

N.º _____ Nome _____

Duração da prova: 75 minutos

Cotação de cada pergunta: assinalada com parêntesis rectos

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

Parte Teórica

30%

- a. **[2.5]** A visualização, no ecrã de um vulgar computador, de um gráfico descrito no formato BMP (*Bitmap*)
- i. Não é de todo possível, dada a incompatibilidade do dispositivo e da representação
 - ii. Só é possível em sistemas cuja arquitectura contempla um processador gráfico (GPU)
 - iii. Dispensa o recurso a técnicas sofisticadas de reconhecimento de padrões
 - iv. Requer a prévia realização de uma operação de rasterização
- b. **[2.5]** Em que condições é que um ponto não é alterado por uma transformação linear afim?
- i. Quando o ponto coincidir com a origem do sistema de eixos coordenados
 - ii. Quando a transformação for rígida
 - iii. Quando a transformação for representada pela matriz identidade
 - iv. Todas as anteriores
- c. **[2.5]** Numa projecção perspectiva
- i. O volume de visualização tem a forma de um paralelepípedo e as dimensões aparentes dos objectos não dependem da distância à câmara
 - ii. O volume de visualização tem a forma de um paralelepípedo e as dimensões aparentes dos objectos diminuem com o aumento da distância à câmara
 - iii. O volume de visualização tem a forma de um tronco de pirâmide e as dimensões aparentes dos objectos não dependem da distância à câmara
 - iv. O volume de visualização tem a forma de um tronco de pirâmide e as dimensões aparentes dos objectos diminuem com o aumento da distância à câmara
- d. **[2.5]** No modelo da câmara virtual adoptado pelo OpenGL, as transformações de visualização servem para
- i. Posicionar e orientar a câmara
 - ii. Ajustar a lente/objectiva da câmara
 - iii. Ampliar e reduzir a fotografia tirada pela câmara
 - iv. Nenhuma das anteriores

- e. **[2.5]** O sistema de equações $x = v \cdot \cos(u)$, $y = v \cdot \sin(u)$, $z = v$, em que $0 \leq u < 2\pi$ e $0 < v \leq 1$, constitui
- Uma descrição implícita de uma superfície esférica
 - Uma parametrização de uma superfície cilíndrica
 - Uma descrição implícita de uma superfície cónica
 - Nenhuma das anteriores
- f. **[2.5]** O vector normal (não necessariamente unitário) à superfície implícita descrita pela equação $x^2 + y^2 + z^2 - 1 = 0$ no ponto genérico de coordenadas (x_0, y_0, z_0) é dado por
- $(2x_0, 2y_0, 2z_0)$
 - (x_0^2, y_0^2, z_0^2)
 - $(2x_0^2, 2y_0^2, 2z_0^2)$
 - Nenhuma das anteriores
- g. **[2.5]** No modelo de iluminação do OpenGL, as superfícies constituídas por materiais baços ou foscos
- Reflectem a luz incidente uniformemente em todas as direcções
 - Caracterizam-se por uma reflexão *lambertiana* da luz incidente
 - Exibem uma luminosidade aparente proporcional ao co-seno do ângulo de incidência da luz
 - Todas as anteriores
- h. **[2.5]** No mapeamento de texturas em OpenGL, faz sentido definir um filtro de magnificação do tipo GL_NEAREST_MIPMAP_LINEAR?
- Sim. Será calculada uma média pesada da matriz de 2×2 *texels* que mais se aproxima do centro do pixel no *mipmap* que melhor se adequa ao contexto existente
 - Sim. Será escolhido o *texel* que mais se aproxima do centro do pixel em cada um dos dois *mipmaps* que melhor se adequam ao contexto existente; em seguida, é efectuada uma interpolação linear destes dois valores
 - Não. Será usado sempre o mapa de maior resolução
 - Nenhuma das anteriores

N.º _____ Nome _____

Parte Teórico-Prática

40%

Nota: Em todas as perguntas, a menos que algo seja dito em contrário, assuma a posição da câmara por omissão e o semieixo positivo dos ZZ como representando a cota positiva.

- a. [2.0] Indique a razão por que o seguinte conjunto de instruções **não** desenha um quadrado.

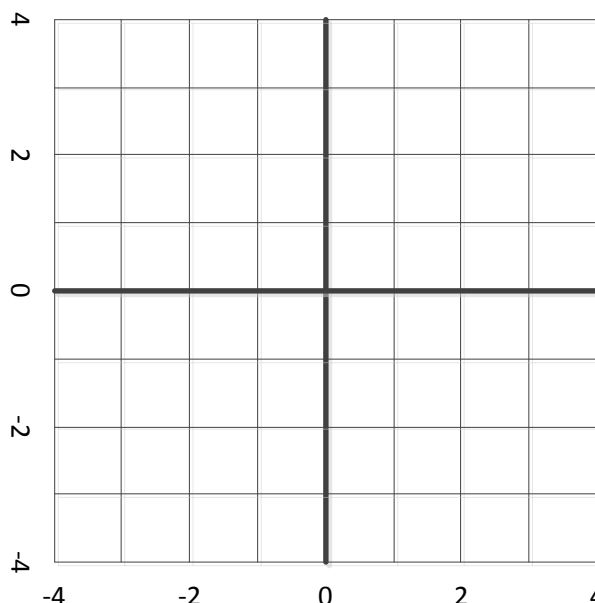
```
glBegin(GL_POLYGON);  
    glVertex2f(-1.0, -1.0);  
    glVertex2f(1.0, -1.0);  
    glVertex2f(-1.0, 1.0);  
    glVertex2f(1.0, 1.0);  
glEnd();
```

- b. [2.0] Considere uma cena composta por um cubo de material {1.0, 1.0, 1.0} e um cone de material {0.5, 0.0, 0.5}. Sabendo que existe apenas uma fonte de luz, como deveria configurar as suas componentes de modo a garantir que ambos os objectos sejam visíveis em tons de azul?

