



**Grupo I**

Para cada uma das questões deste grupo **selecione a resposta correcta** de entre as alternativas que lhe são apresentadas e **escreva na folha de teste a letra que corresponde à sua opção**.

Atenção! Se apresentar mais de uma resposta, ou resposta ambígua, a questão será anulada.

1. Num determinado quadrante, o co-seno é negativo e crescente. Nesse quadrante:

- (A) A tangente é crescente                      (C) a tangente é negativa  
(B) O seno é crescente                         (D) o seno é negativo

2. Considere a família de funções, reais de variável real, definidas por

$$f(x) = \beta + \frac{k}{x-1}.$$

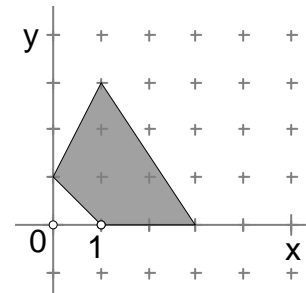
Em relação às funções desta família, sendo  $\beta$  e  $k$  dois parâmetros reais, podemos afirmar que:

- (A) Se  $\beta = 1$  então  $D'_f = ]1, +\infty[$ ;  
(B) Se  $k < 0$  então a função é crescente no seu domínio.  
(C) Se  $\beta = -2$  então a equação  $f(x) = -2$  é impossível.  
(D)  $y = 1$  é a equação da assíntota horizontal comum aos gráficos de todas estas funções.

3. Num problema de programação linear a função objectivo é  $F(x, y) = x + 2y$ .

Pretendemos o máximo desta função de acordo com um conjunto de restrições que estão representadas na figura seguinte. O ponto que conduz à solução óptima do problema é:

- (A) (1,0)            (B) (0,1)            (C) (1,3)            (D) (3,0)



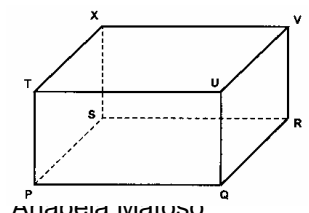
4. Considere, num mesmo referencial, o plano  $\alpha$  de equação  $2x + 2y + 2z = 5$  e a recta  $r$  definida pela condição  $x = y = z$ .

Qual a posição relativa da recta  $r$  e do plano  $\alpha$ ?

- (A)  $r$  é perpendicular a  $\alpha$ .            (B)  $r$  é estritamente paralela a  $\alpha$ .  
(C)  $r$  está contida em  $\alpha$ .            (D)  $r$  e  $\alpha$  são concorrentes, não perpendiculares.

5. Na figura está representado um paralelepípedo rectângulo [PQRSTUVX] em que  $\overline{PQ} = \overline{QR} = 2$  e  $\overline{TP} = 1$ . Qual é a afirmação verdadeira?

- (A)  $\overrightarrow{PQ} \cdot \overrightarrow{QR} = 4$                       (B)  $\overrightarrow{PQ} \cdot \overrightarrow{PU} = 0$   
(C)  $\overrightarrow{TP} \cdot \overrightarrow{VR} = -1$                       (D)  $\overrightarrow{PQ} \cdot \overrightarrow{RS} = -4$



## Grupo II

Na resolução deste grupo deve apresentar todos os esquemas e cálculos que traduzam o seu raciocínio. Sempre que não se indicar a aproximação com que deve apresentar o resultado é porque se pretende o valor exacto. Pode utilizar a calculadora mas apenas como forma de confirmar os resultados, a não ser que o enunciado explicitamente exija a sua utilização.

1. Considere a função real de variável real  $f(x) = 1 - 2\text{sen}(\pi + x)$ .

1.1 Determine o valor exacto da expressão  $f\left(-\frac{\pi}{3}\right) + 2f\left(\frac{3\pi}{4}\right)$ .

1.2 Determine os zeros da função pertencentes ao intervalo  $[-\pi, \pi]$ .

1.3 Sabendo que  $\cos a = -\frac{1}{3}$  e que  $-\pi < a < 0$ , determine  $f(a)$ .

2. Observe a representação gráfica da função  $h$ .

2.1 Indique o domínio e o contradomínio de  $h$ .

2.2 Indique o conjunto - solução da condição  $h(x) > 0$ .

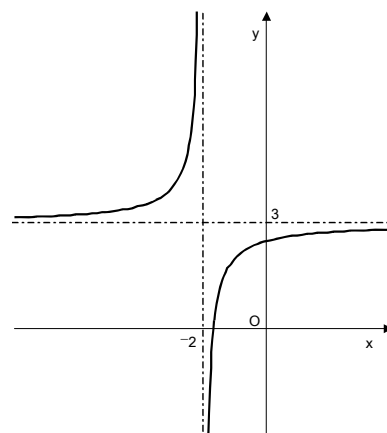
2.3 Indique os intervalos de variação de  $h$ .

2.4 Escreva na forma  $h(x) = a + \frac{b}{x+d}$  uma expressão

analítica que defina a função, sabendo que o ponto  $(-3, 4)$  pertence ao seu gráfico.

2.5 Indique as equações das assíntotas do gráfico da função  $f(x) = -1 + h(x-2)$ .

2.6 Escreva uma equação reduzida da recta que contém o ponto de intersecção das assíntotas do gráfico da função  $h$  e tem inclinação  $135^\circ$ .



3. Considere o plano  $\alpha : x + y - 3z = 1$  e a recta  $r : \begin{cases} 2x = y - 1 \\ z = -2 \end{cases}$

3.1 Indique, da recta, um ponto e um vector director.

3.2 Indique, do plano  $\alpha$ , um ponto de ordenada -2 e um vector normal.

3.3 Mostre que o plano e a recta não são paralelos.

3.4 Escreva equações cartesianas de uma recta  $s$ , paralela ao plano  $\alpha$  e concorrente com a recta  $r$ .

3.5 Escreva uma equação cartesiana de um plano  $\beta$  paralelo ao plano  $\alpha$  e que contenha a origem do referencial.

3.6 Seja A o ponto de intersecção da recta  $r$  com o plano  $\alpha$ . Determine as coordenadas de A.

**FIM**

**Cotações**

Questão	1.	2.	3.	4.	5.	Grupo I
Cotação	9	9	9	9	9	45 pontos

Questão	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	Grupo II
Cotação	14	15	12	6	8	6	10	8	8	10	10	12	12	12	12	155 pontos