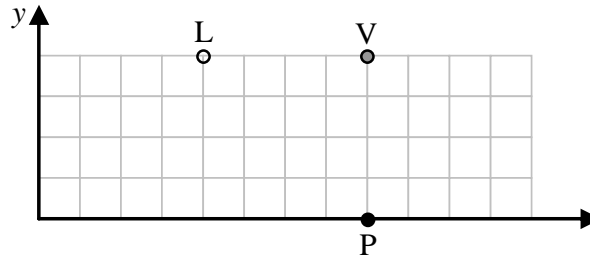




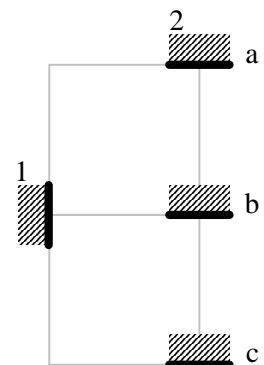
1. Na figura junta, a cena é iluminada, de acordo como modelo de Phong, por uma luz ambiente  $I_a$  e por uma fonte de luz pontual  $L$  de valor  $I_L$ . O observador encontra-se na posição  $V$ .



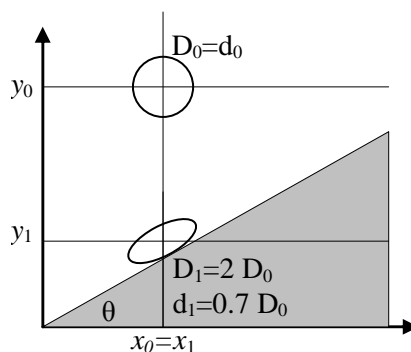
- a)- Determine o valor do *shininess*  $n$  que garante a mesma iluminação observada no ponto  $P$  pelo observador na situação assinalada e na situação de  $L$  e  $V$  trocarem de posição entre si.
- b)- Na situação inicial, e considerando agora a existência de atenuação atmosférica, diga o que sucederia à iluminação observada em  $P$ , se a fonte de luz se deslocasse para baixo.
2. Comente a afirmação: “O efeito de *Mach Band* produzido pelo método de *Gouraud* acentua as descontinuidades da função de iluminação”.

3. Comente a afirmação “No cálculo de visibilidade, os algoritmos que funcionam à linha de varrimento resolvem um problema do algoritmo *Z-Buffer*”.

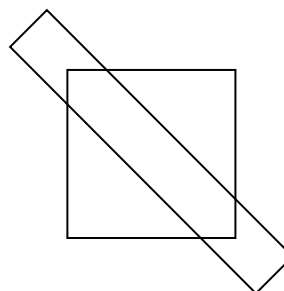
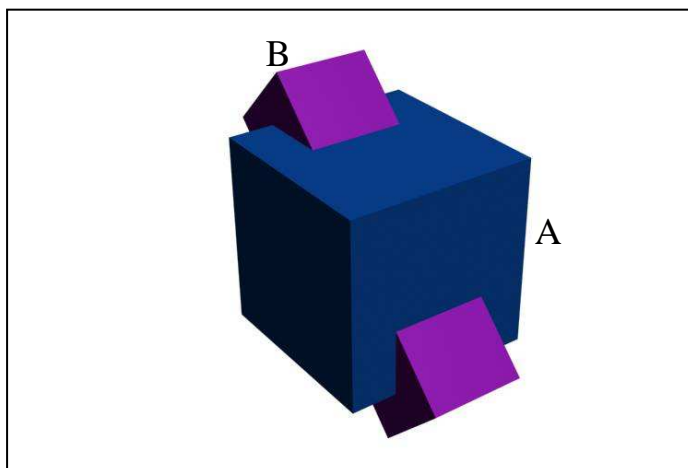
4. Na figura junta, o *patch* 2 pode tomar qualquer das três posições assinaladas,  $a$ ,  $b$  ou  $c$ .



- a)- Diga, justificando, em qual delas se verifica o maior valor de factor de forma  $F_{12}$ .
- b)- Idem para o menor valor.
5. Pretende-se simular a queda de uma "esfera" sobre um plano inclinado, incluindo a sua deformação, conforme mostra a figura. Apresente, em notação simbólica, a matriz de transformação geométrica 2D, em coordenadas homogêneas, necessária para passar a "esfera" da posição  $0$ , para a posição  $1$ .



6. Deduza a composição da matriz de base de uma dada família de curvas paramétricas de tipo polinomial de grau três, cujo vector geométrico é dado por  $[P_4 P_3 R_1 P_1]^T$ .  
Nota:  $R_1$  é equivalente ao seu homónimo das curvas de *Hermite*.
7. Sejam, num sistema de modelação sólida baseada em CSG, os dois sólidos representados, **A** (um cubo) e **B** (um prisma quadrangular, inclinado a  $45^\circ$ ), dispostos de forma concêntrica, como mostra a figura à direita.



- a)- Esboce o sólido resultante da operação Booleana  $C = A - B$ .
- b)- Mostre que, do ponto de vista da fórmula de Euler generalizada, o sólido anterior é válido.
8. A figura seguinte mostra o esboço de uma região cujo interior se pretende preencher (cada quadrícula representa um pixel e o ponto assinalado é o ponto de partida). Apresente as principais etapas do preenchimento da região, por meio do algoritmo "por análise de contorno".

