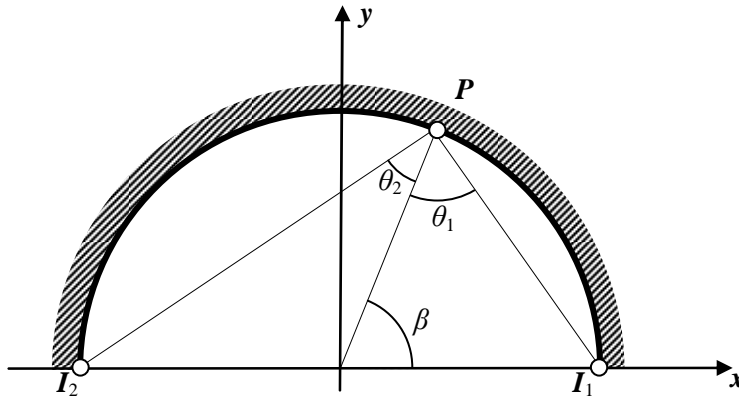




1. A figura junta representa uma cúpula de forma esférica, centrada na origem das coordenadas e iluminada por duas fontes de luz I_1 e I_2 , localizadas nos pontos assinalados. Considere o modelo de iluminação simplificado sem consideração de distâncias.

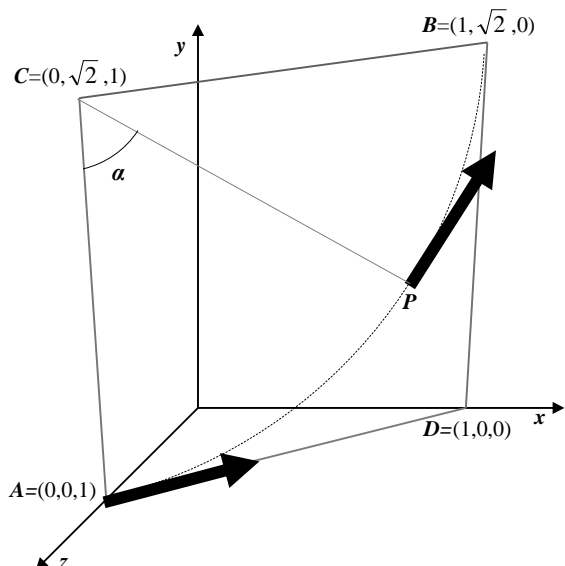


Recorde:

- A soma dos ângulos internos de um triângulo é π
- $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) = \sin(\beta)$
- $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) = \cos(\beta)$

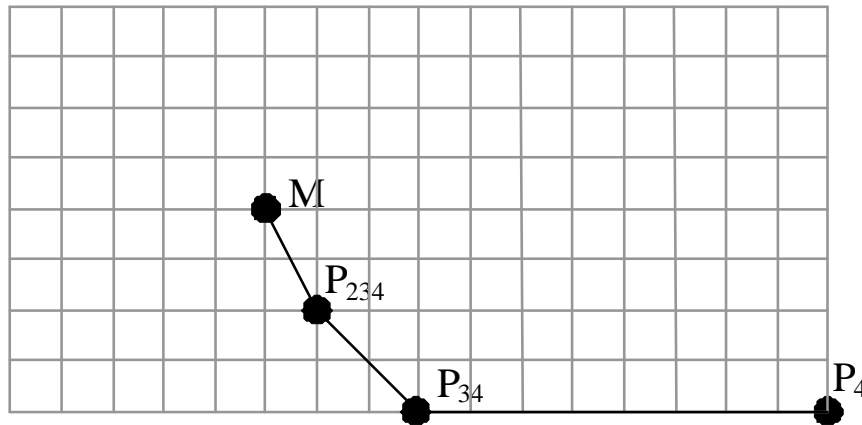
- a)- Mostre que, nas condições de $K_s=0$ e $I_1=I_2$, o máximo de iluminação se obtém num ponto P tal caracterizado por um ângulo $\beta=\pi/2$.
- b)- Retire-se agora a fonte I_2 e coloque-se, no seu lugar, o observador V . Qual será o ângulo β correspondente ao ponto P para o qual se observa o máximo de iluminação especular (nas condições de $K_s \neq 0$ e $n=1$)?
2. Comente a afirmação: "As *bump-textures* baseiam-se em alterações de iluminação provocadas por oscilações provocadas nas normais à superfície; por isso resultam em irregularidades ao longo da linha que designa o perfil de um objecto".

3. A figura junta mostra, em perspectiva, um quadrado com lado igual a $\sqrt{2}$. Está disposto paralelamente ao eixo yy e tem os cantos inferiores nos pontos A e D . Um objecto desloca-se na sua superfície, segundo uma trajectória circular de A para B , com centro em C . Determine a matriz de transformações geométricas necessária para rodar o objecto de um ângulo α como mostra a figura.



4. Sobre o algoritmo Radiosidade (*Radiosity*),
- a)- Comente a afirmação "...é um algoritmo de iluminação global porque calcula a iluminação para todos os polígonos em cena, mesmo para os invisíveis".
- b)- A diagonal principal da matriz utilizada na resolução do sistema de equações lineares contém termos do tipo $1-F_{KK}$. Atendendo à definição de factor de forma, justifique o facto de, na maioria das situações, esses termos apresentarem o valor 1.

5. Corrija a afirmação seguinte, justificando: "Uma cor pouco saturada aproxima-se da cor branca pelo que, em contraposição, uma cor muito saturada se aproxima da cor preta".
6. A sequência de quatro pontos da figura junta corresponde ao *convex hull* de uma curva de Bézier resultante da aplicação do algoritmo de Casteljau no seu primeiro nível. Encontre o *convex hull* correspondente à curva inicial.



7. Suponha que, face ao modelo 3D de um objecto algo complexo, pretende calcular o seu volume. Ordene, por ordem decrescente da sua preferência, os métodos de modelação sólida classificados como sendo de Representação por Decomposição Espacial, justificando minimamente a sua escolha.
8. Seja a figura seguinte, representando uma região com contorno existente.
 - a)- Efectue o preenchimento da região, começando pelo ponto assinalado, por análise do contorno (algoritmo apresentado nas aulas). Marque a ordem do preenchimento e assinale os pontos que inserir na pilha.
 - b)- Diga que alterações introduziria no mesmo algoritmo de forma a transformá-lo num algoritmo de preenchimento de regiões de conectividade oito.

