

**Iteração:** instruções `while`, `for`, `break`

1. **Antes da aula:** Analise os excertos de código abaixo. Para cada excerto, tente prever quantas iterações vão ser executadas e que valores vão ser impressos. Depois siga a ligação em cada excerto para visualizar a sua execução no [PythonTutor](#).

|   |  |
|---|--|
| <pre>n = 4 while n &gt; 0:     print(n)     n -= 1</pre> <a href="#">#▶</a> | <pre>n = 1 while n &lt; 1000:     print(n)     n *= 2</pre> <a href="#">#▶</a> |
| <pre>for n in (1, 2, 5, 10, 20, 50):     print(n)</pre> <a href="#">#▶</a>  | <pre>for c in "abracadabra":     print(c)</pre> <a href="#">#▶</a>             |
| <pre>for n in range(10):     print(n)</pre> <a href="#">#▶</a>              | <pre>for n in range(10, 0, -2):     print(n)</pre> <a href="#">#▶</a>          |

2. O programa `table.py` mostra uma tabela dos quadrados de quatro números naturais. Experimente-o. Modifique o programa para mostrar a tabela para números entre 1 e 20. Use a função `range`. Acrescente uma coluna para mostrar  $2^n$ . Ajuste a largura das colunas e o alinhamento do cabeçalho para obter um resultado semelhante ao abaixo.

| n   | $n^2$ | $2^{**}n$ |
|-----|-------|-----------|
| 1   | 1     | 2         |
| 2   | 4     | 4         |
| 3   | 9     | 8         |
| ... |       |           |
| 19  | 361   | 524288    |
| 20  | 400   | 1048576   |

3. Considere a sequência real  $(U_0, U_1, \dots)$  onde o primeiro termo é  $U_0 = 100$  e os seguintes são dados por  $U_n = 1.01 \cdot U_{n-1} - 1.01$ . O programa `sequenceUn.py` gera os primeiros 20 termos dessa sequência. Modifique o programa para mostrar todos os termos, enquanto forem positivos. Note que terá de usar uma instrução `while`. No fim, o programa deve dizer quantos termos mostrou.
4. Escreva uma função `factorial(n)` que calcule o fatorial de  $n$ , definido por  $n! = 1 \times 2 \times \dots \times n$ . Faça no [CodeCheck](#).
5. O jogo HiLo consiste em tentar adivinhar um número (inteiro) entre 1 e 100. No início, o programa escolhe um número aleatoriamente. Depois, o utilizador introduz um número e o programa indica se é demasiado alto (High), ou demasiado baixo (Low). Isto é repetido até o utilizador acertar no número. Nessa altura o programa indica quantas tentativas foram feitas e termina. O programa `hilo.py` já tem um instrução para gerar um número aleatório com a função `randrange` do módulo `random`. Complete o programa para fazer o resto do jogo.

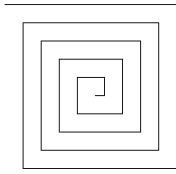
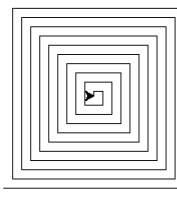


O número  $\pi$  pode ser aproximado por uma versão truncada da série de Leibniz:

$$1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots = \frac{\pi}{4} \text{ ou, equivalentemente, } \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{2i+1} = \frac{\pi}{4}.$$

Escreva uma função, `leibnizPi4(n)`, que devolva a soma dos  $n$  primeiros termos dessa série. Teste esta função num programa que pede o valor  $n$  ao utilizador.

7. Escreva um programa que peça ao utilizador uma sequência de números reais. Para terminar a sequência, o utilizador pressiona ENTER, introduzindo uma linha vazia. Nessa altura, o programa deve mostrar a média dos números introduzidos. (Confira `examples/ex4sentinelTotal.py`).
8. \* O programa `turtle1.py` demonstra como se pode usar o módulo `turtle` para fazer desenhos simples. Complete a função `spiral` para desenhar uma espiral com lados que crescem/decrescem em progressão aritmética como nos exemplos abaixo.

| <code>spiral(alex, 10, 200, 10)</code>  | <code>spiral(alex, 200, 0, -5)</code>  |
|---|--|
|  |  |

9. \*\* A sequência de Fibonacci é uma sequência de inteiros na qual cada elemento é igual à soma dos dois anteriores: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ..., ou seja, cada termo obtém-se como  $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ . Os primeiros valores são definidos como  $F_0 = 0$  e  $F_1 = 1$ . Escreva uma função `Fibonacci(n)` para calcular o  $n$ -ésimo número de Fibonacci. *Sugestão: em cada iteração atualize e guarde os dois últimos valores da sequência.*
10. \*\* Escreva uma função `isPrime(n)` que devolva `True` se o número  $n$  é primo e `False`, caso contrário. *Sugestão: tente dividir o número por 2, por 3, etc. Se encontrar um divisor exato, então o número não é primo.* Teste a função fazendo um programa que percorre todos os números entre 1 e 100 e indique para cada um se é primo ou não.
11. \*\* Escreva um programa que leia do teclado um número inteiro positivo,  $N$ , e imprima no ecrã a lista de todos os seus divisores próprios (todos os números naturais que dividem  $N$ , exceto o próprio  $N$ ). O programa deve ainda indicar se  $N$  é um número *deficiente*, *perfeito* ou *abundante*. Tenha em conta as definições seguintes:
  - a. *Número deficiente*: diz-se do número inteiro cuja soma dos seus divisores próprios é menor do que o próprio número. Por exemplo, 16 é um número deficiente porque  $1+2+4+8 < 16$
  - b. *Número perfeito*: diz-se do número inteiro cuja soma dos seus divisores próprios iguala o próprio número. Por exemplo, 6 é um número perfeito porque  $1+2+3 = 6$
  - c. *Número abundante*: diz-se do número inteiro cuja soma dos seus divisores próprios é superior ao próprio número. Por exemplo, 18 é um número abundante porque  $1+2+3+6+9 > 18$