



A constante de Kaprekar–6174

Prof. Doherty Andrade – doherty200@hotmail.com

1. A Constante 6174

Dado um número N com 4 dígitos (base 10), escrevendo os dígitos de N em forma ascendente obtemos um número N_1 e escrevendo os dígitos de N de forma descendente obtemos um número N_2 . Subtraindo o maior número do menor obtemos um número N_3 . Se $N_3 = 6174$ já atingimos a constante de Kaprekar. Se não, repete-se o processo com o número N_3 . Após um número finito de passos (no máximo 8 passos) atinge-se a constante de Kaprekar $K = 6174$. Observe que deve-se considerar o dígito zero quando este aparecer no processo.

2. Notebook em Python

O código abaixo para notebook, em Python 3.7.3, executa o procedimento acima. No exemplo, tomamos o número $N = 1234$. Este código foi baseado no trabalho de Kuba Siekierzynski de 2016.

Se você usa Jupyter Notebook para executar arquivos Python, digite este notebook e execute-o.

```
In [1]: """
        Código baseado em Kuba Siekierzynski (c) 2016

        Este algoritmo retorna a constante de Kaprekar 6174 para nos. com 4 dígitos.

        Apenas para uso didático -- prof. Doherty Andrade

        """
        # armazena a constante de Kaprekar
        K = [6174]
        def asce(n):
            # escreve o número em forma ascendente.
            return int(''.join(sorted(str(n))))

        def desce(n):
            # escreve o número em forma descendente
            return int(''.join(sorted(str(n))[::-1]))

        n = input("Entre com um número de 4 dígitos: ")
        while True:
            # inicia as iterações
```

```

print(desce(n), "-", asce(n), "=", desce(n)-asce(n))
n = desce(n) - asce(n)

if n not in K:
    # verifica se já atingiu a constante
    K.append(n)
else:
    if K.index(n) == len(K)-1:
        # se encontrou como ultimo número é a constante
        K = []
        K.append(n)
    else:
        K = K[K.index(n):]
    break

print('Constante de Kaprekar foi obtida em ',len(K), 'passos:', n)

```

Entre com um número de 4 dígitos: 1234

4321 - 1234 = 3087

8730 - 378 = 8352

8532 - 2358 = 6174

Constante de Kaprekar foi obtida em 3 passos: 6174

Se aplicarmos a rotina de Kaprekar aos números com 3 dígitos (base 10), resultará na constante 495 em no máximo 6 passos. Pesquise sobre a constante de Kaprekar para números com diferentes quantidade de dígitos.

Referências

1. Susanna S. Epp. Discrete Mathematics With Applications. Cengage Learning, 1993.
2. Ronald L. & Patashnik Oren Knuth, Donald E. & Graham. Concrete Mathematics : A Foundation for Computer Science. Addison- Wesley, 1994.
3. D. Andrade. Matemática Discreta. Notas de Aula. DMA- UEM. 2005.