

**Provas especialmente adequadas destinadas a avaliar a capacidade para a frequência do ensino superior dos maiores de 23 anos, Decreto-Lei n.º 113/2014, de 16 de julho**

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE PARA A FREQUÊNCIA DO CURSO DE LICENCIATURA EM  
ENGENHARIA CIVIL  
DO INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

**PROVA 2016**

**Duração da prova: 120 minutos**

**Nome:** .....

**CC/BI/Passaporte N.º** ..... **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 notas 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 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: caneta, 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** - Três questões de resposta múltipla de física.

**Grupo 4** - Um problema de física.

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

**Grupo 6** - Um problema enquadrado nos conteúdos do curso.

**Grupo 7** - Questão para desenvolvimento de assunto de cultura científica na área do curso.

### Grupo 1

(Cotação total: 3,0 valores; cotação parcial: 1,0 valor por questão; por cada resposta errada: -1/5 de valor)

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

Considere a função real de variável real  $f(x) = e^x + x - 1$ .

1. A equação da reta tangente ao gráfico da função  $f$  em  $x = 0$  é:

- ☐ (A)  $y = 2x + 2$
- ☐ (B)  $\frac{y+2}{2} = x$
- ☐ (C)  $x - 2 = \frac{1}{2}(y - 1) = 2 - z$
- ☐ (D)  $(x, y) = (-1, 4) + k(1, 2), k \in \mathbb{R}$
- ☐ (E)  $y = 2x$

2. O valor do  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x}$  é:

- ☐ (A) 1
- ☐ (B) 0
- ☐ (C)  $+\infty$
- ☐ (D) 2
- ☐ (E)  $-\infty$

3. Quantos números naturais de três algarismos diferentes se podem escrever, não utilizando o algarismo 2 nem o algarismo 5?

- ☐ (A) 256
- ☐ (B) 278
- ☐ (C) 286
- ☐ (D) 294
- ☐ (E) 336

## Grupo 2

(Cotação: 2,0 valores)

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  $g(x) = \frac{e^{x^2+x}}{2x+1}$ , definida em  $\mathbb{R} \setminus \left\{-\frac{1}{2}\right\}$ .

a) Mostre que  $g'(x) = \frac{((2x+1)^2-2)e^{x^2+x}}{(2x+1)^2}$ .

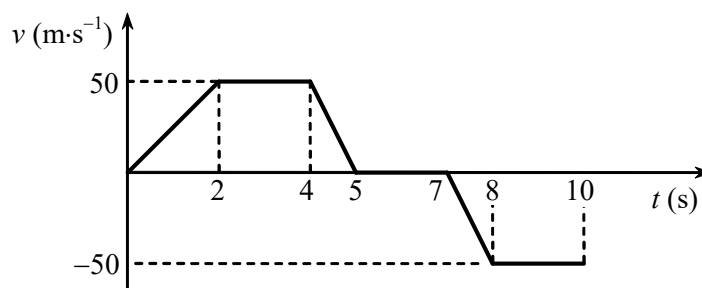
b) Determine, caso existam, os zeros de  $g'$ .

### Grupo 3

(Cotação total: 3,0 valores; cotação parcial: 1,0 valor por questão; por cada resposta errada: -1/5 de valor)

Indique as respostas corretas do seguinte modo ☐.

1. Um corpo, inicialmente na origem de um sistema de eixos, é sujeito a um movimento retilíneo e a sua velocidade em função do tempo está indicada no gráfico



Diga qual das afirmações é verdadeira:

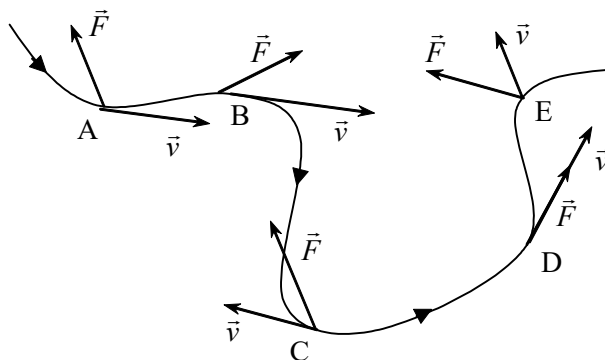
- ☐ (A) O corpo permaneceu parado no intervalo de tempo  $[2,4]$  s.
- ☐ (B) No instante  $t = 5$  s o corpo encontra-se de novo na posição de onde partiu.
- ☐ (C) A aceleração do corpo é nula no intervalo de tempo  $[8,10]$  s.
- ☐ (D) Ao fim dos primeiros 5 segundos, o corpo percorreu a distância de 100 m.
- ☐ (E) O movimento do corpo nunca é retardado.

