

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 MECÂNICA
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 - Seis questões de resposta múltipla enquadradas nos conteúdos do curso.

Grupo 6 - 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 $g'(x) = \frac{((2x+1)^2-2)e^{x^2+x}}{(2x+1)^2}$.

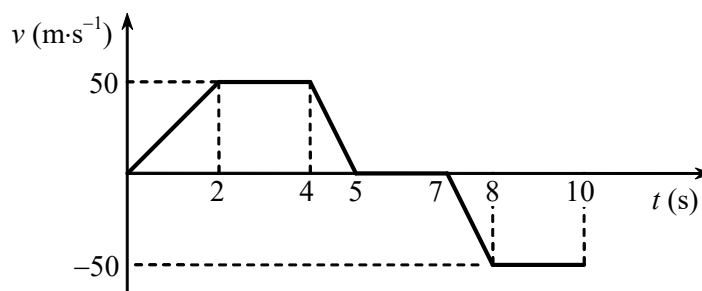
b) Determine, caso existam, os zeros de g' .

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 ☐.

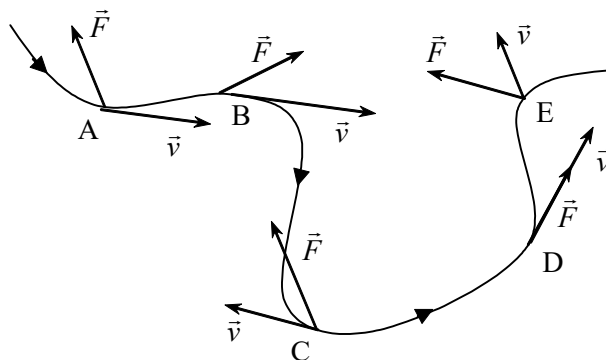
1. Um corpo, inicialmente na origem de um sistema de eixos, é sujeito a um movimento retilíneo e a sua velocidade em função do tempo está indicada no gráfico



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.



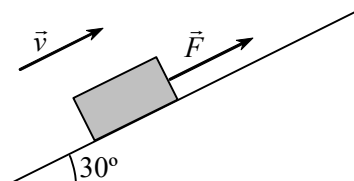
Em qual dos pontos esses vetores podem representar corretamente as grandezas referidas:

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

Grupo 4

(Cotação: 2,0 valores)

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: 6,0 valores; cotação parcial: 1,0 valores por questão; por cada resposta errada: -1/5 de valor)

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

1. Recorrendo a um guindaste pretende-se elevar a uma altura de 7,5 m um contentor com componentes metálicos, que pesa 1100 kg. Qual o trabalho a realizar, supondo que a ação das forças passivas (atrito) se traduz num aumento de 2000 N no valor da carga a elevar?

☐ (A) O trabalho a realizar será de 9750 kg.m
☐ (B) O trabalho a realizar será de 95850 N.m
☐ (C) O trabalho a realizar será de 24000 N.m
☐ (D) O trabalho a realizar será de 95850 N.m²

2. A velocidade inicial de um móvel é de 15 m/s. Supondo que o atrito entre o móvel e o movimento faz diminuir aquela velocidade 0,25 m/s em cada segundo, calcular a velocidade do móvel ao fim de 40 s e o espaço percorrido no mesmo tempo.

☐ (A) $V = 5 \text{ m/s}$; $e = 400 \text{ m}$
☐ (B) $V = 10 \text{ m/s}$; $e = 400 \text{ m}$
☐ (C) $V = 25 \text{ m/s}$; $e = 2000 \text{ m}$
☐ (D) $V = 5 \text{ m/s}$; $e = 600 \text{ m}$

3. O módulo de elasticidade longitudinal (E) ou módulo de Young de um dado material metálico traduz:

☐ (A) O encruamento desse material. O seu valor é calculado através da relação entre a força aplicada e a deformação elástica provocada. Quanto menor fôr o valor do módulo de elasticidade menor será a deformação elástica provocada por uma dada tensão
☐ (B) A resistência mecânica desse material. O seu valor é calculado através da relação entre a tensão de rotura e a deformação elástica correspondente. Quanto maior fôr o valor do módulo de elasticidade menor será a deformação elástica provocada por essa tensão
☐ (C) A rigidez desse material. O seu valor é calculado através da relação entre a tensão aplicada e a deformação elástica provocada. Quanto maior fôr o valor do módulo de elasticidade menor será a deformação elástica provocada por uma dada tensão
☐ (D) A ductilidade desse material. O seu valor é calculado através da relação entre a tensão aplicada e a deformação plástica provocada. Quanto maior fôr o valor do módulo de elasticidade maior será a deformação plástica provocada por uma dada tensão

4. Os conceitos de peso e massa têm significados distintos. Assim:

- ☐ (A) Peso de um corpo é a força que atrai o corpo para a Terra e que aumenta com o aumento da altitude a que o corpo se encontra. A massa de um corpo não depende do seu peso, mas varia com a altitude do local onde o corpo se encontra
- ☐ (B) Peso de um corpo é a força que atrai o corpo para a Terra e que aumenta quando o corpo é colocado a uma maior altitude. A massa de um corpo é a quantidade de matéria que o corpo contém e diminui quando nos deslocamos do equador para os pólos
- ☐ (C) Peso de um corpo é a força que atrai o corpo para a Terra e que diminui quando nos deslocamos do equador para os pólos, independentemente da altitude do local. A massa de um corpo depende do peso e varia com a altitude do local onde que o corpo se encontra
- ☐ (D) Peso de um corpo é a força que atrai o corpo para a Terra e que aumenta quando nos deslocamos do equador para os pólos. A massa de um corpo é a quantidade de matéria que o corpo contém

5. Um componente mecânico maciço, em aço e com geometria paralelepípedica, tem as seguintes dimensões: $2\text{ cm} \times 3\text{ cm} \times 5\text{ cm}$. Sabendo que o seu peso é de 234,2 gf, calcule o seu peso volúmico:

- ☐ (A) $10,9\text{ gf/cm}^3$
- ☐ (B) $7,8\text{ gf/cm}^3$
- ☐ (C) $6,5\text{ gf/cm}^3$
- ☐ (D) $8,7\text{ gf/cm}^3$

6. Uma garrafa, cujo gargalo tem um diâmetro interior de 2 cm, contém um fluido gasoso cujo gás exerce sobre a rolha a pressão de 3 kg/cm^2 . Qual é o valor da força que se exerce sobre a superfície da rolha?

- ☐ (A) 6,41 N
- ☐ (B) 10,1 N
- ☐ (C) 15 kg
- ☐ (D) 9,42 kg

Grupo 6

(Cotação: 4,0 valores)

(Responda e desenvolva o tema proposto. Escreva entre 15 a 25 linhas)

Suponha que lidera o Departamento de Desenvolvimento e Inovação de uma prestigiada marca de automóveis. Para aumentar a competitividade da marca, é-lhe solicitado que avalie a possibilidade de substituição de um componente em aço carbono por um componente polímero termoplástico. Neste contexto, quais os aspectos mais pertinentes que iria estudar e indique também duas propriedades que considera fundamentais avaliar e que poderão condicionar (ou mesmo inviabilizar) a opção pelo termoplástico. Justifique a sua resposta.

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.