ACESSO AO ENSINO SUPERIOR PARA MAIORES DE 23 ANOS
(Dec. Lei nº 64/2006, de 21 de março)

LICENCIATURA EM ENGENHARIA MECÂNICA

PROVA MODELO DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Duração: 2h

Parte I: Módulo de resposta obrigatória.

Parte II: Módulos opcionais: Física e Química ou Matemática ou Geometria Descritiva

Nota: Responda às questões da Parte I e Parte II em folhas de prova separadas.

Nas questões seguintes apresente o seu raciocínio de forma clara, indicando todos os cálculos que tiver de efetuar e todas as justificações necessárias.

1. Qual das seguintes quantidades representa um valor de aceleração?

(a) 15 m/s^2

(b) 10 m^2/s^2

(c) 35 m/s

(d) 60 km/h

(e) 50 km.h

2. 2. Um veículo automóvel desloca-se ao longo de uma trajetória retilínea. O diagrama abaixo indica várias das suas posições e tempos registados no seu deslocamento ao longo da trajetória.

2.1 Qual foi a distância que o automóvel percorreu ao fim de 3 segundos? (4,0 val.)

2.2 Qual foi o deslocamento máximo relativamente à sua posição inicial, ao fim de 3 segundos? (4,0 val.)

2.3 Determine a velocidade média a que se movimentou no final dos 3 segundos. (4,0 val.)

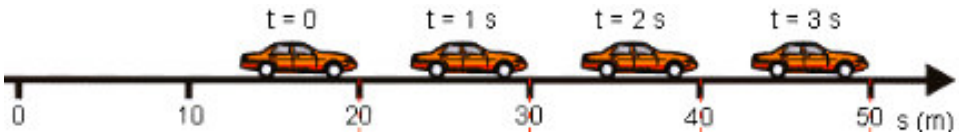


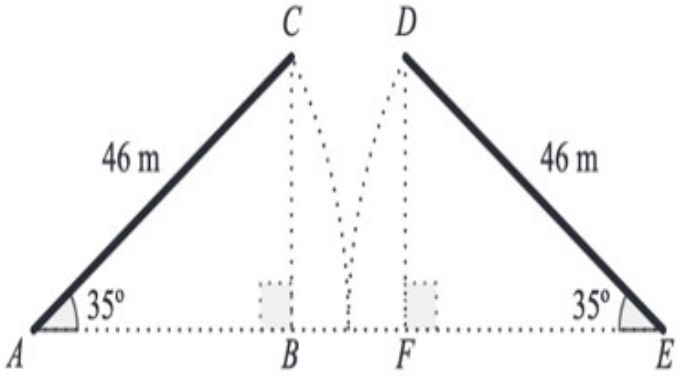
Figura 1

3. Uma motoniveladora desloca uma quantidade de neve ao longo de 100 metros no decorrer de uma operação de remoção do excesso de neve acumulado numa auto-estrada. Sabendo que a motoniveladora exerceu uma força horizontal de intensidade igual a 5000 N, calcule o trabalho realizado pela máquina sobre a neve.

Figura 2

4. No Porto de Leixões, existe uma das maiores pontes basculantes do mundo. No esquema da figura seguinte (à direita), está representada a posição, em relação à horizontal, que as duas secções móveis da ponte tinham num certo instante. Nesse esquema, as secções móveis estão representadas pelos segmentos de reta [AC] e [ED].

Ponte do Porto de Leixões



Relativamente ao esquema, sabe-se que:

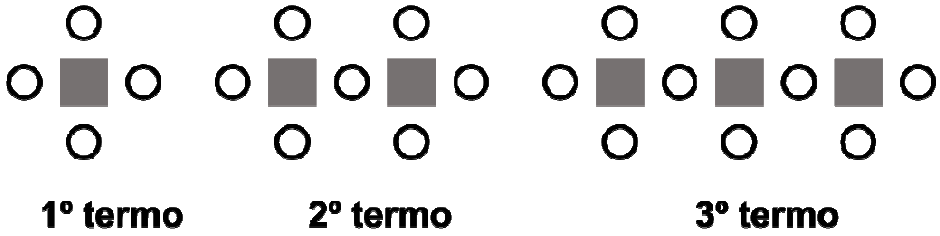
- os triângulos [ABC] e [EFD] são retângulos nos vértices B e F, respetivamente;
- $\overline{AC} = \overline{ED} = 46\ m$;
- $B\hat{A}C = D\hat{E}F = 35\,^{\circ}$;
- $\overline{AE} = \overline{AC} + \overline{ED}$.

