

Início	terça, 13 de junho de 2023 às 14:03
Estado	Prova submetida
Data de submissão:	terça, 13 de junho de 2023 às 14:07
Tempo gasto	3 minutos 7 segundos
Nota	0,0 de um máximo de 20,0 (0%)

Informação Destacar pergunta

- Leia com atenção o enunciado e responda correctamente às perguntas. Tome nota do seguinte:
- Respostas erradas descontam 20%!
  - Se não tem a certeza sobre a resposta a dar, use a resposta "Não Sei" e não será descontado qualquer valor.
  - É interdito o uso de quaisquer aplicações externas ao moodle, à exceção da máquina de calcular.
  - É proibido o uso/manipulação de telemóveis ou qualquer outro tipo de apoio digital externo ao computador.

Read the instructions carefully and answer the questions correctly. Consider the following:

- Wrong answers deduct 20% of the question's grade!
- If you are unsure of the correct answer, choose the option "Não Sei / I don't know", which does not deduct from the final grade.
- The use of any applications external to moodle are restricted, except for the calculator.
- The use of phones and any external device or digital support besides the provided computer is restricted.

Pergunta 1 Não respondida Pontuação 4,000 Destacar pergunta

Transformações Geométricas / Geometric Transforms

Responda às questões seguintes com Verdadeiro (V) / Falso (F) / Não sei (N):

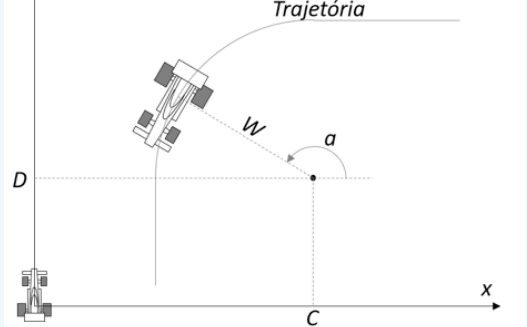
Answer the following questions with True (V) / False (F) / Not known (N):

Preteende-se gerar uma animação em que um automóvel 2D se desloca num troço de trajetória circular de raio W, com centro em (C, D), no sentido indicado por **a** na figura. O modelo do automóvel, encontra-se originalmente na origem (0,0), e possui comprimento L, mas ao ser desenhado na animação, deve apresentar-se com um comprimento 2.L (com escala uniforme).

Das alternativas seguintes, diga qual ou quais correspondem à matriz de transformação a aplicar ao automóvel, de forma que seja desenhado na posição representada.

It is intended to generate an animation in which a 2D car moves on a section of the circular path of radius W, centered on (C, D), in the direction of **a** in the picture. The car model, originally found in the origin (0,0), has length L, but when drawn in the animation, it must be presented with a length 2.L (with uniform scale).

From the following alternatives, say which one or which correspond to the transformation matrix to be applied to the car, so that it is drawn in the represented position.

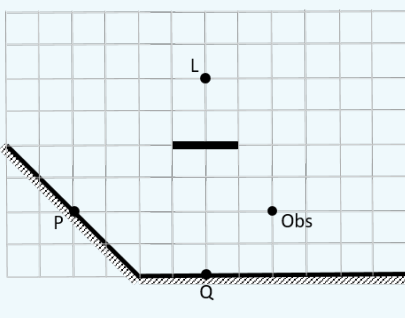


- M=S(2,2).T(W,0).R(a).T(C,D)
- M=T(W,0).R(a).S(2,2).T(C,D)
- M=S(2,2).T(W,0).R(a).T(C,0).T(0,D)
- M=T(C,D).R(a).T(W,0).S(2,2)
- M=T(C,D).S(2,2).R(a).T(W,0)
- M=T(C,D).T(W,0).R(a).S(2,2)
- M= T(C,0).T(0,D).R(a).T(W,0).S(2,2)

Pergunta 2 Não respondida Pontuação 3,500 Destacar pergunta

Iluminação Local / Local Illumination

A figura junta apresenta dois planos dotados de materiais diferentes Mi (inclinado) e Mh (horizontal), assim como um objeto extra, horizontal. Considere para as alíneas seguintes o modelo de iluminação de Phong, sem qualquer tipo de atenuação. Para ângulos conhecidos, use a tabela anexa de funções trigonométricas.