- a. {0.0, 1.0, 1.0}
- b. {1.0, 0.0, 0.0}
- c. {0.0, 1.0, 0.0}
- d. {0.0, 0.0, 1.0}

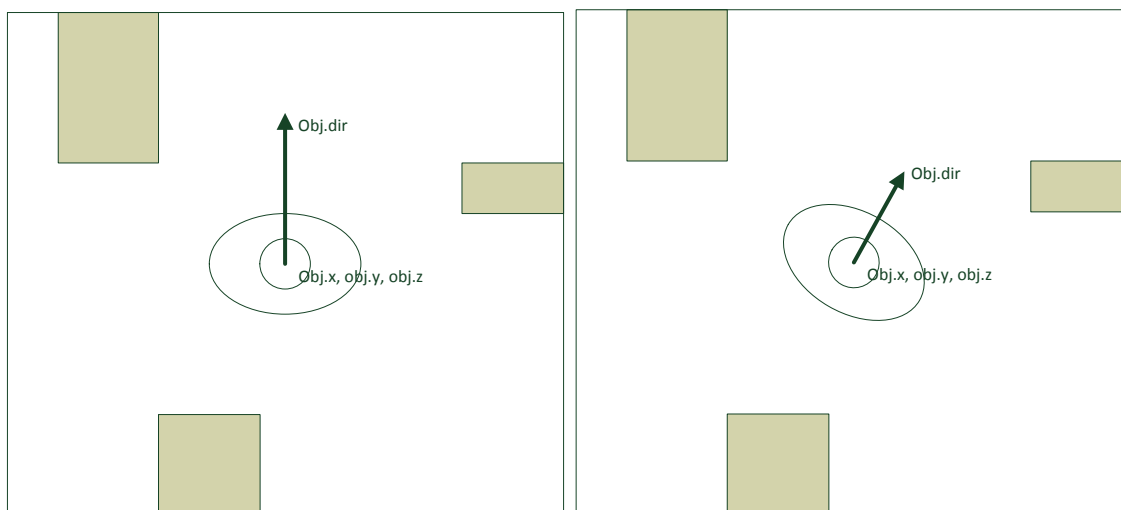
- c. [3.0] Esboce o desenho que resulta do seguinte extracto de código.

```
glBegin(GL_LINES);  
    glVertex2f(1.0, 1.0);  
    glVertex2f(3.0, 1.0);  
    glVertex2f(3.0, 3.0);  
    glVertex2f(1.0, 3.0);  
glEnd();
```



N.º _____ Nome _____

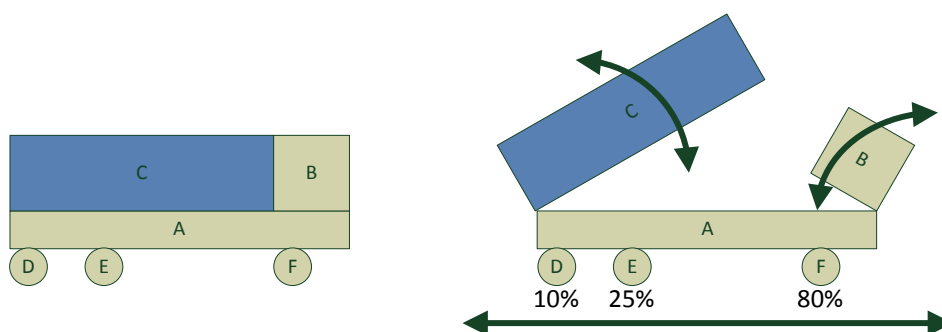
- d. [3.0] Considere uma cena em que a posição do centro do personagem é representada pelas variáveis $\{obj.x, obj.y, obj.z\}$, a orientação do personagem por $obj.dir$ e a altura por $HEIGHT_CHARACTER$. Sabendo que a distância da câmara ao personagem é representada por CAM_DIST , configure a câmara de modo a obter uma vista de topo do personagem alinhada com os eixos absolutos da cena.



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


N.º _____ Nome _____

- e. Pretende-se construir o objecto 2D da figura seguinte (um modelo rudimentar de um camião de carga com cabina basculante) recorrendo às funções *rectangulo(c, a)* e *circulo(r)* de desenho de primitivas centradas na origem. As dimensões de cada rectângulo são dadas pelas constantes *COMP_n* e *ALT_n*, em que *n* designa o elemento (A, B ou C). O raio das rodas é dado pela constante *RAIO_RODAS*. A distância (medida na horizontal) dos eixos das rodas D, E e F à retaguarda do camião representam respectivamente 10%, 25% e 80% do comprimento deste último (*COMP_A*). Pretende-se ainda que o sistema seja animado (com a excepção do movimento de rotação das rodas). Assuma a existência de variáveis no modelo que representem a inclinação da cabina e da caixa de carga, bem como a deslocação do veículo.



- i. **[3.0]** Desenhe a árvore de cena correspondente.

A large empty rectangular box provided for the student to draw the scene graph corresponding to the truck model.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

