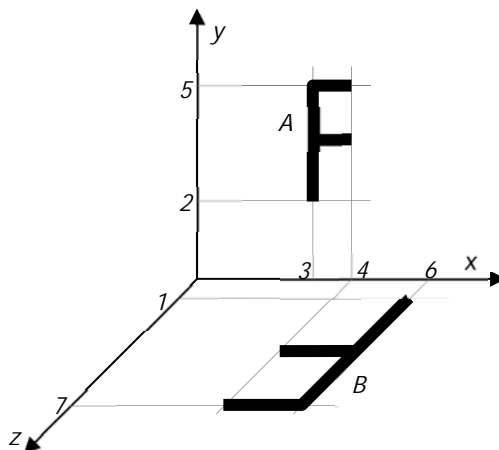
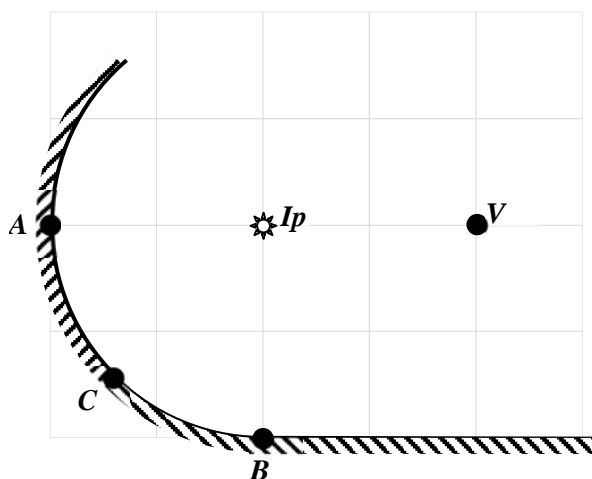


Comece por ler atentamente o enunciado. As respostas podem ser dadas por qualquer ordem, mas devem ser devidamente assinaladas/identificadas.

- 1) [2] Determine, em notação simbólica, a matriz de transformação necessária para, na figura seguinte, passar a letra **F** da posição **A** para a posição **B**.



- 2) A figura mostra uma superfície composta de duas partes de materiais diferentes, separadas no ponto **C**, e cada uma marcada com um ponto **A** e **B**. As propriedades dos materiais respetivos estão juntas e o modelo a utilizar é o de *Phong* sem atenuações.



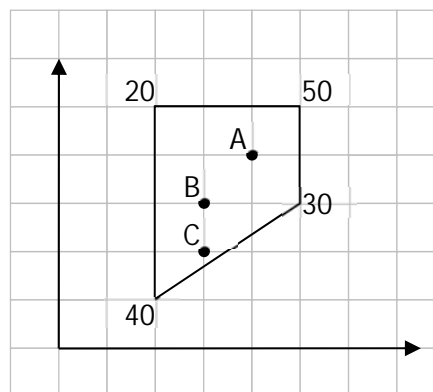
	<i>cos</i>	<i>sen</i>
0°	1	0
30°	$\sqrt{3}/2$	1/2
45°	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{2}/2$
60°	1/2	$\sqrt{3}/2$
90°	0	1

$$K_{aA} = K_{dA} = \sqrt{2}/2 \quad K_{sA} = 0 \quad n_A = 1$$

$$K_{dB} = 0 \quad K_{sB} = \sqrt{2}/2 \quad n_B = 2$$

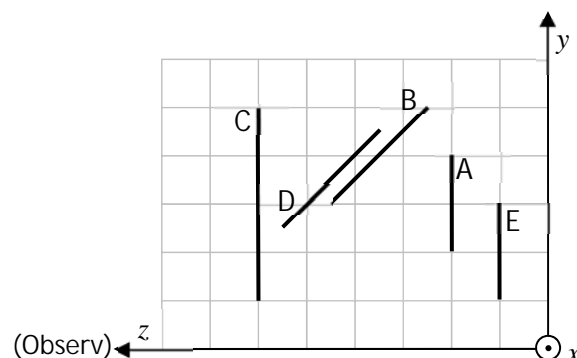
- a) [1] Determine o valor do coeficiente de reflexão ambiente do material **B** que garanta $I_A = I_B$.

