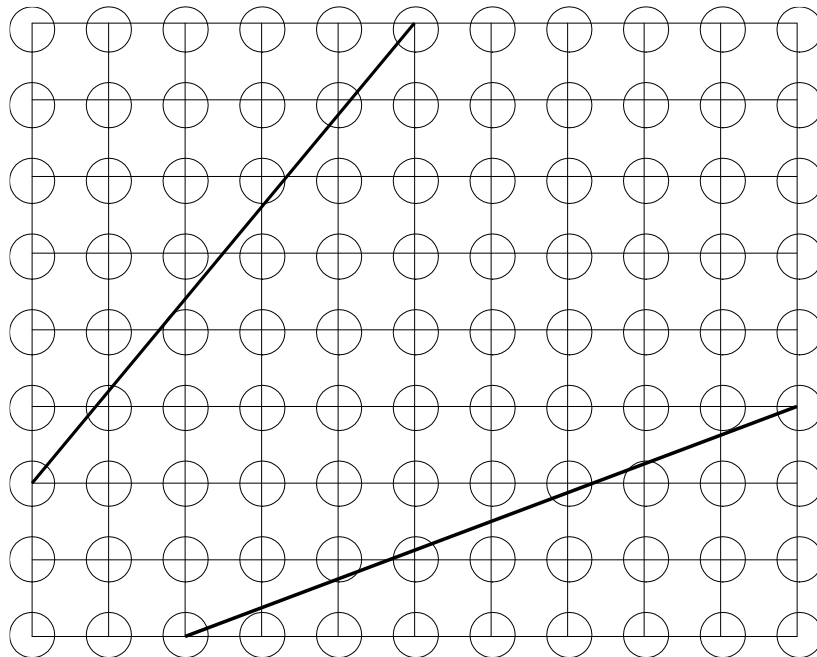


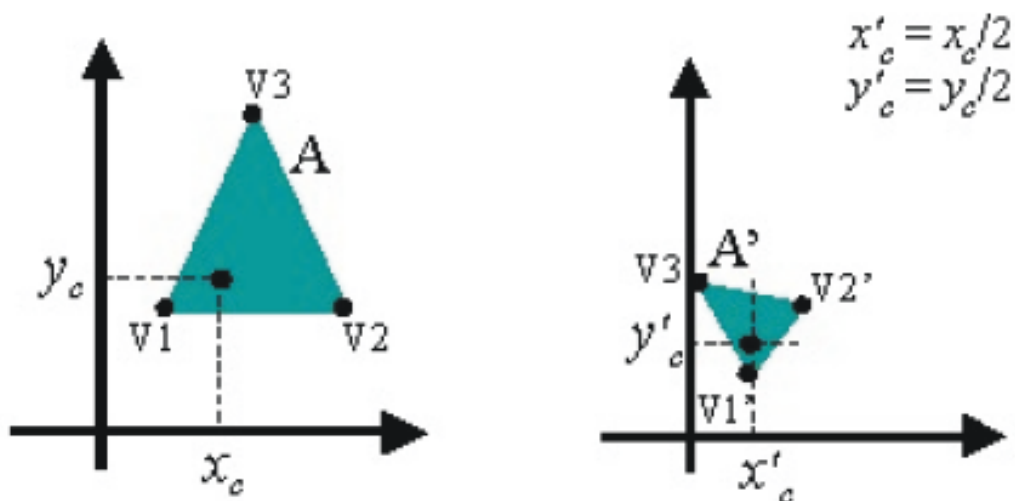
PRIMEIRA LISTA DE EXERCÍCIOS // COMPUTAÇÃO GRÁFICA

1. Defina o que é o processo de rasterização.
2. Quais as diferenças entre representação vetorial e representação matricial no contexto de computação gráfica?
3. Quais as características desejáveis dos algoritmos para traçar segmentos de reta?
4. Elaborar o algoritmo de geração de linhas espessas (espessura 3) para o primeiro octante com base no algoritmo de Bresenham.
5. Seguindo o critério do algoritmo de Bresenham, determine então quais pixels (círculos) são acesos na rasterização das duas linhas mostradas na figura. Marque as respostas pintando os círculos na própria figura.

