

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
Departamento de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de Computadores
Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores
Computação Gráfica
2ª Chamada, Semestre de Inverno de 07/08, 13 de Fevereiro de 2008 - 10h00m

Nº:

Nome:

Seja sucinto nas respostas. A capacidade de síntese também é avaliada. **Duração:** 2h30m

1. [1.5] Considere o algoritmo incremental de rasterização de linhas. Quais são as suas principais limitações face ao algoritmo de Bresenham?
2. [3] Observe a figura 1, onde é apresentada uma série de animação 2D feita por computador. Nesta série, a personagem principal salta em cima de um pedestal de pedra, e faz uma cambalhota (salto encorpado) para trás, e volta a aterrar no sítio de onde partiu. As setas indicam a posição de referência da personagem.

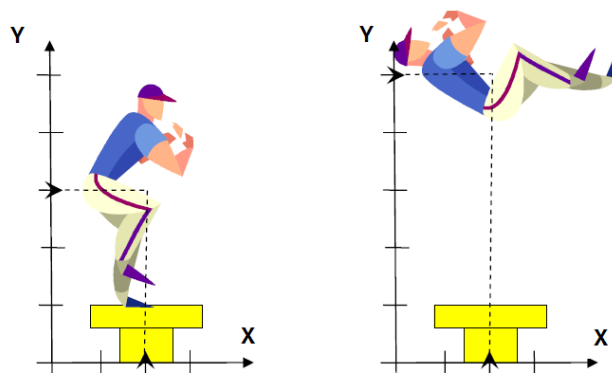


Figura 1: Transformações Geométricas

- 2.1. [1] Apresente a composição de transformações que transforma a cena da esquerda na da direita.
- 2.2. [2] Apresente a matriz correspondente a cada uma das transformações da composição de transformações da alínea anterior, assim como a matriz resultante da composição de transformações. Faça ainda a aplicação da composição de transformações ao ponto de referência da personagem (2, 3).
3. [1.5] É possível representar qualquer composição de transformações geométricas à custa de uma rotação, seguida de uma escala e, por último, uma translação? Justifique.
4. [1.5] Qual é a necessidade de definir os planos *near* e *far* na caracterização de volumes de visão em computação gráfica. Que outros parâmetros são necessários definir numa projecção perspectiva?
5. [2] Apresente um algoritmo, em pseudo-código, que realiza a decomposição de polígonos côncavos em triângulos. O algoritmo recebe como argumento um *array* de pontos (`Point[] points`) e retorna um *array* com os triângulos resultantes da decomposição. Admita a existência do tipo `Triangle` composto por três pontos.
6. [2] Indique, utilizando exemplos (de código), qual é a utilidade dos métodos `glPushMatrix()` e `glPopMatrix()` presentes na API OpenGL.

7. [3] Observe a figura 2 em que é apresentada uma mesa de café (ex: ICA).

7.1. [1] Apresente o grafo de cena, utilizando **apenas** as formas geométricas base do VRML.

7.2. [2] Implemente a cena em VRML, utilizando apenas a forma geométrica definida pelo seguinte troço de código VRML.

```
PROTO Cilindro [field SFVec3f scale 1 1 1] {
  Transform {
    scale IS scale
    children Shape {
      geometry Cylinder { radius 1 height 1 }
      appearance Appearance { material Material { diffuseColor 0.8 0.8 0.8 } }
    }
  }
}
```

8. [3] O João e o Manuel pertencem a um grupo de CG. Após preparação prévia de uma das aulas práticas, reparam que as cores escolhidas no computador de casa para representar uma cena não correspondem às cores visualizadas no monitor do computador do laboratório.

8.1. [1.5] Qual o modelo de cor usado para representar a cor nos monitores? Justifique descrevendo o modelo utilizado.

8.2. [1.5] Ambos os monitores estão a funcionar correctamente. Como se explica então a diferença de cores entre os dispositivos?

9. [1.5] Explique o princípio de funcionamento da componente difusa do modelo de reflexão local de *Phong*, caracterizando a interacção entre a luz incidente num ponto de determinada superfície e a respectiva normal da superfície nesse ponto.

10. [1] Explique a razão pela qual não é possível visualizar correctamente superfícies espelhadas em imagens geradas pelo método da radiosidade.

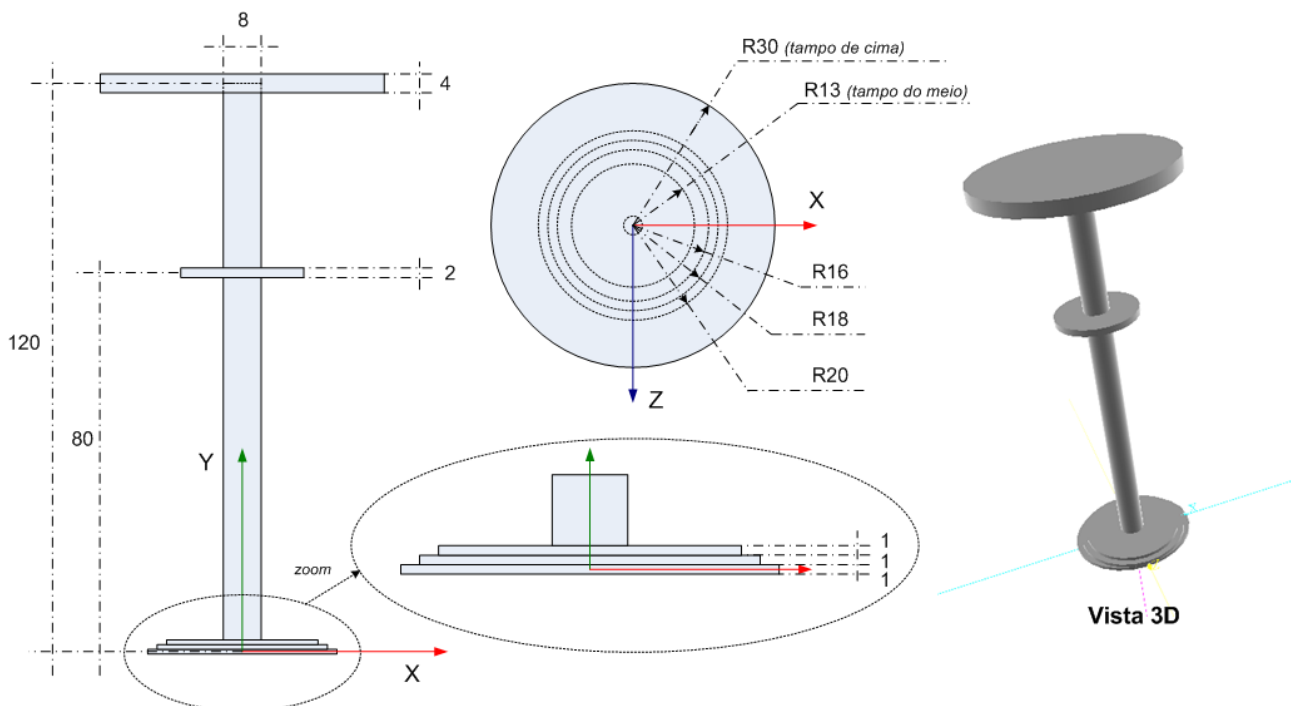


Figura 2: VRML