- b) [1] Faça $K_{AB}=0$; determine o valor que deverá passar a ter a fonte de luz I_P para que se mantenha $I_A=I_B$.
- c) [1] Faça $K_{AB}=0$, $I_P=8$; determine o valor que deverá passar a ter K_{dB} para que se mantenha $I_A=I_B$.
- d) [1.5] Comente os valores que obteve nas alíneas anteriores.
- 3) [1.5] A figura junta mostra um polígono do qual se conhecem os valores indicados de iluminação nos seus vértices. Usando a técnica de *smooth shading* de *Gouraud*, determine os valores de iluminação nos pontos indicados **A**, **B** e **C**.



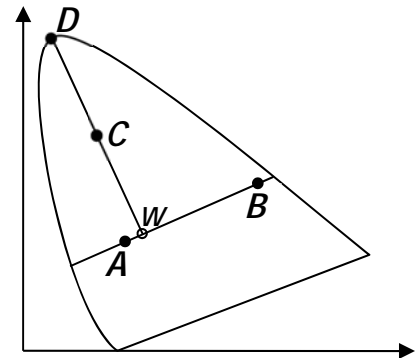
- 4) [1.5] Na figura seguinte representam-se (em vista de lado) vários polígonos num sistema de três eixos XYZ . O observador encontra-se na parte positiva do eixo ZZ , no infinito. Supondo que efetua o cálculo de visibilidade por intermédio do Algoritmo Lista de Prioridades, e que este recebe a lista de polígonos junta, apresente o resultado final do primeiro passo do algoritmo (ordenação).

$$\{P\} = \{A, B, C, D, E\}$$



- 5) Seja o diagrama C/E junto, em que o ponto W representa a cor branca. Sejam as seguintes cores, das quais se conhecem os três valores mas sem identificação dos canais respetivos **RGB** ou **CMY**.

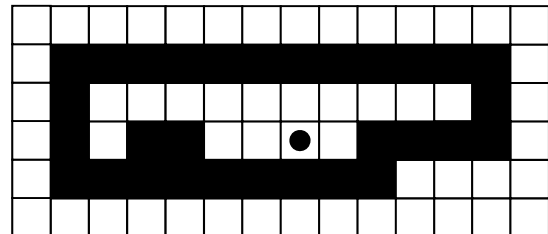
$C1(RGB)$: 32, 32, 3
 $C2(RGB)$: 255, 230, 230
 $C4(CMY)$: 223, 191, 191
 $C5(CMY)$: 255, 255, 0



- a) [1.5] Associe cada uma das cores dadas aos pontos A a D do diagrama CIE.
- b) [1] Comente a afirmação " C é a cor dominante de D e pode ser obtida pela adição das cores A , B e D ".
- 6) As curvas de *Bézier* expressam-se por: $Q(t) = T.M_B.G_B$.
- a) [1.5] Partindo desta situação e das definições de Matriz Base e de Vetor Geométrico de *Bézier*, determine a Matriz Base de um novo tipo de curvas cujo vetor geométrico é $G_X = [P_1 \ V_2 \ V_3 \ V_4]^T$, em que $V_2 = P_2 - P_1$, $V_3 = P_3 - P_1$, $V_4 = P_4 - P_1$, com P_1 a P_4 correspondentes às curvas de *Bézier*.
- b) [1.5] Fazendo uso do algoritmo de *Casteljau*, esboce a curva:

$$G_X = [(0,0), (0,6), (6,0), (0,6)]^T$$

- 7) [1.5] Uma malha poligonal constitui-se de vértices, arestas e polígonos e sujeita-se a algumas regras que relacionam estas entidades entre si (p.e. uma aresta liga-se sempre a dois vértices). Diga quais dessas regras se alteram no caso particular de a malha poligonal corresponder à superfície que limita exteriormente um sólido.
- 8) A figura seguinte mostra uma região cujo interior se pretende preencher por meio do algoritmo "análise de contorno". Cada quadrícula representa um *pixel* e o ponto assinalado 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 nas seguintes condições:



- a) [2] Preenchimento de região com conectividade 4.
- b) [1.5] Preenchimento de região com conectividade 8.