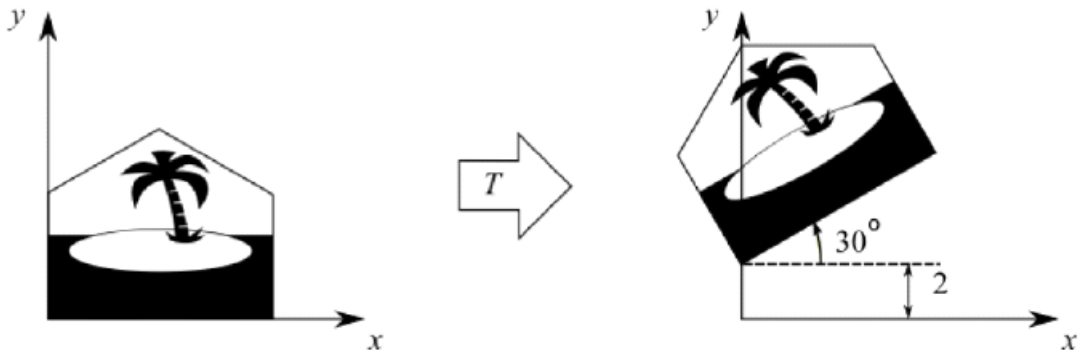


6. Defina o que é uma transformação linear, assim como uma transformação linear afim.
7. Defina o que são transformações geométricas dentro do contexto de computação gráfica.
8. Quais as transformações geométricas 2D mais comuns? Coloque também a representação de cada uma em forma matricial (se for o caso) usando coordenadas cartesianas.
9. O que são coordenadas homogêneas? Explique também qual a importância da sua aplicação no contexto de transformações geométricas.
10. Desenvolva a representação matricial usando coordenadas homogêneas para as transformações geométricas 2D de escala, translação e rotação.
11. Demonstre que os pontos $(1, 2, 3)$, $(2, 4, 6)$ e $(-1, -2, -3)$ são todos coordenadas homogêneas do ponto cartesiano $(1/3, 2/3)$.
12. Qual as coordenadas cartesianas do seguinte ponto definido por coordenadas homogêneas: $(x, y, w) = (6, 4, 2)$?

13. Forneça a matriz de transformação em coordenadas homogêneas para as seguintes ações em três dimensões:
- Espehamento em torno do plano xy .
 - Espehamento em torno do plano yz .
14. Quais as coordenadas cartesianas após a translação, com $T_x = 2$ e $T_y = 1$, aplicada ao polígono $A(1, 1)$, $B(3, 1)$, $C(2, 2)$ e $D(1.5, 3)$. Mostre os resultados por meio da matriz de coordenadas homogêneas expressas por uma matriz 3×4 . O resultado pode ser encontrado multiplicando a matriz de translação pela matriz que representa o polígono.
15. Dadas as matrizes A , B , C , D , E e o ponto P , como seria a transformação única que representaria a combinação da sequência de transformações A aplicada a P , depois B aplicada ao resultado disso e assim sucessivamente até E aplicado ao resultado das operações anteriores, numa única matriz?
16. Dado o ponto $P1 = (2, 1, 1)$, calcule o ponto $P2$, rotacionado de 60 graus em torno de X , depois 45 graus em torno de Y e depois 30 graus em torno de Z , tudo em relação ao mesmo referencial (calcule as novas coordenadas do ponto $P2$ no espaço).
17. Seja o triângulo definido pelos vértices $V1 = (5, 5)$, $V2 = (15, 5)$ e $V3 = (10, 15)$. Mostre porque se realizarmos uma transformação de translação e em seguida de escala, o resultado final é então diferente do que aplicarmos primeiro a escala e depois a translação.
18. Observe a situação representada na figura abaixo, em que o triângulo identificado por A sofre transformações geométricas que o levam para a situação identificada por A' . Considerando-se T_x e T_y parâmetros de translação, ao passo que $S = S_x = S_y$ é o fator de escala, então assinale a alternativa correta em que o triângulo A' pode ser obtido a partir da aplicação da seguinte sequência de transformações aos vértices do triângulo A :
- rotação em torno do ponto (x_c, y_c) ; escala com fator uniforme $S = 2$.
 - rotação em torno do ponto (x_c, y_c) ; escala com fator uniforme $S = 0,5$.
 - rotação em torno do ponto (x'_c, y'_c) ; escala com fator uniforme $S = 0,5$; translação com parâmetros de deslocamento $T_x = -x_c$ e $T_y = -y_c$.
 - escala com fator uniforme $S = 0,5$; translação com parâmetros de deslocamento $T_x = x'_c$ e $T_y = y'_c$; rotação em torno do ponto (x_c, y_c) .
 - translação com parâmetros de deslocamento $T_x = -x_c$ e $T_y = -y_c$; rotação em torno do ponto (x_c, y_c) ; translação com parâmetros de deslocamento $T_x = x_c$ e $T_y = y_c$; escala com fator uniforme $S = 0,5$.