2. Um homem, uma ave e um inseto deslocam-se com velocidades de módulos  $v_H = 3,6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ,

$v_A = 30 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$  e  $v_I = 60 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ , respetivamente. Essas velocidades satisfazem a relação:

- ☐ (A)  $v_I > v_H > v_A$
- ☐ (B)  $v_A > v_I > v_H$
- ☐ (C)  $v_H > v_A > v_I$
- ☐ (D)  $v_A > v_H > v_I$
- ☐ (E)  $v_H > v_I > v_A$

3. A figura representa a trajetória de uma partícula que se desloca no sentido de A para E, sem nunca inverter o sentido do movimento, passando por vários pontos onde estão representados vetores da velocidade  $\vec{v}$  e da força resultante  $\vec{F}$  a que está sujeito.



Em qual dos pontos esses vetores podem representar corretamente as grandezas referidas:

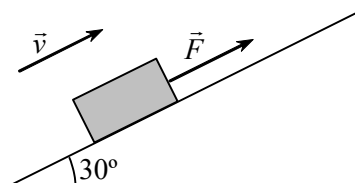
- ☐ (A) ponto A
- ☐ (B) ponto B
- ☐ (C) ponto C
- ☐ (D) ponto D
- ☐ (E) ponto E

### Grupo 4

(Cotação: 2,0 valores)

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.

Uma pessoa puxa uma caixa ao longo de uma rampa, exercendo uma força  $F$  constante de intensidade 100 N. A caixa, de massa  $m = 2$  kg, desloca-se com velocidade  $v$  constante, percorrendo, no plano inclinado, uma distância de 1 m. Considere  $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .



Determine:

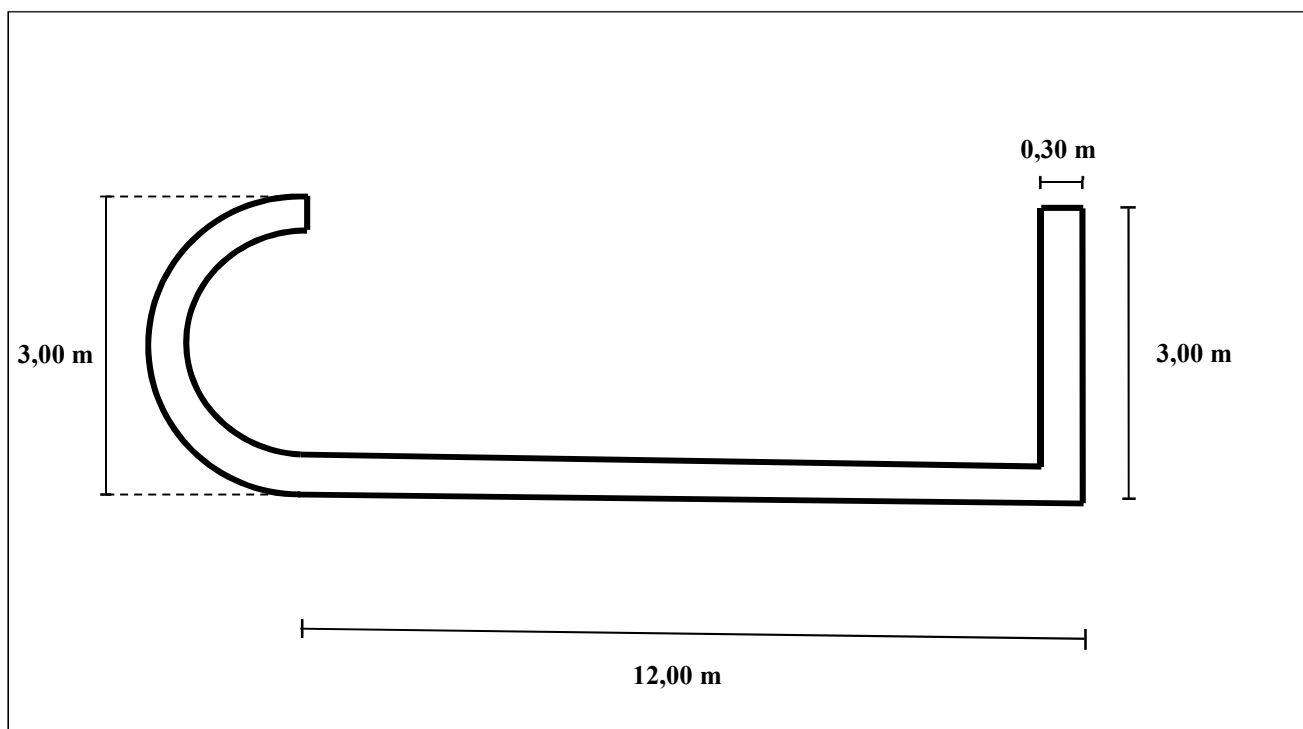
- o trabalho realizado pela força  $F$  ;
- a variação da energia cinética sofrida pelo corpo;.
- a variação da energia potencial sofrida pelo corpo.

