



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

Instituto Superior Técnico

## Programação e Computação para Arquitectura – 2007/2008

Primeiro Teste – 7/11/2007

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. 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. (2.0) Considere a seguinte função que calcula uma aproximação ao número  $\pi$  através da soma de  $n$  termos:

$$\pi_{\text{approx}}(n) = \underbrace{\frac{4}{1} - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + \frac{4}{13} - \dots}_n$$

- (a) (0.5) Embora a definição anterior seja suficientemente clara para um ser humano, não é utilizável por um computador. Porquê? Justifique a sua resposta.

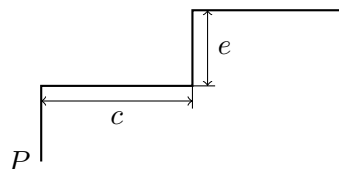
- (b) (0.5) Sugira uma definição **matemática** alternativa para a função  $\pi_{\text{approx}}$  que, explorando os mesmos termos, permita a sua fácil tradução para uma linguagem de programação.

- (c) (0.5) Traduza a definição anterior para a linguagem de programação Julia.

(d) (0.5) A definição que apresentou na alínea anterior é recursiva? Porquê?

2. (1.0) O que é um *predicado*? Dê dois exemplos de predicados pré-definidos em Julia.

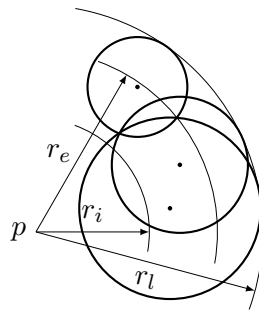
3. (1.0) Defina uma função denominada *escada* que, dado um ponto  $P$ , um número de degraus  $n$ , o comprimento do espelho  $e$  e o comprimento do cobertor  $c$  de cada degrau, desenha a escada em AutoCad com o primeiro espelho a começar a partir do ponto dado, tal como se vê na imagem seguinte:



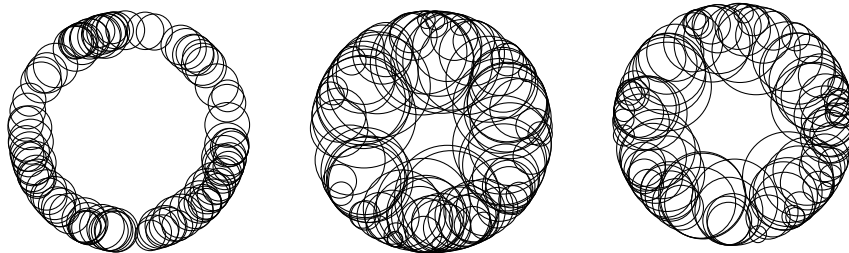
4. (1.0) Defina a função `elemento_aleatorio` que, dado um vector, devolve um elemento desse vector escolhido aleatoriamente. Por exemplo:

```
> elemento_aleatorio(["Ana", "Maria", "Inês", "Paulo", "Jaime", "António"])
"Jaime"
> elemento_aleatorio(["Ana", "Maria", "Inês", "Paulo", "Jaime", "António"])
"Ana"
```

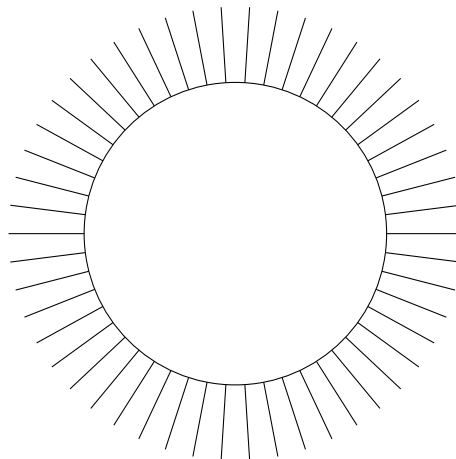
5. (2.0) Pretende-se criar um conjunto de  $n$  círculos tangentes a um círculo virtual de centro em  $p$  e raio limite  $r_l$ . Os círculos possuem centros a uma distância de  $p$  que é um valor aleatório compreendido entre um raio interior  $r_i$  e um raio exterior  $r_e$ , tal como se pode visualizar no seguinte esquema:



Defina uma função denominada `círculos_no_círculo` que, a partir do centro  $p$ , dos raios  $r_i$ ,  $r_e$ , e  $r_l$  e ainda do número  $n$ , cria este conjunto de círculos, permitindo produzir imagens como as que se seguem:

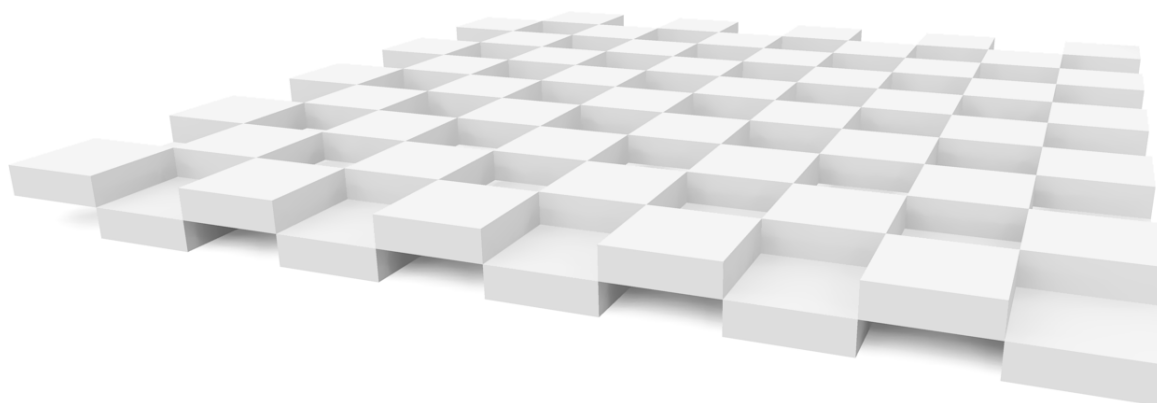


6. (1.5) Defina uma função denominada `sol` capaz de criar a figura apresentada em seguida:



Sugestão: defina uma função auxiliar que cria apenas um determinado número de raios solares com uma determinada separação angular e use-a na definição da função `sol`.

7. (1.5) Defina uma função capaz de criar o seguinte conjunto de blocos de base quadrada:



A sua função deverá receber a localização do canto do primeiro bloco, a largura do bloco, a espessura do bloco, o número de blocos a criar na direcção do eixo  $X$  e o número de blocos a criar na direcção do eixo  $Y$ .