

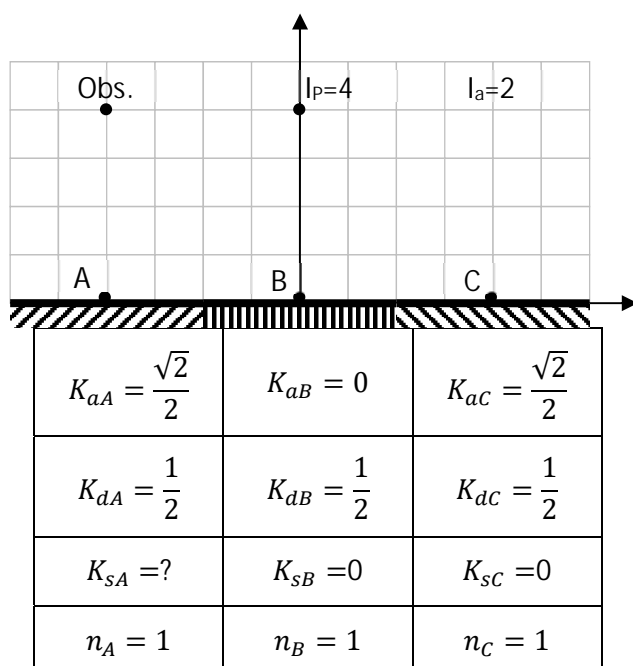
Comece por ler atentamente o enunciado. As respostas podem ser dadas por qualquer ordem, mas devem ser devidamente assinaladas/identificadas. Deve no entanto responder por grupos, em folhas separadas:

Grupo A: problemas 1, 2, 3

Grupo B: problemas 4, 5, 6

Grupo C: problemas 7, 8, 9

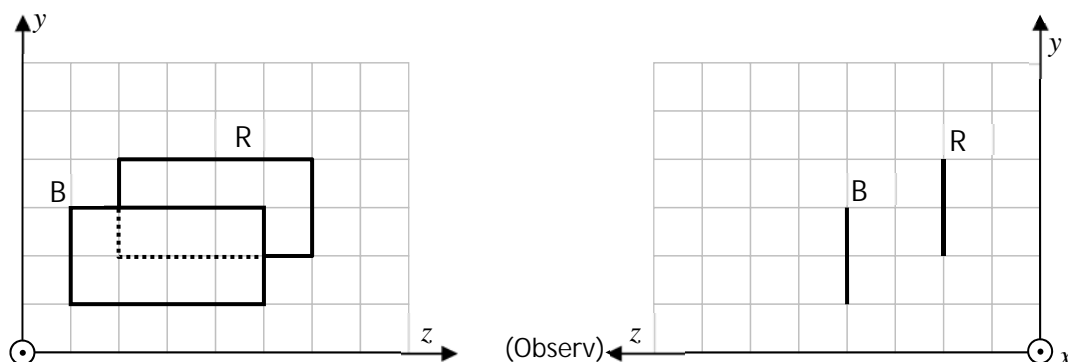
- 1) A figura mostra um plano composto de três superfícies de materiais diferentes, cada uma marcada com um dos três pontos A, B e C. As propriedades dos materiais estão juntas.



	cos	sen
0°	1	0
30°	$\sqrt{3}/2$	1/2
45°	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{2}/2$
60°	1/2	$\sqrt{3}/2$
90°	0	1

- a) [1] Considere, nesta alínea, o modelo de iluminação local de Phong, sem atenuação com a distância. Mostre que, nesta situação, $I_C > I_B$.
- b) [1] Nas mesmas condições, determine o valor de K_{sA} que resultaria em $I_A = 3 \cdot \sqrt{2}$.
- c) [1.5] Mostre que, com atenuação linear (e com $d_0=0$), se torna impossível garantir o valor de I_A da alínea anterior.
- 2) [1.5] Comente a afirmação "Atherton & Weiller é um algoritmo de cálculo de projeção de sombras que só pode ser usado se a cena comportar uma só fonte de luz".
- 3) [1.5] Comente a afirmação "O método de *smooth shading* de Gouraud é isento de qualquer efeito de *Mach Band*. Por esse motivo, não é normalmente possível perceber a localização dos vértices e das arestas nas imagens produzidas".
- 4) [2] Na figura seguinte representam-se (nas vistas de frente e de lado) dois polígonos retangulares num sistema de três eixos XYZ. O observador encontra-se na parte

positiva do eixo ZZ, no infinito. Representa-se também, na figura da esquerda, um ecrã com 8×6 *pixels* (cada quadrícula representada corresponde a um pixel). Supondo que efetua o cálculo de visibilidade por intermédio do algoritmo *Z-Buffer*, apresente o resultado final dos dois buffers correspondentes (ambos também com resolução de 8×6 *pixels*).

