

Instituto Politécnico de Viseu
Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Prova Escrita de Avaliação de Conhecimentos e Competências para
Maiores de 23 Anos

Licenciatura em Engenharia Civil

Prova de Matemática (opcional)

Duração da prova: 50 minutos

GRUPO I

- As cinco 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, acontecendo o mesmo se a letra transcrita for ilegível.
- Não apresente cálculos.

1. Seja b um número real.

Qual das expressões seguintes é equivalente a b^6 ?

- (A) $b^4 + b^2$ (B) $b^8 - b^2$ (C) $b^4 \times b^2$ (D) $b^{12} : b^2$

2. O coeficiente de ampliação, $A(d)$, de um certa lupa, é dado em função da distância d , em decímetros, da lupa ao objeto por

$$A(d) = \frac{4}{6-d}$$

Indique a que distância do objeto tem de estar a lupa para que o coeficiente de ampliação seja igual a 4.

- (A) 2 dm (B) 3 dm (C) 4 dm (D) 5 dm

3. Seja b um número real.

Considere a sucessão (u_n) definida por:

$$\begin{cases} u_1 = b \\ u_{n+1} = -3u_n + 2, \quad n = 1, 2, 3, \dots \end{cases}$$

Qual é o terceiro termo desta sucessão?

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

4. Na Figura 1 está representado um aquário que tem a forma de um paralelepípedo. Tal como a figura ilustra, o aquário tem uma régua numa das suas arestas, e está dividido por uma placa, até metade da sua altura.

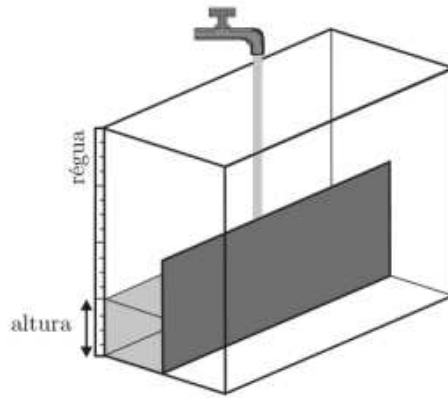
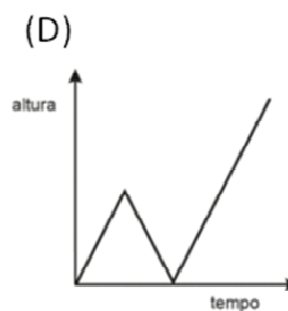
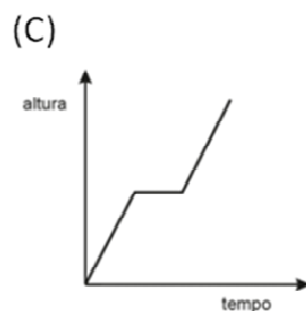
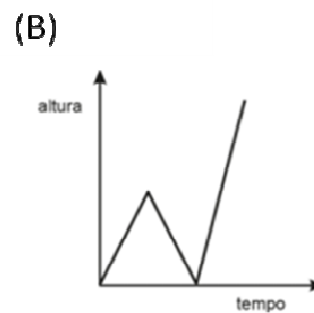
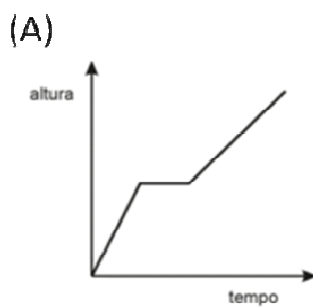


Figura 1

Num determinado instante, uma torneira começa a encher o aquário, como se mostra na figura. A quantidade de água que sai da torneira, por unidade de tempo, é constante. O aquário inicialmente está vazio, e o processo termina quando o aquário fica cheio. Em qual dos seguintes gráficos pode estar representada a relação entre o tempo decorrido desde que se começou a encher o aquário e a altura que a água atinge na régua?



5. Na Figura 2 está representado, num referencial cartesiano, parte do gráfico de uma função h' , primeira derivada de h .

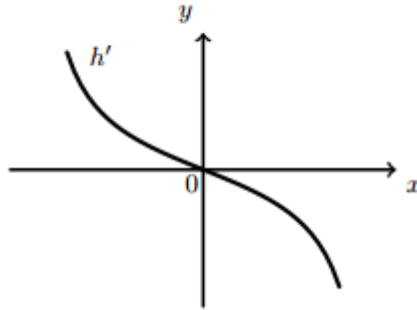
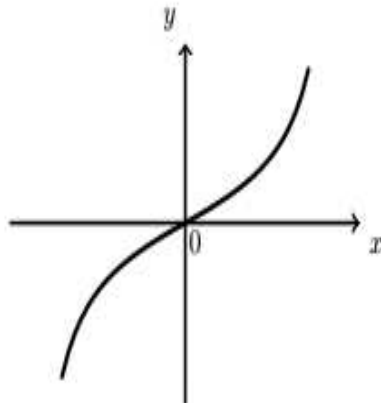