Considerando o esquema da figura da direita, determine a distância entre os pontos C e D, arredondado às décimas.

5. Resolva a seguinte equação indicando o conjunto solução.

$$\frac{2x}{4-3x} = 2$$

6. Na figura seguinte estão representados os primeiros três termos de uma sequência que segue uma determinada regra de formação. Cada quadrado representa uma mesa e cada lado da mesa mede 1 cm. Os círculos representam cadeiras que têm 0.8 cm^2 de área cada uma.



1º termo **2º termo** **3º termo**

(a) Diga, justificando, se existe algum termo com 61 cadeiras. Em caso afirmativo, indique a(s) ordem(ns) do(s) termo(s).

(b) Existe um termo da sequência que tem, ao todo, uma área de 51.8 cm^2. Quantas mesas e quantas cadeiras tem esse termo? Justifique.

(c) Depois de colocar todas as mesas e cadeiras correspondentes ao 8º termo numa sala inicialmente vazia, qual a probabilidade de se extrair dessa sala, ao acaso, uma mesa? Apresente o resultado na forma de percentagem e com duas casas decimais. Justifique.

Cotação:

Física e Química (20 val.) : 1. 4 val.; **2.1.** 4 val.; **2.2.** 4 val.; **2.3.** 4 val.; **3.** 4 val.

Matemática (20 val.) : 4. 7 val.; **5.** 5 val.; **6. (a)** 2 val. **(b)** 3 val. **(c)** 3 val.

Opção A: Área de conhecimento de **FÍSICA E QUÍMICA**

1. Se um veículo automóvel se move num dado sentido e está a acelerar, a sua velocidade é _____ e a sua aceleração é _____. Indique a opção correta. (3,0 val.)

(a) positiva, positiva

(b) positiva, negativa

(c) positiva, nula

(d) nula, negativa

(e) negativa, nula

2. O gráfico da figura 1 representa a variação da velocidade com o tempo de um veículo automóvel, que se desloca ao longo de uma trajetória retilínea.

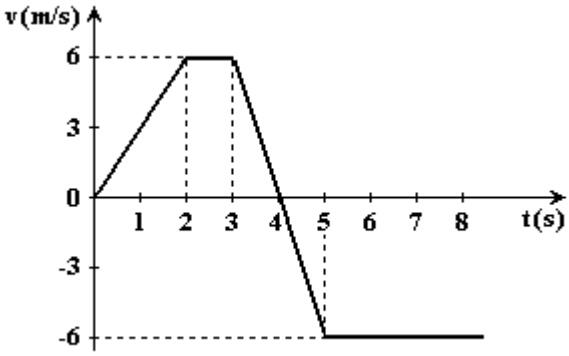


Figura 1

2.1 Considere as afirmações que se seguem e indique as verdadeiras (V) e as falsas (F). Corrija as afirmações que no seu entender são falsas. (3,0 val.)

(a) No instante inicial o valor da velocidade do veículo era de 0 m/s.

(b) No intervalo de [2; 3] s, o veículo esteve parado.

(c) No intervalo de [5; 8] s o veículo deslocou-se com movimento retilíneo uniformemente retardado.

(d) O valor da aceleração do veículo no intervalo de [0; 2] s foi de 3 m/s^2.

(e) O veículo, entre os instantes t = 0 s e t = 8 s, não inverteu o sentido do movimento.

2.2 Determine o valor da aceleração média no intervalo de [0; 4] s. (1,0 val.)

2.3 Calcule a distância percorrida nos primeiros três segundos do movimento. (1,0 val.)

3. Um corpo encontra-se no interior de um elevador que desce verticalmente, com aceleração constante de valor 2,0 $m.s^{-2}$. Sabendo que o piso do elevador exerce sobre o corpo uma força cuja intensidade é 600 N, a massa do corpo é (assinale a opção correta): (3,0 val.)

(a) 75 kg
(b) 50 kg
(c) 60 kg
(d) 30 kg
(e) 7,5 kg

4. Dois corpos de pesos diferentes são abandonados no mesmo instante e da mesma altura. Despreze a resistência do ar. Identifique as afirmações verdadeiras (V) e falsas (F): (3,0 val.)

(a) O corpo de menor volume chegará em primeiro lugar ao solo.
(b) O corpo mais pesado chegará primeiro ao solo.
(c) O corpo mais pesado chegará ao solo depois do outro.
(d) Os dois corpos caem com a mesma velocidade em cada instante e com a mesma aceleração.
(e) Os dois corpos possuem em cada instante a mesma velocidade, mas acelerações diferentes.