19. Considere a transformação T ilustrada a seguir, que mapeia a figura da esquerda na figura da direita.



Sabendo que os pontos P da imagem estão representados em coordenadas homogêneas por matrizes coluna da forma $\begin{bmatrix} x & y & 1 \end{bmatrix}^T$ e a imagem transformada é obtida por uma pré-multiplicação, isto é, $P' = T.P$, então, a matriz da transformação nesta notação T é dada pela seguinte alternativa:

(a) $\begin{pmatrix} \cos 30^\circ & \sin 30^\circ & 0 \\ -\sin 30^\circ & \cos 30^\circ & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ (b) $\begin{pmatrix} \cos 30^\circ & -\sin 30^\circ & 0 \\ \sin 30^\circ & \cos 30^\circ & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ (c) $\begin{pmatrix} \cos 30^\circ & -\cos 30^\circ & 0 \\ \sin 30^\circ & -\sin 30^\circ & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ (d) $\begin{pmatrix} \cos 30^\circ & \sin 30^\circ & 0 \\ -\sin 30^\circ & \cos 30^\circ & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ (e) $\begin{pmatrix} \cos 30^\circ & -\sin 30^\circ & 0 \\ \sin 30^\circ & \cos 30^\circ & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

20. Considere as seguintes figuras geométricas abaixo. Determine então a transformação necessária para levar a Figura 1 na Figura 2.

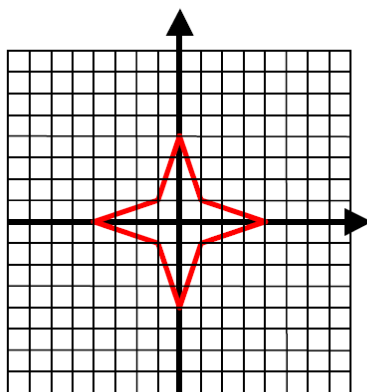


Figura 1

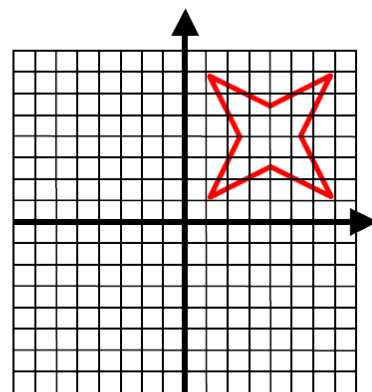
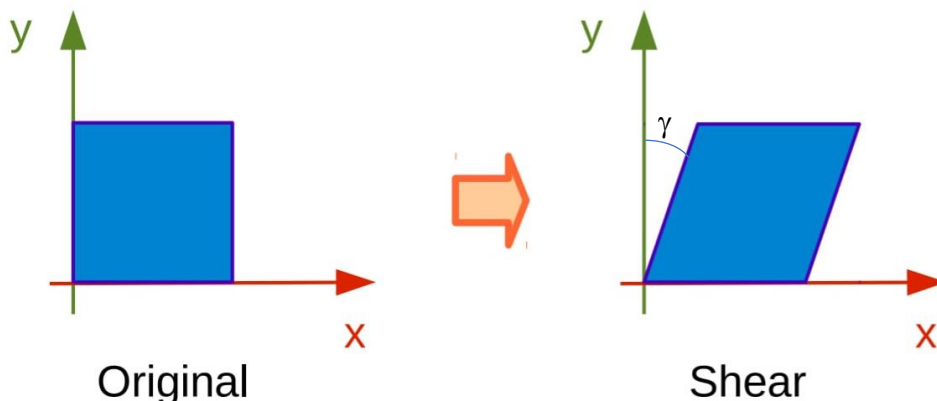


Figura 2

21. O cisalhamento (conhecido por *shear*) consiste em gerar uma distorção nos vértices, de maneira uniforme, por meio de uma incrementação de forma que a área (ou volume, se em 3D) do objeto não seja alterada. Assim, explicitie então a matriz de transformação 2D (em coordenadas homogêneas) para o processo de cisalhamento no eixo x (com um ângulo γ) mostrado na figura a seguir.



22. O que é resolução espacial no que tange aos monitores/displays de vídeo.
23. O que é razão de aspecto (*aspect ratio*) e qual a sua importância nos processos envolvendo o traçado de figuras no que tange aos monitores/displays de vídeo.
24. Um dispositivo representa cores usando apenas seis bits, sendo dois para cada componente do sistema RGB. Quantas cores podem ser então representadas por tal dispositivo?
25. Um sistema de automação industrial para reconhecimento de padrões precisa identificar cerca de 4.000 cores variadas. Neste caso, qual seria então a quantidade de bits necessários para mapear tais cores usando o sistema RGB?
26. Defina o que é um sistema de cor "True Color".
27. Discorra sobre o princípio de funcionamento dos monitores LCD.
28. Discorra sobre o princípio de funcionamento dos monitores LED.
29. Discorra sobre o princípio de funcionamento dos monitores OLED.
30. Esboce as principais diferenças arquiteturais entre um computador sem processador gráfico frente àquele com processador gráfico integrado.