

N.º _____ Nome _____

Duração da prova: 75 minutos

Perguntas de escolha múltipla: cada resposta incorrecta desconta 1/3 do valor da pergunta

Parte Teórica

30% – 8 valores mín.

- a. No desenvolvimento de interfaces com o utilizador dever-se-á ter em consideração que
- i. Tarefas similares deverão ser efectuadas de forma similar
 - ii. O recurso a analogias com o mundo real deve ser evitado, pois pode confundir o utilizador
 - iii. O *feedback* informativo deve ser minimizado, para não distrair o utilizador
 - iv. Todas as anteriores
- b. Um sistema gráfico com um *frame buffer* RGBA de 32 bits tem capacidade para reproduzir imagens com
- i. Uma resolução de $2^{32} \times 2^{32}$ píxeis
 - ii. 32 níveis de verde
 - iii. 2^{32} cores
 - iv. Nenhuma das anteriores
- c. A transformação que resulta da composição de duas translações seguidas de uma rotação
- i. Não depende da ordem pela qual as translações são efectuadas
 - ii. É rígida
 - iii. Preserva as dimensões e os ângulos dos objectos transformados
 - iv. Todas as anteriores
- d. Numa projecção paralela
- i. As dimensões aparentes dos objectos diminuem com o aumento da distância à câmara
 - ii. As dimensões aparentes dos objectos aumentam com o aumento da distância à câmara
 - iii. O volume de visualização tem a forma de um paralelepípedo
 - iv. Nenhuma das anteriores
- e. Numa árvore CSG (*Constructive Solid Geometry*)
- i. Os nós internos designam objectos primitivos
 - ii. As folhas designam operações booleanas ou transformações lineares afim
 - iii. Descer um nível corresponde a dividir o espaço 3D em oito octantes
 - iv. Nenhuma das anteriores
- f. O modelo de iluminação do OpenGL
- i. Constitui um exemplo de um modelo global de iluminação
 - ii. Permite simular o grau de polimento das superfícies dos objectos
 - iii. Não contempla a simulação de materiais fluorescentes
 - iv. Todas as anteriores

- g. A técnica de *mipmapping* de mapeamento de texturas
 - i. É suportada pelo OpenGL
 - ii. Permite que texturas de diferentes níveis de resolução sejam aplicadas de forma adaptativa
 - iii. Reduz os efeitos de discretização que decorrem da interpolação
 - iv. Todas as anteriores
- h. O método de determinação de visibilidade conhecido por *Backface Culling*
 - i. Não é suportado pelo OpenGL
 - ii. Opera no espaço da imagem
 - iii. Assume que a cena é constituída por objectos poliédricos fechados
 - iv. Nenhuma das anteriores

N.º _____ Nome _____

Parte Teórico-Prática

40% – 10 valores mín.

Notas:

Em todas as perguntas, a menos que algo seja dito em contrário, assuma a orientação dos eixos e a posição da câmara por omissão do OpenGL, considerando o plano XZ como o “solo”.

Fórmula paramétrica da circunferência:

$$x = r \cdot \cos(t)$$

$$y = r \cdot \sin(t)$$

- a. Indique sucintamente para que serve cada uma das seguintes funções das bibliotecas usadas normalmente em programas OpenGL (*opengl*, *glu* e *glut*).