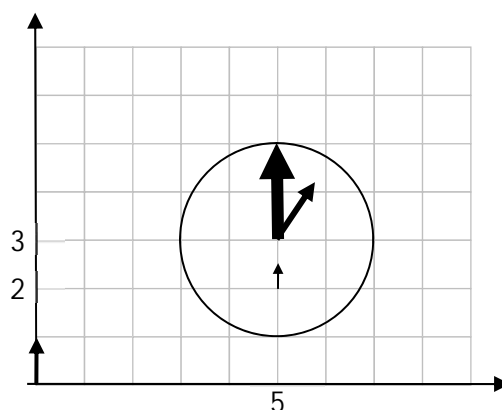


- 5) [2] Seja o seguinte conjunto de quatro cores, representadas nos modelos RGB (com valores entre 0 e 100 por canal de cor) e HSV. Complete os valores em falta de forma que exista, em cada linha, correspondência de cores nos dois modelos.

R	G	B	H	S	V
100	100	50			
	100		60°	25%	
			180°	50%	50%
	50	25	120°		

- 6) A figura representa um relógio num sistema de coordenadas XY. Os três ponteiros são obtidos por transformações geométricas do "ponteiro primitiva" que se situa na origem das coordenadas. As dimensões dos ponteiros são as seguintes (comprimento; largura):

ponteiro primitiva:	1.0;	0.1
ponteiro segundos:	0.5;	0.05
ponteiro minutos:	2.0;	0.2
ponteiro horas:	1.5;	0.15



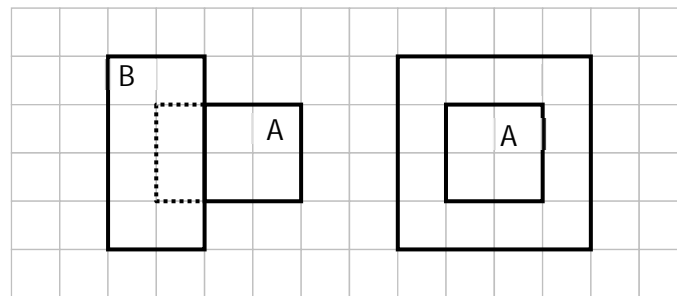
- a) [1.5] Determine, em notação simbólica, a matriz de transformação geométrica que transforma o ponteiro primitiva no ponteiro dos segundos, na posição 5seg. (nota: o ponteiro dos segundos roda a uma velocidade de $6^\circ/\text{seg}$)

- b) [1.5] Qual seria a matriz de transformação geométrica (em notação simbólica) a aplicar ao ponteiro dos segundos para passar da posição 5seg para a posição 6seg? (nesta alínea deve ignorar o ponteiro primitiva)

7) Sejam os seguintes vetores geométricos de duas curvas de Bézier:

$$S_1 = \begin{bmatrix} 2,5 \\ 2,9 \\ 6,1 \\ 6,5 \end{bmatrix} \quad S_2 = \begin{bmatrix} 6,5 \\ 6,7 \\ 9,7 \\ 6,9 \end{bmatrix}$$

- a) [2] Use o algoritmo de *Casteljau* para esboçar a curva S_1 .
b) [1] Que tipo de continuidade encontra na sequência $\overline{S_1 S_2}$? Justifique a sua resposta.
- 8) [2] Na figura seguinte representam-se dois paralelepípedos, que se interseitam com se mostra e com os quais se obtém o sólido $C = A \cup B$. Mostre que o sólido C é válido à luz da fórmula de Euler.



- 9) [1.5] A figura seguinte mostra o esboço de uma região de conectividade 4 cujo interior se pretende preencher por meio do algoritmo "análise de contorno". Cada quadrícula representa um *pixel* e o ponto assinalado com um círculo é o ponto de partida. Apresente as principais etapas do preenchimento da região, assinalando os pontos de partida utilizados e a ordem pela qual os *pixels* são preenchidos.

