



INSTITUTO
SUPERIOR
TÉCNICO

Instituto Superior Técnico

Programação e Computação para Arquitectura – 2017/2018

Primeiro Teste – 06/11/2017

Número: _____

Nome: _____

Escreva o seu número em todas as folhas da prova. O tamanho das respostas deve ser limitado ao espaço fornecido para cada pergunta. Se tiver dúvidas de interpretação, faça suposições razoáveis e explicita-as na sua resposta. Pode usar os versos das folhas para rascunho. A prova tem 4 páginas e a duração é de **60 minutos**. A cotação de cada questão encontra-se indicada entre parêntesis. Boa sorte.

1. (1.0) Considere a sequência de Hofstadter-Conway:

$$a(1) = a(2) = 1, \quad (1)$$

$$a(n) = a(a(n-1)) + a(n - a(n-1)), \quad n > 2. \quad (2)$$

Defina a função anterior em Python.

2. (1.0) Tendo em conta as operações de construção de coordenadas e vectores xyz e $vxyz$, diga qual o resultado das seguintes expressões:

(a) (0.2) $xyz(4, 5, 6) - xyz(3, 2, 1)$

(b) (0.2) $vxyz(4, 5, 6) - vxyz(3, 2, 1)$

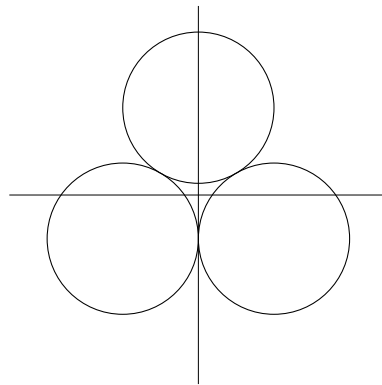
(c) (0.2) $xyz(1, 2, 3) + (xyz(4, 5, 6) - xyz(3, 2, 1))$

(d) (0.2) $xyz(1, 2, 3) - xyz(3, 2, 1) + xyz(4, 5, 6)$

(e) (0.2) $xyz(1, 2, 3) + xyz(4, 5, 6) - xyz(3, 2, 1)$

3. (1.0) Defina a função `conta_zeros` que conta o número de zeros que ocorrem numa lista. Por exemplo, `conta_zeros([1, 0, 2, 0, 0, 5, 0])` deverá devolver 4.

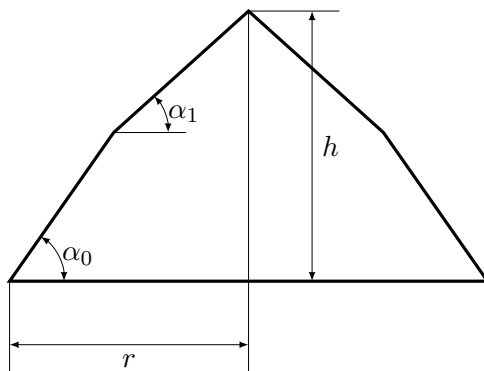
4. (2.0) Pretendemos colocar três circunferências de raio unitário em torno da origem de modo a que fiquem encostadas umas às outras, tal como se ilustra no seguinte desenho:



Escreva uma sequência de expressões que, quando avaliadas, produzem a figura anterior.

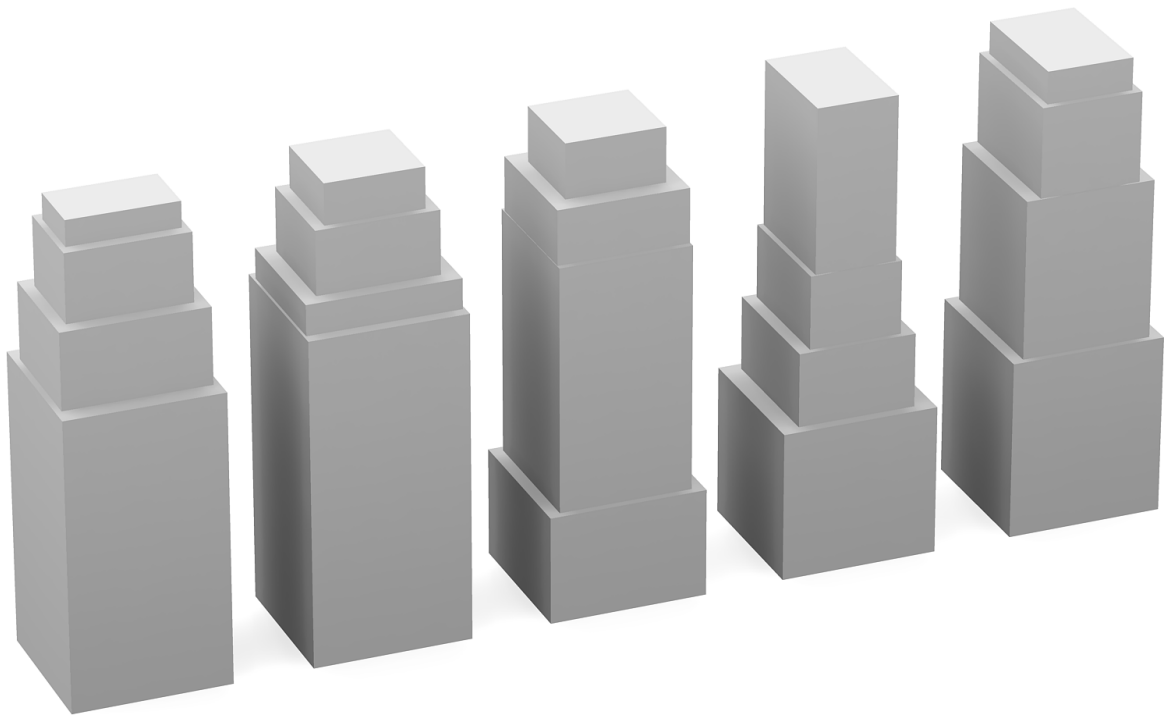
5. (1.0) Implemente o construtor e os selectores de coordenadas polares à custa de coordenadas rectangulares.

6. (2.0) Considere o seguinte esquema em corte de uma estrutura composta por um tronco de cone, em cima do qual assenta um cone:



Defina uma função que, dado o centro da base da estrutura, o raio da base r , a altura total h e os ângulos α_0 e α_1 constrói a estrutura.

7. (2.0) Considere um modelo de edifício composto por “blocos” sobrepostos, tal como se apresenta na seguinte imagem.



Defina uma função denominada `predio_blocos` que recebe as coordenadas de do centro da base do prédio, o comprimento, largura, e altura do edifício e ainda o número de blocos que o edifício deve ter. O bloco de base tem exactamente o comprimento e largura especificados mas a sua altura deverá estar entre 20% e 80% da altura total do edifício. Os blocos seguintes estão centrados sobre o bloco imediatamente abaixo e possuem um comprimento e largura que estão entre 70% e 100% dos parâmetros correspondentes no bloco imediatamente abaixo. A altura destes blocos deverá ser entre 20% e 80% da altura restante do edifício.