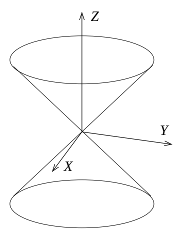
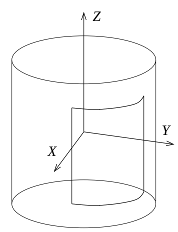
MC930 - Computação Gráfica
Lista de Exercícios 1

1. Escreva descrições (a) paramétrica e (b) implícita de um cone infinito duplo cujo eixo de rotação é o eixo Z, cujo ápice está na origem, e cujas linhas geratrizes fazem ângulo de 45 graus com esse eixo. Veja a figura (1.a).

2. Escreva uma equação paramétrica para o retalho de superfície retangular de altura 1, recortado do cilindro de raio 1 centrado no eixo Z, como ilustrado na figura (1.b)



(1.a)



(1.b)

3. Escreva a equação implícita de um plano que passa pelos pontos $(0, 2, 3)$, $(2, 0, 5)$, $(0, 0, 3)$.

4. Para cada um dos itens abaixo, encontre pelo menos uma transformação afim que satisfaça as especificações, e escreva sua matriz 4×4. Suponha os eixos na posição canônica dos matemáticos: a origem na sua frente, Z para cima, Y para sua direita, X vindo na sua direção.

   (a) Uma translação que leva o ponto $(2, 3, 4)$ para $(3, 5, 7)$.

   (b) Uma mudança de escala que transforma o cubo de vértices $(\pm1, \pm1, \pm1)$ numa caixa de altura 4, largura 5, espessura 1.

   (c) Uma rotação que levanta o eixo Y de 30 graus, mantendo o eixo X parado.

   (d) Um cisalhamento que transforma o cubo $[0, 1] \times [0, 1] \times [0, 1]$ no paraleloedro com a mesma base, e cuja face de topo tem centro no ponto $(0.5, 0.75, 1.0)$.

5. Sejam $v, \alpha \in \mathbb{R}^3$, e $\theta \in \mathbb{R}$. Vamos denotar por T_v a translação pelo vetor v, por S_α a mudança de escala pelos fatores $\alpha.x$, $\alpha.y$, e $alpha.z$ nos três eixos, e por X_{theta}, Y_θ, Z_θ as rotações em torno dos três eixos por um ângulo de θ radianos (segundo a regra da mão direita). Neste exercício, estas são as "operações elementares." Para cada um dos casos abaixo, determine a composição de transformações elementares que tem o efeito especificado:

   (a) Transforma o cilindro vertical de altura 2, raio 1, centro em $(2, 3, 4)$ num cilindro com mesmo centro, altura 4, e raio $1/2$.

(b) Roda uma figura por 30 graus em torno do eixo r que passa pela origem e tem a direção do vetor $(1, 1, 0)$.

(c) Estica a esfera de raio 1 centrada em $(2, 3, 4)$ por um fator de 2 na direção do vetor $(3, 4, 0)$, mantendo suas dimensões nas direções perpendiculares a esse vetor; e em seguida roda essa esfera alongada de modo a colocar seu maior diâmetro na direção do eixo Z.