o tempo de cópia entre os discos rígidos em ambos os casos. A partir de qual valor de dados é preferível transferir por transporte em vez da ligação digital?  
☐ (A) 84,82 GiByte  
☐ (B) 85,82 GiByte  
☐ (C) 83,82 GiByte  
☐ (D) 82,82 GiByte  
☐ (E) 82,85 GiByte

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

## Grupo 4

(Cotação: 3,0 valores; cotação parcial: 0,75 valores por alínea)

Resolva o problema proposto na folha de prova e indique claramente a resposta. Se o espaço para responder se mostrar insuficiente poderá usar o verso desta folha para continuar a resposta

Considere a construção de protótipos experimentais de um pequeno equipamento eletrónico, realizada manualmente por se considerar que o número de exemplares é insuficiente para justificar a produção mecanizada. Estão à partida disponíveis todos os materiais necessários, que são os seguintes:

- Circuito impresso sem componentes, previamente fabricado;
- Componentes eletrónicos para colocar no circuito impresso;
- Caixa genérica para protótipos, formada por concha inferior, concha superior, painel frontal e painel posterior;

O circuito impresso está dimensionado de modo que os componentes externos nele colocados (botões, mostradores e fichas de ligação) fiquem acessíveis através de furos nos painéis da caixa. Está definido um programa de construção, com a seguinte sequência de procedimentos e respetiva duração, em minutos:

- P1, colocação e soldadura dos componentes ao circuito impresso, 30 min;
- P2, execução dos furos nos painéis da caixa, 10 min;
- P3, inserção do circuito impresso com os componentes externos nos furos dos painéis, colocação do conjunto e fixação, por parafusos, à concha inferior, 3 min;
- P4, Colocação da concha superior e aparafusamento final da caixa, 2 min.

- a) Considerando que um operador executa os procedimentos pela ordem indicada, determine o tempo total para construção de um protótipo.
- b) Pretende-se reduzir o tempo de construção. Considere que existem dois postos de trabalho especializados, que cada tipo de procedimento só é executado num destes postos e que são ocupados por dois operadores, designados por A e B. Identifique a sequência de procedimentos a atribuir a cada um deles de modo a minimizar o tempo de construção de um protótipo. Determine o tempo conseguido.

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

- c) Para produzir uma pequena série de seis protótipos, e admitindo que cada um dos dois operadores permanece no posto de trabalho especializado para um subconjunto dos procedimentos, verifique se a distribuição de procedimentos da alínea anterior permite maximizar a quantidade de protótipos concluídos por unidade de tempo. Se considera que sim, justifique; se não, indique uma nova distribuição dos procedimentos para este objetivo. Determine o número de exemplares concluídos por hora, excluindo o primeiro e o último.
- d) No cenário da alínea anterior, identifique o motivo para um dos operadores não ter ocupação permanente. Para evitar o desperdício de tempo dos operadores, são agora usados três postos de trabalho especializados, com os operadores A, B e C. Defina a nova distribuição dos procedimentos para que os três tenham ocupação permanente, maximizando a quantidade de protótipos concluídos por unidade de tempo.

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....



Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

a)

**Grupo 5**

(Cotação: 3,0 valores; cotação parcial: 1,0 valores por alínea)

Resolva o problema proposto na folha de prova e indique claramente a resposta final do mesmo. Se o espaço para responder se mostrar insuficiente poderá usar o verso desta folha para continuar a resposta.

Considere a função `func` descrita em pseudo-código:

```
func (inteiro n)
{
    a ← n
    c ← 1
    enquanto (a > 9)
    {
        a ← a / 10
        c ← c + 1
    }
    devolver c
}
```

Note que:

1. `n` é um inteiro maior ou igual a 0;
2. A operação `/` realiza a divisão inteira sendo obtido apenas o quociente.

a) Apresente todos os valores que as variáveis **a** e **c** tomam para a chamada `func(286)` até ao final da execução da função.

b) Apresente o resultado retornado para cada uma das seguintes chamadas à função `func`, justificando a sua resposta:

1. `func(0)`

2. `func(11)`

3. `func(4689)`

c) Indique o objetivo da função `func`.

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

Candidatura n.º .....

**C.C. / B.I. / Passaporte N.º** .....

## Grupo 6

(Cotação: 4,0 valores)

Comente e desenvolva o tema proposto. Escreva entre 10 e 15 linhas.

*A informatização de serviços e processos é uma realidade transversal a todos os sectores da sociedade. A dependência tecnológica de infraestruturas de comunicação ou a indústria energética, entre outras, implica uma relação cada vez mais estreita entre tecnologia e economia. Muitos desses sistemas informáticos são já autónomos na tomada de decisão. No entanto, o desenvolvimento de peças de software ainda é feito por programadores. Nos últimos tempos tem-se assistido à discussão do papel da inteligência artificial (IA) na substituição dos humanos em tarefas que estes desempenham atualmente.*

[illegible]