

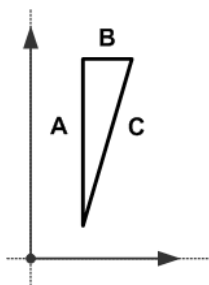
Nº:

Nome:

Seja sucinto nas respostas. A capacidade de síntese também é avaliada.

1. [11] **Grupo 1**

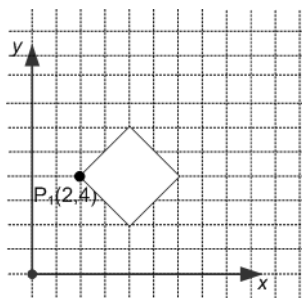
- 1.1. [1] Observe a figura 1, onde é apresentado um triângulo constituído por três segmentos de recta. Diga quais os possíveis problemas na sua rasterização, admitindo que é utilizado o algoritmo presente na mesma figura.



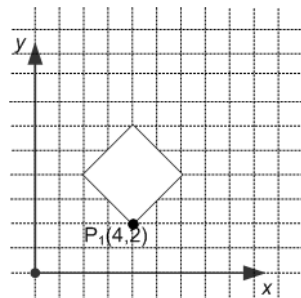
```
void drawline(Ponto ini,Ponto fim)
{
    double m = (fim.Y-ini.Y)/(fim.X-ini.X);
    double xi=ini.X,yi=Y;
    while( xi < fim.X)
    {
        ++xi;
        yi=yi+m;
        setPixel(xi, Math.floor(0.5+yi));
    }
}
```

Figura 1: Rasterização de um triângulo

- 1.2. [1.5] O nó **Transform** é um dos nós mais importantes da linguagem VRML pois permite aplicar transformações às formas geométricas que compõem as cenas. Indique quais são essas transformações, por que ordem são aplicadas (no âmbito de um único nó **Transform**) e como resolveria o problema de ter que aplicar uma sequência inversa dessa ordem.



(a) Forma original



(b) Forma transformada

Figura 2: Forma geométrica

- 1.3. [4] Observe a figura 2.

- [1.5] Apresente a transformação (ou composição de transformações) que permite(m) passar da situação 2(a) à situação 2(b).
- [2] Apresente a matriz (ou matrizes) que implementa(m) a(s) transformação(ões) da alínea anterior, desenvolvendo o resultado a aplicar ao ponto P1.
- [0.5] Mostre que a transformação efectuada é de corpo rígido.

- 1.4. [1] Para definir uma projecção \_\_\_\_\_ posso utilizar os parâmetros Fovy, Aspect Ratio, Near e Far. Justifique.

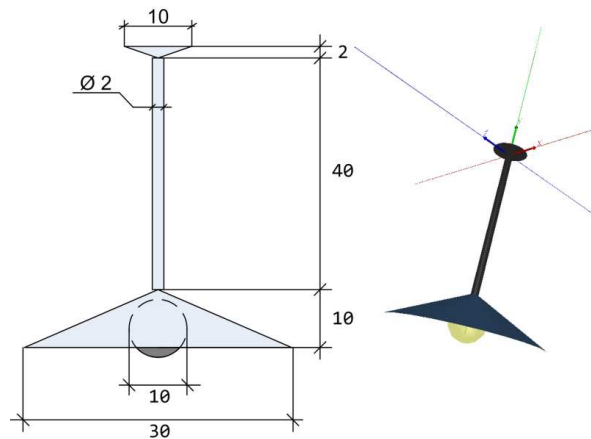


Figura 3: Modelação de um candeeiro de tecto

- 1.5. [3.5] Observe a figura 3.
- [1] Apresente o grafo de cena.
  - [2] Implemente em VRML o grafo de cena da alínea anterior.
  - [0.5] Indique o que seria necessário para colocar vários candeeiros numa sala, com atributos de cor do material, lâmpada, etc... diferentes.

## 2. [9] Grupo 2

- 2.1. [1.5] Estabeleça uma relação entre os conceitos físicos **Intensidade** e **frequência dominante** e o efeito perceptual que estes nos causam. Diga ainda qual o modelo de cor que, na sua opinião, melhor os consegue modelar, e porquê.