5. Escolha a afirmação verdadeira. Uma força realiza trabalho se e só se: (3,0 val.)

(a) Existir deslocamento e existir uma componente da força segundo a direção do mesmo.
(b) Existir deslocamento e os vetores força e deslocamento tiverem a mesma direção.
(c) Não existir deslocamento e a projeção do vetor força sobre o vetor deslocamento for nula.
(d) Os vetores força e deslocamento forem perpendiculares entre si.
(e) Quando o deslocamento for mínimo e a força máxima.

6. Dois corpos de massas m_1 = 2,0 kg e m_2 = 1,0 kg, com velocidades de valor, respetivamente, v_1 = 2,0 $m.s^{-1}$ e v_2 = 4,0 $m.s^{-1}$, colidem de forma elástica (ocorre conservação da energia cinética do sistema constituído pelos dois corpos). Desprezando o atrito e a resistência do ar, os valores das velocidades dos corpos após o choque serão: (3,0 val.)

(a) v_1 = 2,0 $m.s^{-1}$; v_2 = 4,0 $m.s^{-1}$ (com sentidos opostos)
(b) v_1 = 2,0 $m.s^{-1}$; v_2 = 4,0 $m.s^{-1}$ (com o mesmo sentido)
(c) v_1 = 4,0 $m.s^{-1}$; v_2 = 2,0 $m.s^{-1}$ (com sentidos opostos)
(d) v_1 = 4,0 $m.s^{-1}$; v_2 = 2,0 $m.s^{-1}$ (com o mesmo sentido)
(e) v_1 = 3,0 $m.s^{-1}$; v_2 = 3,0 $m.s^{-1}$ (com sentidos opostos)

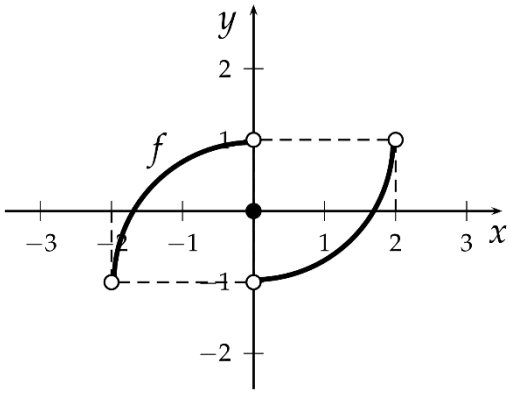
Figura 2

Opção B: Área de conhecimento de **MATEMÁTICA**

GRUPO I

- As questões deste grupo são de escolha múltipla.
- Para cada uma delas, são indicadas quatro alternativas, das quais só uma está correta.
- Escreva na sua folha de respostas a letra correspondente à alternativa que selecionar para cada questão.
- Se apresentar mais do que uma resposta, a questão é anulada, o mesmo acontecendo se a letra transcrita for ilegível.
- Não apresente cálculos.

1. Na figura seguinte está representada graficamente a função *f*.



(a) Indique qual das seguintes afirmações é verdadeira:

(A) $f(-2) = -1$ **(B)** $f''(1) < 0$ **(C)** $lim_{x \to 2^-} f(x) = 1$ **(D)** $lim_{x \to 0} f(x) = f(0)$

(b) Complete a frase, escolhendo uma das opções, de modo a obter uma afirmação verdadeira:
"Podemos afirmar que _____ ."

(A) $D_f = [-2,2]$ **(B)** $D_f =]-2,2]$ **(C)** $D_f =]-2,2[$ **(D)** $D'_f =]-1,1[\setminus \{0\}$

(c) Complete a frase, escolhendo uma das opções, de modo a obter uma afirmação verdadeira:
"Podemos afirmar que _____ ."

(A) $f(x)$ é contínua em $[-2,-1]$
(B) $f''(x) > 0$ em $[0.1,1.8]$
(C) $f'(x) \leq 0$ em $\left[-\frac{1}{2},\frac{1}{2}\right]$
(D) $f(x)$ é contínua em $\left[-\frac{1}{2},\frac{1}{2}\right]$

2. Num referencial ortonormado xOy, considere as retas r e s. A reta r passa pelos pontos de coordenadas $(-1,8)$ e $(1,1)$. Sabendo que a reta s é paralela à reta r e que passa pelo ponto de coordenadas $(-2,-1)$ qual é a equação reduzida da reta s ?

