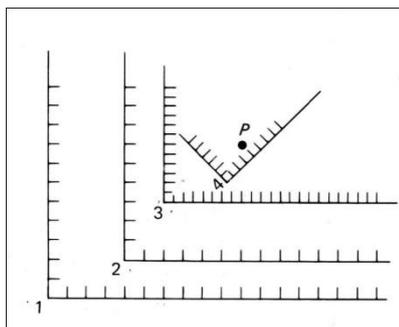


1-Baseado no seu número de matrícula crie 2 quaternios. Apresente-os e diga: (a) Qual a parte vetorial deles no sistema de eixos 3D complexo. (b) Quais os quaternios conjugados destes dois números. (c) Some esses 2 quaternios. (d) Transforme o resultado da soma em um quaternio unitário. (e) Multiplique esses 2 quaternios.

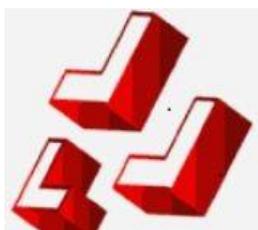
2- Observe os 4 sistemas de coordenados da figura abaixo. Veja que a origem de cada um esta em um ponto diferente, mas pode ser definida em relação aos demais. Repare que uma unidade nos sistemas 1 e 2 corresponde a 2 unidades nos sistemas 3 e 4. **(a)** - Desenhe em cada um dos sistemas um retângulo. Esses 4 retângulos devem ter suas diagonais principais indo da origem  $O=(0,0)$  até o um ponto  $P=(4,2)$  de cada sistema de eixos, nas unidades destes. Para facilitar marcamos o ponto P no ultimo sistema. Depois de fazer esses desenhos e observar os retângulos e os dois pontos  $O=(0,0)$  e  $P=(4,2)$  das diagonais dos mesmos nas diversas **coordenadas responda as 9 perguntas que seguem:**



**(b)** - Que transformação 2d transforma o primeiro no segundo retângulo e vice versa. **(c)** - Dê a matriz que transforma o primeiro retângulo no segundo, e **(d)** - a matriz que transforma o segundo no primeiro.

**(e)** - Que transformações 2d transformam o segundo retângulo no terceiro. **(f)** - Descreva a matriz que transforma o segundo retângulo no terceiro. **(g)** - A ordem destas transformações é importante? (se sim, por quê?) **(h)** - Que transformações levariam o

terceiro no segundo? **(i)** - Como você poderia transformar o retângulo 3 no retângulo 4? (diga o nome delas e as explique com suas palavras, mas não precisa apresentar a matriz 4x4 final, pode indicar cada uma delas separadamente). **(j)** - Como você poderia fazer sucessivamente uma transformação do retângulo 1 ao 4? (não precisa resolver apresentando a matriz final apenas explicar também).



3- A figura a lado mostra 2 transformações 3D feitas no mesmo objeto, que chamamos de **L**. **Se tentou desenhar o objeto e todas as suas transformações sempre** posicionados sobre um plano e desenhado em projeção paralela oblíqua de forma a se manter as proporções das medidas unitárias nos 3 eixos. O maior lado dele tem 7, o menor 4, sua altura é 3 e a espessura da forma L tem 1,5 centímetros.

Considerando que a posição inicial e' a do objeto mais ao alto no desenho, e que ele inicialmente está posicionado na origem do sistema de eixos XYZ positivo, de modo que a origem do sistema 3D de eixos tenha centro na interseção das faces sombreadas do objeto com o plano em que o objeto se encontra posicionado.

O eixo X seja na horizontal, o Y na direção do maior lado do objeto e para o alto da pagina. O Z estaria na interseção das faces sombreadas do objeto e perpendicular ao plano em que está apoiado, XY, com sentido positivo para fora do plano. Nesta posição as coordenadas importantes deste objeto estão descritas na matriz 12x3 abaixo onde cada coluna representa as coordenadas de um ponto de L:

0	0	0	0	-4	-4	-4	-4	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	x
0	7	7	0	0	0	2	2	2	7	2	7	y
0	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	0	z

Agora se pede: **(a)** Desenhe **os 3 eixos mencionados** sobre o esquema nas **direções e na posição descrita** no enunciado

**(b)** Que transformação 3D leva o objeto da posição inicial para a mais a direita na imagem? Descreva-a com e sem o uso de coordenadas homogêneas. Use para isso os sistemas de eixos e as coordenadas dos pontos do objeto informadas acima, além da interpretação da visualização da imagem projetada. **(c)** Multiplique alguns pontos do objeto acima pela sua resposta para verificar se faz sentido a matriz apresentada com a transformação que ocorre nos pontos do objeto.

**(d)** Que sequencia de transformações leva o objeto da posição inicial para a mais a esquerda na imagem? Interprete a projeção e descreva cada transformação com uso de coordenadas homogêneas.

4 - Em uma animação deve-se transformar a palavra FATO na FAKE, ambas descritas em blocos didáticos de alfabetização. A imagem ao lado concretiza essa situação. Aproveitando essa imagem inclua nela um sistema de eixos ortogonais cartesianos que facilite você a responder as seguintes perguntas:



**(a)** Que **transformação 3D** faria esse efeito? **(b)** Indique, usando os eixos que definiu uma matriz que produz esse efeito usando **ângulos de Euler**. **(c)** Descreva o **quaternio de rotação** que faz o mesmo efeito. **(d)** Diga como os pontos dos 2 blocos a serem movidos na animação devem ser considerados, concretamente mostrando **uma equação** que fará essa animação.