

- ▷ **5.1** Um número n diz-se triangular se $n = 1 + 2 + \dots + k$ para algum natural k . Os primeiros cinco números triangulares são 1, 3, 6, 10 e 15. Escreva uma função `triangular(n)` cujo resultado é `True` ou `False` conforme n é triangular ou não.

Sugestão: efetue um ciclo que calcule $1 + 2 + \dots + k$ para valores sucessivos de k enquanto a soma não ultrapasse n (veja o exemplo apresentado no final da aula teórica 5)

- 5.2** O método de Newton pode ser usado para aproximar o valor da raiz quadrada de um número positivo q . Para primeira aproximação tomamos $x_0 = q/2$; para as aproximações seguintes usamos a recorrência:

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{q}{x_n} \right)$$

Defina uma função `aprox(q, n)` que calcula o valor aproximado da raiz usando n iterações deste método (isto é, calculando x_n segundo a recorrência acima).

- ▷ **5.3** Usando a mesma recorrência do exercício anterior, defina uma nova função `raiz(q, epsilon)` que aproxima a raiz fazendo iterações até que a diferença em valor absoluto entre aproximações sucessivas seja inferior a ϵ , isto é, terminando na primeira iteração n tal que $|x_n - x_{n-1}| < \epsilon$ (nota: em Python use a função `abs(...)` para calcular o valor absoluto $|\dots|$).

- 5.4** O *coeficiente binomial* $\binom{n}{k}$, também designado por *combinações de n em k* pode ser calculado usando a seguinte fórmula (com $0 \leq k \leq n$):

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \frac{n \times (n-1) \times \dots \times (n-k+1)}{k \times (k-1) \times \dots \times 1}$$

Escreva uma função `binom(n,k)` que calcule coeficientes binomiais.

- 5.5** Escreva uma definição da função `apenas_letras(txt)` que testa se uma cadeia de caracteres contém apenas letras maiúsculas ou minúsculas (sem acentos). O resultado deve ser `True` ou `False`. Exemplos:

```
>>> apenas_letras("Abracadabra")
True
>>> apenas_letras("Ola, mundo!")
False
```

- 5.6** Escreva uma definição da função `filtra_letras(txt)` que retorna uma cadeia de caracteres com apenas as letras maiúsculas ou minúsculas da cadeia `txt`. Exemplo:

```
>>> filtra_letras('Ola!, -- disse ele...')
'Oladisseele'
```

5.7 Escreva uma função `inversa(txt)` que retorne a cadeia de caracteres dada por ordem inversa. Por exemplo:

```
>>> inversa('Ola Mundo!')
'!odnuM a10'
```

5.8 Uma cadeia de caracteres é um *palíndromo* se a sequência de caráter percorrida da esquerda para a direita e da direita para a esquerda são exatamente iguais. Exemplo: "reviver" é um palíndromo.

Escreva uma definição da função `palindromo(txt)` que verifica se uma cadeia de caracteres é um palíndromo; o resultado deve ser `True` ou `False`.

- ▷ **5.9** Mais geralmente, uma cadeia de caracteres é um palíndromo se se lê da mesma forma nos dois sentidos considerando apenas as letras (i.e. ignorando outros caracteres como espaços, sinais de pontuação, etc.) e considerando equivalentes as maiúsculas e minúsculas. Assim, as cadeias seguintes são palíndromos:

```
"Amora me tem aroma."
"Madam, I'm Adam."
"A man, a plan, a canal: Panama"
```

Escreva uma função `palindromo(txt)` para testar se uma cadeia `txt` é um palíndromo neste sentido mais geral.

Sugestão: pode resolver este problema combinando o método `lower()` de cadeias de caracteres e as soluções dos exercícios 5.6 e 5.8.

5.10 Escreva uma função `rem_espacos(txt)` que remova dois ou mais espaços seguidos numa cadeia de caracteres `txt`, substituindo-os por um único espaço; outros caracteres devem ficar inalterados. Exemplo:

```
>>> rem_espacos(' Ola,      Mundo  !')
' Ola, Mundo !'
```

5.11 A *cifra de Vigenère* é uma variação da mais elaborada da cifra de César que usa uma *palavra-chave* em vez de um deslocamento único.¹ Começamos por repetir a palavra-chave (e.g. LUAR) ao longo do texto da mensagem; cada letra de 'A' a 'Z' da chave corresponde a um deslocamento de 0 a 25 (e.g., LUAR corresponde aos deslocamentos 11, 20, 0 e 17). Assim a mensagem "ATAQUEDEMANDRUGADA" será cifrada como "LNAHFYDVXUDIFAAUL":

A	T	A	Q	U	E	D	E	M	A	D	R	U	G	A	D	A
L	U	A	R	L	U	A	R	L	U	A	R	L	U	A	R	L
L	N	A	H	F	Y	D	V	X	U	D	I	F	A	A	U	L

Escreva uma função `vigenere(chave,mensagem)` que implemente esta cifra.

¹Ver https://pt.wikipedia.org/wiki/Cifra_de_Vigenère.