(A) $y = -\frac{7}{2}x + 8$ **(B)** $y = -\frac{7}{2}x - 8$ **(C)** $y = -\frac{2}{7}x + 8$ **(D)** $y = -\frac{2}{7}x - 8$

3. Seja a um número real. Considere a sucessão (u_n) definida por $\begin{cases} u_1 = a \\ u_{n+1} = -3u_n + 2, \forall n \in \mathbb{N} \end{cases}$. Então o 3º termo desta sucessão é

(A) $6a + 4$ (B) $9a - 4$ (C) $6a - 4$ (D) $9a + 4$

GRUPO II

Nas questões seguintes apresente o seu raciocínio de forma clara, indicando todos os cálculos que efetuar e todas as justificações necessárias.

1. Considere a função f, definida por:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{2-x} & se \quad -3 \leq x \leq 2, \\ 3x - 6 & se \quad 2 \leq x \leq 4 \end{cases}.$$

(a) Verifique se f é contínua em x=2.

(b) Esboce o gráfico de *f* no intervalo [2,4].

(c) Para $-3 \leq x \leq 2$, determine os zeros da função *f*.

2. Considere a função *h* definida por $h(x) = \sin(x) - \cos\left(\frac{x}{3}\right)$.

a. Calcule $h'(2\pi)$.

b. Determine a equação reduzida da reta tangente ao gráfico de *h* no ponto de abcissa $x = 2\pi$.

3. Um conjunto de câmaras de vigilância foi instalado numa cidade. Sabe-se que a percentagem de câmaras a funcionar em perfeitas condições, t anos, após a instalação é dada pelo seguinte modelo:

$C(t) = 100 \times 0.9^{0.4t}$

(a) Após 5 anos da instalação, que percentagem de câmaras não está a funcionar em perfeitas condições?

(b) Quando metade das câmaras instaladas não estiver em perfeitas condições todo o sistema será substituído. Que tempo decorrerá após a instalação para que tal aconteça? Arredonde às unidades.

4. Uma amostra de 537 indivíduos foi submetida a dois tipos de teste para detetar a Covid-19. Numa primeira fase os indivíduos foram testados com um teste antigénio (o chamado teste rápido), e numa segunda fase foram testes com um teste PCR. Os resultados obtidos foram os seguintes:

	PCR positivo	PCR negativo
Antigénio Positivo	85	4
Antigénio Negativo	17	431

   a. Qual é a fração irredutível que corresponde à probabilidade de um individuo ter um teste antigénio positivo e um teste PCR também positivo?
   b. Escolheu-se um individuo aleatoriamente e verificou-se que o seu teste antigénio deu resultado positivo. Qual a probabilidade do teste PCR dar, também, um resultado positivo?

Cotação (20 valores)

Grupo I:	**1.**	**(a)**	1.5	**2.**	1.5	**3.**	1.5
		(b)	1.5				
		(c)	1.5				

Grupo II:	**1.**	**(a)**	2.0	**2.**	**(a)**	1.4	**3.**	**(a)**	1.4	**4.**	**(a)**	1.1
		(b)	1.4		**(b)**	1.4		**(b)**	1.4		**(b)**	1.1
		(c)	1.3									

FIM

Opção C: Área de conhecimento de **GEOMETRIA DESCRITIVA**

Nota: As coordenadas estão expressas em centímetros e são indicadas pela seguinte ordem: abcissa; afastamento; cota. A prova deve ser resolvida a lápis, em tamanho natural (sem reduções nem ampliações).

1. a) Represente o plano α oblíquo definido pelos seus traços:
- vα faz um ângulo de 35º com a L.T. (abertura à esquerda) e hα faz um ângulo de 50º com a L.T. (abertura à esquerda).

b) Represente a recta vertical **v** com 4 cm de afastamento e com a linha de referência a 3 cm à esquerda do ponto de intersecção do plano α com a L.T..

c) Determine a intersecção do plano de topo α com a reta vertical **v** definidos nas alíneas anteriores.

2. a) Represente o plano de topo α tal que:
- vα faz um ângulo de 45º com a L.T. (abertura à esquerda);

b) Represente o plano β oblíquo definido pelos seus traços:
- vβ faz um ângulo de 45º com a L.T. (abertura à direita) e hβ faz um ângulo de 30º com a L.T. (abertura à direita) e os pontos de origem dos traços dos dois planos (α e β) na L.T. distam 10 cm.

c) Determine a intersecção dos dois planos α e β definidos nas alíneas anteriores

Cotação:

1. a) 3.0 val.	**1. b)** 3.0 val.	**1. c)** 4.0 val.
2. a) 3.0 val.	**2. b)** 3.0 val.	**2. c)** 4.0 val.

FIM