Ia = 0; Ie = 10  
Mi: Ka = Kd = Ks = 0,5; n = 2  
Mh: Ka = 0,5; Kd = 0; Ks = 0,5; n = 2

	cos	sen
0°	1	0
30°	√3/2	1/2
45°	√2/2	√2/2
60°	1/2	√3/2
90°	0	1

a) Considerando que não existe projeção de sombras, determine:

Ip = ?  
a b c d e f g h  
0 1 3/2 2 5/2 4 11/2 15/2

Ia = ?  
a b c d e f g h  
0 1 3/2 2 5/2 4 11/2 15/2

b) Considerando agora a existência de projeção de sombras, determine:

Ip = ?  
a b c d e f g h  
0 1 3/2 2 5/2 4 11/2 15/2

Ia = ?  
a b c d e f g h  
0 1 3/2 2 5/2 4 11/2 15/2

c) Considerando a existência de projeção de sombras, determine um novo valor para Ka da superfície horizontal que resulte em valores iguais de Ip e Ia:

Ka = ?  
a b c d e f  
0 1/3 1/2 2/3 3/4 1

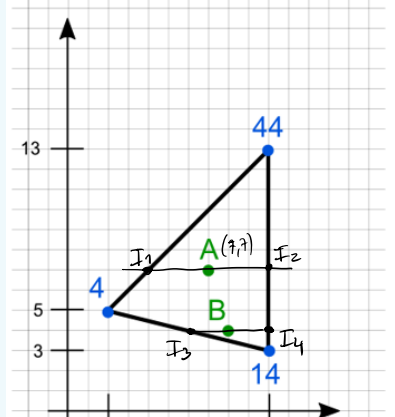
$$I_p = I_a + I_d + I_s$$
$$I_p = I_a + I_d + I_s = I_a + I_d + K_s \times \cos^2(\alpha) + 0,5 \times \cos(\alpha) \times I_a$$
$$= 0,5 \times 5 + 5 + 0,5 \times 1 \times 10 = 15$$

Pergunta 3 Não respondida Pontuação 3,000 Destacar pergunta

Sombreamento Suavizado / Smooth Shading

A figura seguinte representa um triângulo e os três respetivos valores de iluminação calculados nos seus vértices.

The following figure represents a triangle and the three respective illumination values calculated at its vertices.



a)  $I_1 = 44 - (44 - 4) \frac{13-7}{13-5} = 44 - 40 \frac{6}{8} = 44 - 30 = 14$

$I_2 = 44 - (44 - 14) \frac{13-7}{13-3} = 44 - 30 \frac{6}{10} = 44 - 18 = 26$

$I_A = I_2 - (I_2 - I_1) \frac{x_2 - x_A}{x_2 - x_1} = 26 - (26 - 14) \times \frac{70-7}{10-4} = 26 - 12 \times \frac{3}{6} = 26 - 6 = 20$

Determine, usando o método Sombreamento Suavizado (Smooth Shading) de Gouraud:

Determine, using the Gouraud Smooth Shading:

a) A iluminação no ponto A / Illumination value at point A:

20

b) A iluminação no ponto B / Illumination value at point B:

13

b)  $I_3 = 4 - (4 - 14) \frac{5-4}{5-3} = 4 - (-10) \frac{1}{2} = 4 + 5 = 9$

$I_4 = 44 - (44 - 14) \frac{13-4}{13-3} = 44 - (30) \frac{9}{10} = 44 - 27 = 17$

$I_B = I_4 - (I_4 - I_2) \frac{10-8}{10-6} = 17 - (17 - 9) \frac{2}{4} = 17 - 8 \times \frac{1}{2} = 17 - 4 = 13$

Pergunta 4 Não respondida Pontuação 2,500 Destacar pergunta

Representação de cor / Color representation

Na figura seguinte está representado um diagrama CIE, onde várias cores estão identificadas com diferentes letras. Considere que a cor W corresponde à cor branca.