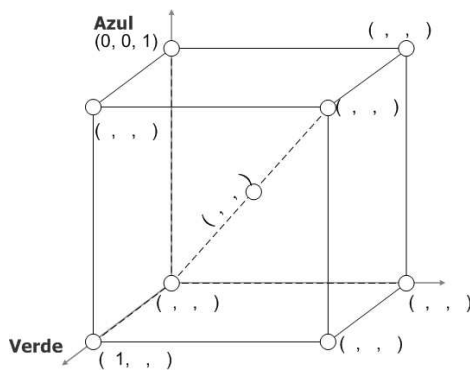


Figura 4: Modelo de cor



Figura 5: Objecto colorido

- 2.2. [1.5] Complete o cubo presente na figura 4, que representa um "espaço" de cores. Justifique.
- 2.3. [2] Observe a figura 5. Diga o que falta à figura para que apresente um maior realismo. Nesta situação não acha preferível usar o modelo de arames ("wireframe"), para representar um objecto? Porquê?
- 2.4. [1] Numa cena onde existe movimento, é possível aplicar a técnica da radiosidade? Justifique.

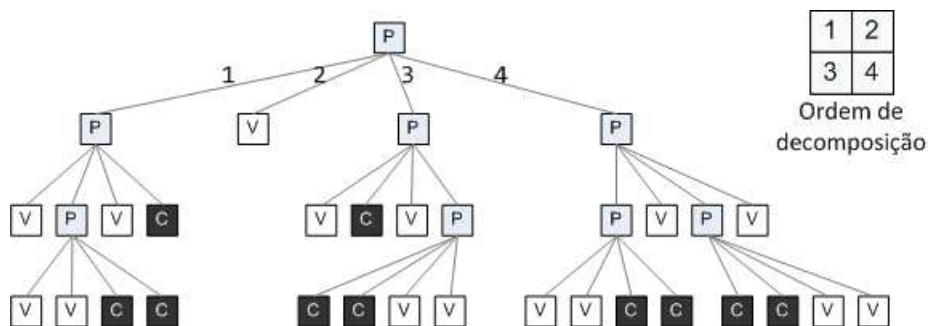


Figura 6: Árvore de decomposição *quadtree*

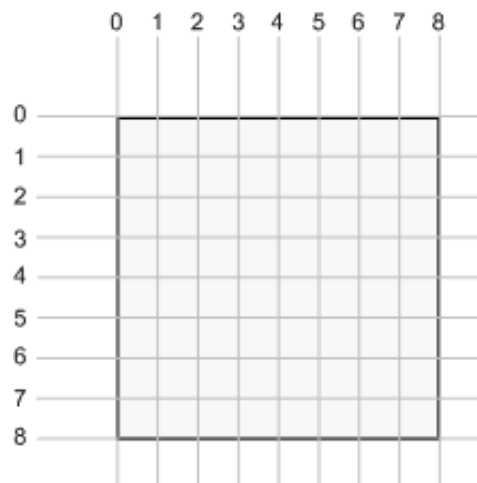


Figura 7: Grelha para decomposição *quadtree*

- 2.5. [1.5] Apresente, usando a figura 7, a decomposição *quadtree* que gera a árvore apresentada na figura 6.
- 2.6. [1.5] Indique qual o erro existente no troço de código 1, sabendo que se pretende aplicar ao grupo uma rotação de  $90^\circ$  em torno do eixo dos  $y$ , seguida de uma translação de  $0.5m$  em  $x$  e  $y$ .

---

```
//...
BranchGroup scene = new BranchGroup();
ColorCube cc = new ColorCube(0.5);
Transform3D trans = new Transform3D();
trans.rotY(Math.PI/2.0); //rotação de 90 graus em torno de y
trans.set(new Vector3d(0.5,0.5,0)); // translação de 0.5m em x e y
TransformGroup tg = new TransformGroup(trans);
tg.addChild(cc);
//...
```

---

Código 1: Troço de código em Java3D