

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 MODELO 2017

Duração da prova: **120 minutos**

Nome:

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

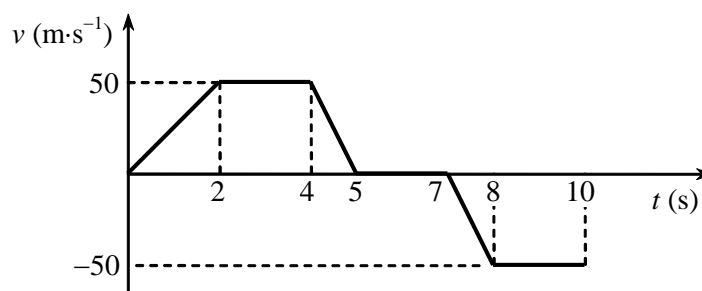
b) Determine, caso existam, os zeros de g' .

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.

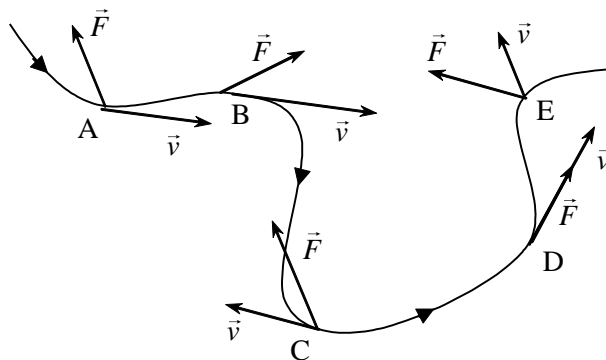


Diga qual das afirmações é verdadeira:

- ☐ (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.



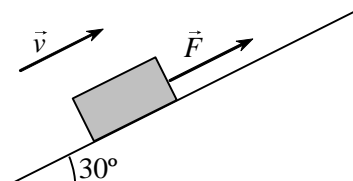
Em qual dos pontos esses vetores podem representar corretamente as grandezas referidas:

- ☐ (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 – Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- ☐ (A) O quilowatt-hora é uma unidade de potência e o seu símbolo é kW h
- ☐ (B) O quilowatt-hora é uma unidade de potência e o seu símbolo é kW/h
- ☐ (C) O quilowatt-hora é uma unidade de energia e o seu símbolo é kW h
- ☐ (D) O quilowatt-hora é uma unidade de energia e o seu símbolo é kW/h

2 – Um barco, com o motor à potência máxima, sobe um rio a 10 km/h e desce-o a 30 km/h. Qual a velocidade da corrente do rio (em relação às margens)?

- ☐ (A) 30 km/h
- ☐ (B) 20 km/h
- ☐ (C) 10 km/h
- ☐ (D) 0 km/h

3 – Um cubo com aresta a , feito de uma substância X, tem massa m . Um cubo com aresta $2a$ e feito de uma substância Y tem massa $2m$. Qual a densidade de Y em relação a X?

- ☐ (A) $1/4$
- ☐ (B) 1
- ☐ (C) 2
- ☐ (D) $1/2$

4 – Um submarino encontra-se 50 m abaixo da superfície do oceano com o seu peso exatamente contrabalançado pela impulsão. Se ele descer para 100 m, a impulsão:

- ☐ (A) Mantém-se constante
- ☐ (B) Duplica
- ☐ (C) Reduz-se a metade
- ☐ (D) Quaduplica

5 – Em cada ciclo, uma máquina térmica recebe, sob a forma de calor, quatro vezes o valor da energia que produz, sob a forma de trabalho; nestas condições:

- ☐ (A) A máquina tem um rendimento de 25% e liberta para a atmosfera 25% do calor recebido
- ☐ (B) A máquina tem um rendimento de 75% e liberta para a atmosfera 25% do calor recebido
- ☐ (C) A máquina tem um rendimento de 25% e liberta para a atmosfera 75% do calor recebido
- ☐ (D) A máquina tem um rendimento de 50% e liberta para a atmosfera 50% do calor recebido

6 – Qual das seguintes grandezas não é vetorial?

- ☐ (A) Velocidade
- ☐ (B) Força
- ☐ (C) Pressão
- ☐ (D) Peso

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.