`glutDisplayFunc:` _____

`glVertex3f:` _____

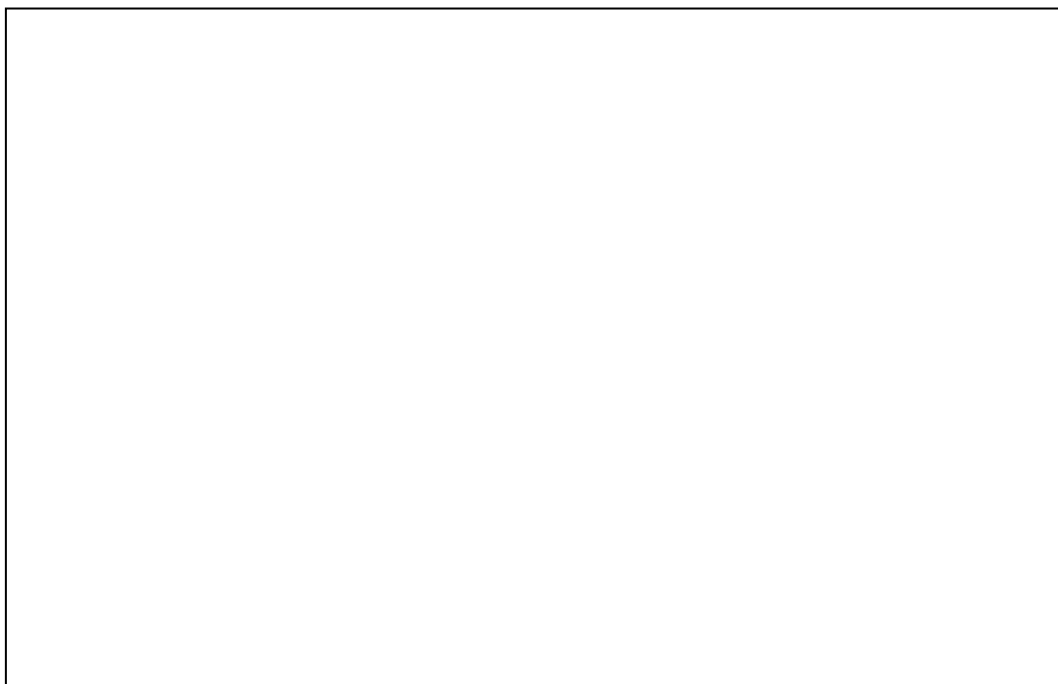
`glViewport:` _____

- b. Como deve proceder para que um objecto da sua cena seja desenhado como se tivesse uma fonte de luz no seu interior?

N.º _____ Nome _____

- c. Esboce o desenho que resulta do seguinte extracto de código.

```
glBegin(GL_TRIANGLE_STRIP);  
    glVertex3f(-2.0, -1.0, 0.0);  
    glVertex3f(-2.0, 1.0, 0.0);  
    glVertex3f(0.0, 1.0, 0.0);  
    glVertex3f(0.0, 2.0, 0.0);  
glEnd();
```



- d. Pretende-se uma vista em que a câmara esteja colocada à frente da cabeça do seu personagem e apontando para o personagem. As variáveis `obj.x`, `obj.y` e `obj.z` designam a posição do centro do personagem; a variável `obj.dir` designa a sua orientação. Pretende-se que a câmara esteja posicionada a uma altura correspondente a 80% da altura do personagem. Como deve configurar a câmara usando `gluLookAt()` ?

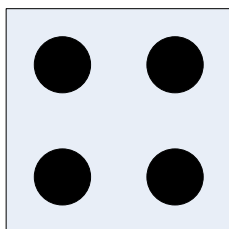

```
gluLookAt ( _____, _____, _____,  
            _____, _____, _____,  
            _____, _____, _____ ) ;
```


N.º _____ Nome _____

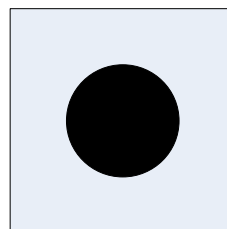
- e. Indique sucintamente a diferença entre uma luz ambiente e uma luz difusa.

- f. Indique sucintamente as semelhanças e diferenças entre os modos de selecção e de *picking*.

- g. Suponha que pretende aplicar uma textura a um quadrado por forma a ficar como na figura (a), usando a imagem de textura da figura (b). Complete o seguinte extracto de código.



A)

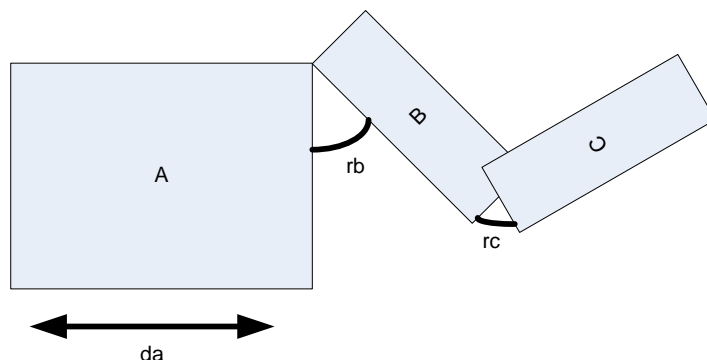


B)