## Grupo 5

(Cotação total: 3,0 valores)

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.

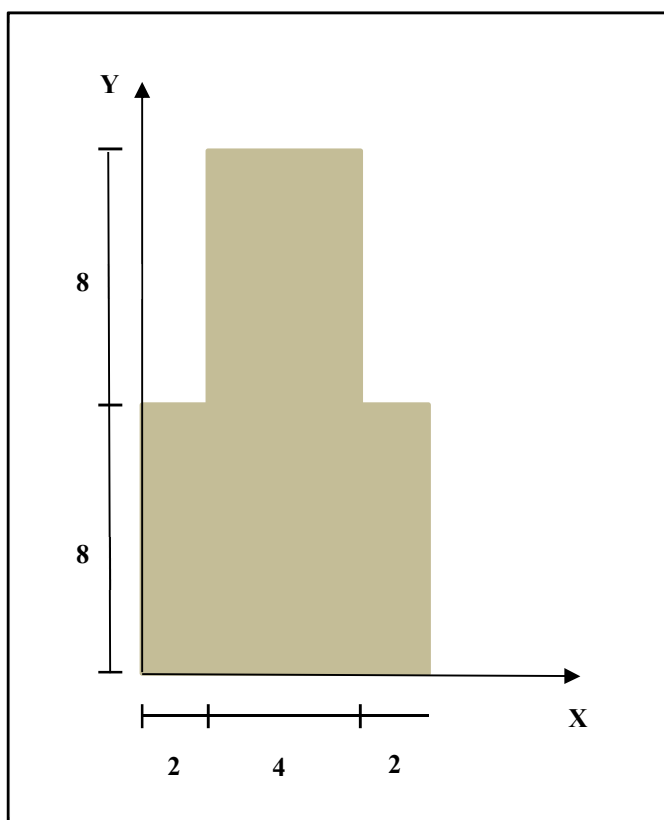
Determine a **área de cofragem** necessária para betonar o muro cuja planta se indica. A largura e a altura do muro são constantes e iguais a respetivamente 0,30 m e 2,00 m.



## Grupo 6

(Cotação: 3,0 valores)

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.



Determine as **coordenadas do centro de massa** da placa homogénea apresentada na figura.



**Grupo 7**  
(Cotação: 4,0 valores)

Foram implementadas nos últimos anos e de uma forma progressiva algumas restrições à circulação dos veículos automóveis mais antigos em algumas zonas da cidade de Lisboa.

**Comente as razões que levaram à adoção destas medidas e dê a sua opinião sobre outras medidas que pudessem ser adotadas com o mesmo objetivo.**

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.