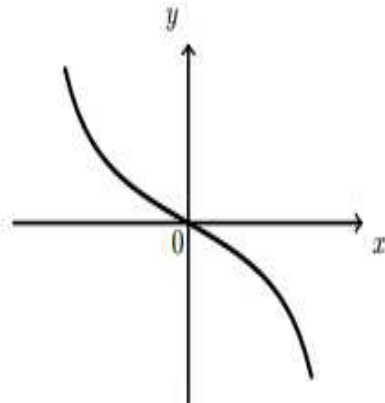
Figura 2

Em qual das opções seguintes pode estar representada parte do gráfico da função h ?

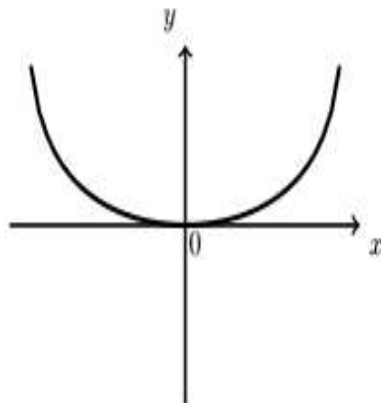
(A)



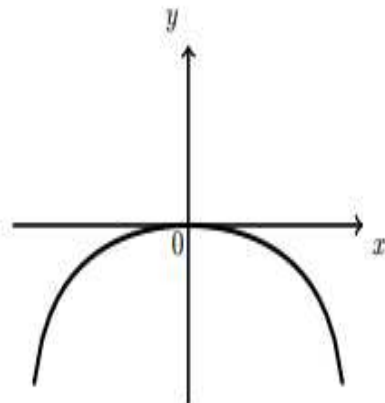
(B)



(C)



(D)



GRUPO II

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

1. Na Figura 3 estão representados, num referencial cartesiano, uma reta e uma parábola.

Sabe-se que:

- a reta é definida por $f(x) = x + 1$;
- a parábola é definida por $g(x) = (x - 1)^2 - 3 + x$;
- o ponto **A** pertence à reta, à parábola e ao eixo das abcissas;
- o ponto **B** pertence à parábola e ao eixo das abcissas;
- o ponto **C** pertence à reta e à parábola;
- o ponto **D** pertence à reta e ao eixo das ordenadas.

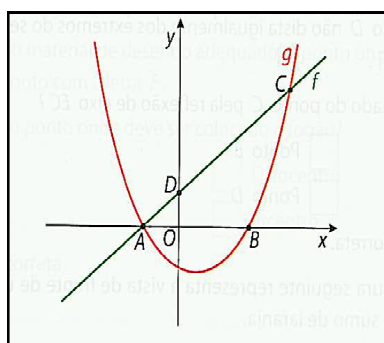


Figura 3

(a) Mostre que:

(i) a expressão algébrica de g é dada por $g(x) = x^2 - x - 2$;

(ii) as coordenadas dos pontos **A**, **B**, **C** e **D** são dadas, respetivamente, por

$$\mathbf{A} (-1,0) \quad \mathbf{B} (2,0) \quad \mathbf{C} (3,4) \quad \mathbf{D} (0,1)$$

(b) Determine a medida do comprimento do segmento de reta $[AD]$.

(c) Calcule $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{g(x)}{f(x)}$ e interprete geometricamente o resultado obtido.

(d) A função h definida por

$$h(x) = \begin{cases} f(x) + k & \text{se } x < 0 \\ g(x) & \text{se } x \geq 0 \end{cases}$$

é contínua em $x=0$, para um certo valor de $k \in \mathbb{R}$. Determine o valor de k .

2. Observe o seguinte triângulo constituído por números.

Linha 1					1				
Linha 2				1	2	1			
Linha 3			1	2	3	2	1		
Linha 4		1	2	3	4	3	2	1	
Linha 5	1	2	3	4	5	4	3	2	1
...		

Na terceira linha deste triângulo numérico existem cinco números e na quarta linha existem setes números.

- (a) Quantos números existem na 112ª linha? Justifique.
- (b) Escolhendo ao acaso um número da linha 5, qual é a probabilidade desse número ser menor que 4? Apresente o resultado na forma de percentagem, arredondado às unidades.

Cotação:

Grupo I: 1. 0,8 2. 0,8 3. 0,8 4. 0,8 5. 0,8

Grupo II: 1.(a) (i) 0,8 (ii) 1,0 (b) 0,8 (c) 1,0 (d) 0,8 2. (a) 0,8 (b) 0,8

FIM