In the following figure, a CIE diagram is represented, where several colors are identified with different letters. Consider that the color W corresponds to the white color.

a) Indique a cor dominante das seguintes cores da figura / Identify the dominant color for the following colors in the image:

- Cor/Color a: não identificada
- Cor/Color b: b
- Cor/Color c: b
- Cor/Color d: e
- Cor/Color e: e
- Cor/Color f: não identificada

b) Indique a cor que pode ser representada por / Identify the color that may represented with:

HSV = H, 80%, 100%: a

HSV = H, 20%, 100%: d

Pergunta 5 Não respondida Pontuação 3,000 Destacar pergunta

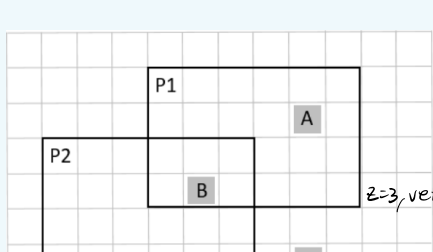
Cálculo de visibilidade / Visibility

Considere a seguinte figura com dois polígonos representados por P1 e P2. O polígono P1 encontra-se na posição Z=3 e possui cor verde; o polígono P2 encontra-se na posição Z=7 e possui cor azul. Considere adicionalmente que o observador se encontra em Z=+infinito, e que a cor de fundo é o preto.

Consider the following figure containing two polygons represented by P1 and P2. The P1 polygon is placed in Z=3 position and is colored green; the P2 polygon is placed in Z=7 position and is colored blue. Consider additionally that the observer is in Z=+infinite, and that the background colour is black.

Suponha que o cálculo de visibilidade destes dois polígonos será efetuado pelo algoritmo Z-Buffer. Indique os resultados encontrados nos seguintes pontos e buffers, no final da sua execução:

Suppose that the visibility calculation for these two polygons will be performed using the Z-Buffer algorithm. Identify the values found in the following points and buffers, at the end of its execution:



Ponto e buffer Point and buffer	Resultados / Values
A, frame buffer	verde
B, depth buffer	7
C, depth buffer	0
C, frame buffer	preto

- frame buffer guarda a cor representada.  
- depth buffer guarda o valor de Z.  
polígono P1.  
polígono P2 está à frente.  
não tem polígono à frente, por isso é a origem.  
referido no texto que o fundo é preto.

Pergunta 6 Não respondida Pontuação 4,000 Destacar pergunta

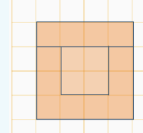
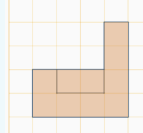
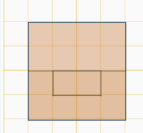
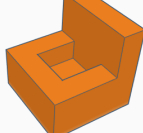
Modelação de sólidos / Solid modeling

Considere o objeto representado nas figuras seguintes (vista em perspetiva, de frente, de lado e de cima).

Consider the object represented in the following figures (with perspective, front, side and top views).

a)- Efetue a sua representação em Octree, utilizando a ordem de numeração representada, assim como o modelo seguinte de representação dos nós, baseado numa tabela.

Create its Octree representation, using the numbering order represented, as well as the following nodes representation model, in the form of a table.



Notas / Notes:

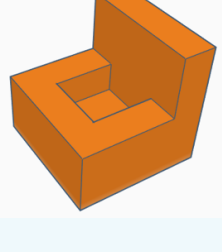
- cada nó é uma linha da tabela / each node is a table line
- cada nó é identificado por uma das letras O - W, na primeira coluna / each node is identified with a letter "O - W" in the first column
- cada nó possui 8 nós descendentes cuja numeração de 0 a 7 se encontra na primeira linha / each node has 8 descending nodes whose numbering from 0 to 7 is on the first line
- cada célula a ser preenchida deve conter uma das seguintes alternativas / each cell to be filled in must contain one of the following alternatives:
  - E: "empty"
  - F: "full"
  - O a W: identificador do nó descendente correspondente / identifier of the corresponding descendent node
  - N: "não sei responder / I don't know"
- o nó identificado com a letra "O" já se encontra parcialmente preenchido / the node with "O" is already partially filled.

	0	1	2	3	4	5	6	7
O	P	Q	R	S	T			
P								
Q								
R								
S								
T								
U								

b) Verifique que o sólido representado é válido à luz da fórmula estendida de Euler / Ensure that the final solid object is valid according to the extended Euler formula.

V - E + F - H = 2(C - G)

$$V - E + F - H = 2(C - G)$$
$$20 - 30 + 12 - 0 = 2(1 - 0)$$



- V: 20
- E: 30
- F: 12
- H: 0
- C: 1
- G: 0

Terminar revisão