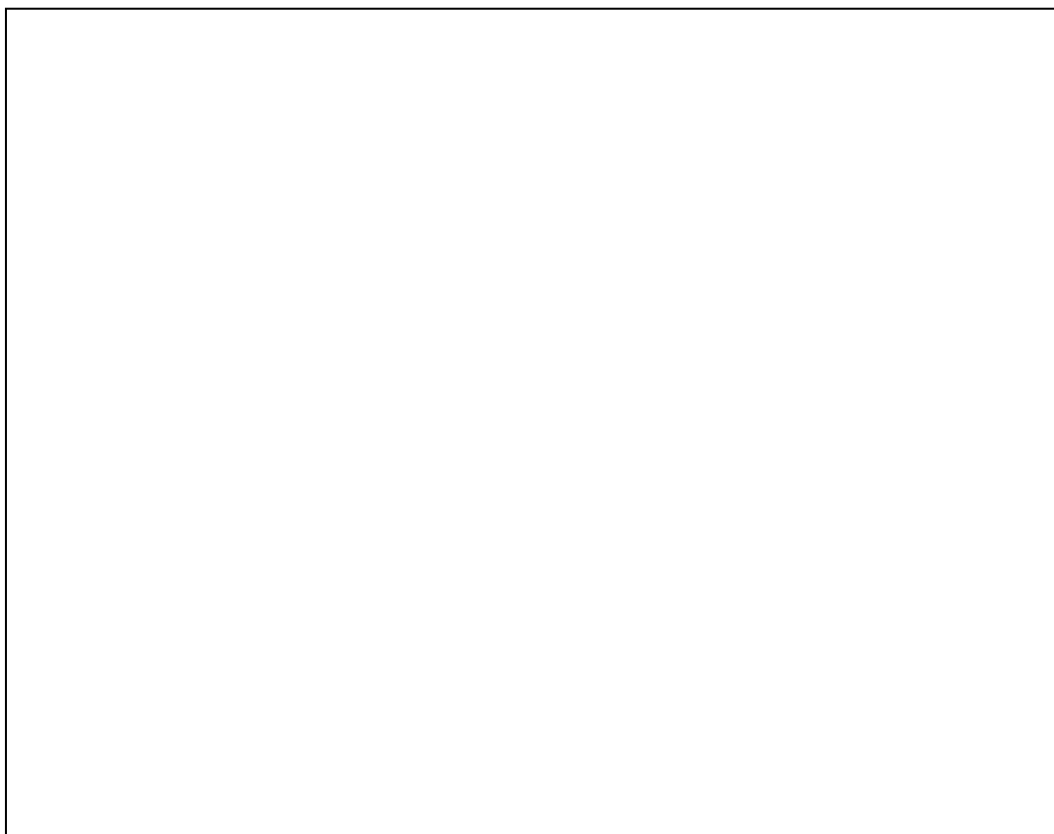
```
glTexParameteri(GL_TEXTURE_2D,
    GL_TEXTURE_WRAP_S, _____);
glTexParameteri(GL_TEXTURE_2D,
    GL_TEXTURE_WRAP_T, _____);
glBegin(GL_QUADS);
    glTexCoord2f(_____, _____);
    glVertex3f(-2.0, -1.0, 0.0);
    glTexCoord2f(_____, _____);
    glVertex3f(-2.0, 1.0, 0.0);
    glTexCoord2f(_____, _____);
    glVertex3f(0.0, 1.0, 0.0);
    glTexCoord2f(_____, _____);
    glVertex3f(0.0, -1.0, 0.0);
glEnd();
```


N.º _____ Nome _____

- h. Pretende-se construir o objecto da figura seguinte recorrendo à função de desenho `desenhaParalelo(LX, LY, LZ)`, a qual desenha um paralelepípedo centrado na origem do sistema “local” de eixos, com dimensões LX, LY e LZ, ao longo dos eixos x, y e z, respectivamente. As dimensões dos objectos são dadas pelas constantes *Lobj* (largura) e *Aobj* (altura), em que *obj* designa o objecto. Por exemplo, o objecto B tem largura LB e altura AB. Adicionalmente existem três variáveis de controlo da animação do objecto, *da*, *rb* e *rc*, as quais controlam respectivamente a deslocação do objecto A, a rotação do objecto B em relação a A e a rotação do objecto C em relação a B.



- i. Desenhe a árvore de cena correspondente.



ii. Escreva a sequência de instruções OpenGL necessárias para desenhar o objecto.

This image shows a full page of blank white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for writing or drawing. There are no margins, text, or other markings present.