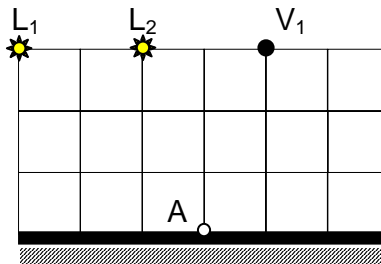
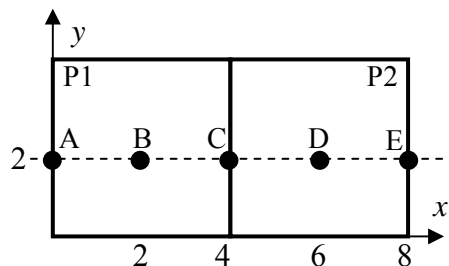


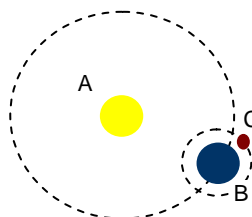
1. Na Figura 1 a superfície é iluminada por duas fontes de luz pontuais **L1** e **L2** (modelo de Phong) de intensidade $I_{L1}=10$, $I_{L2}=5$ e $I_a=2$. **V₁** representa um ponto de observação. As características da superfície são $K_a=K_d=0.8$, $K_s=0.3$ e $n=1$.



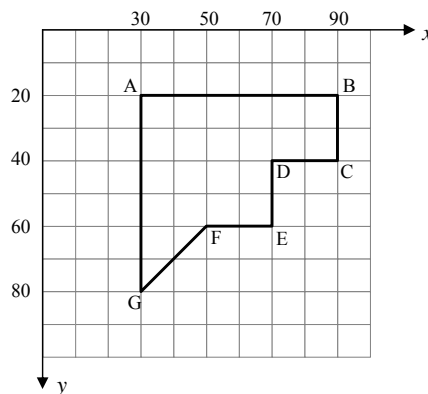
- Desenhe a geometria de vectores no ponto **A** correspondente à iluminação percebida por um observador em **V₁** e calcule a intensidade luminosa respectiva.
 - Em que região da figura terá de estar o observador para obter a máxima reflexão no ponto **A**?
 - Refine a resposta anterior, calculando a posição exacta do observador.
2. Comente a afirmação: “As *Bump Textures* produzem o seu melhor efeito em superfícies com boa iluminação especular”.
3. A figura junta mostra dois polígonos que partilham uma aresta. Diga, justificando, se os valores indicados da iluminação correspondem a “Flat-Shading”, “Smooth-Shading de Gouraud” ou “Smooth-Shading de Phong” (considere $I_A=10$; $I_B=6$; $I_C=2$; $I_D=3$; $I_E=4$).



4. Considere a órbita circular de **C** em torno de **B**, e de **B** em torno de **A**. A velocidade angular de **C** é 2 vezes superior à velocidade de **B**.
- Determine a matriz de Transformações Geométricas a aplicar ao objecto **B** para este rodar de um ângulo α (conhecido o centro de **A**).
 - Determine a matriz de Transformações Geométricas a aplicar ao objecto **C** considerando, no mesmo espaço de tempo, a rotação anterior de **B** (conhecidos os centros de **A** e de **B**).



5. Comente a afirmação: “Comparando-se o modelo HSV com o CIE, conclui-se que pode representar mais cores do que o RGB, mas é vulgarmente limitado pelo hardware”.
6. Sejam, num sistema de modelação sólida baseada em CSG, dois sólidos B_1 e B_2 , correspondentes a instanciações de um cubo centrado na origem e com vértices em $(\pm 1, \pm 1, \pm 1)$, acompanhadas da aplicação, respectivamente, das transformações geométricas:
 $M_1 = T(1, 6, 0).S(2, 6, 4)$ e $M_2 = S(6, 10, 6)$
T - Translação; **S** - Escalamento; **R** - Rotação
- a)- Esboce o sólido resultante da árvore $A = B_2 - B_1$ no referencial xyz .
- b)- Verifique a validade do sólido obtido, à luz da fórmula de Euler Generalizada.
7. Para o polígono da figura junta, estabeleça a tabela inicial de arestas do algoritmo da Lista de Arestas Activas.



8. As curvas de Hermite são definidas pela expressão $Q = T.M_H.G_H$, em que $G_H = [P_1 \ P_4 \ R_1 \ R_4]$. Suponha que pretendemos definir um novo tipo de curva, com $Q = T.M_x.G_x$, sendo $G_x = [R_1 \ R_4 \ P_2 \ P_3]$, em que P_2 e P_3 correspondem aos seus homónimos de Bézier. Determine qual será a matriz de base M_x associada a estas curvas. Indique simbolicamente as operações que necessitar, sem efectuar as operações finais.