



```

a=-2
b=3.5
c=1
d=0
x=0.2
fx=a*x**3+b*x**2+c*x+d
h=10**(-5)
x=x+h
fxh=a*x**3+b*x**2+c*x+d
d=(fxh-fx)/h
print(d)

```

## Editar Python na TI-nspire CX II-T

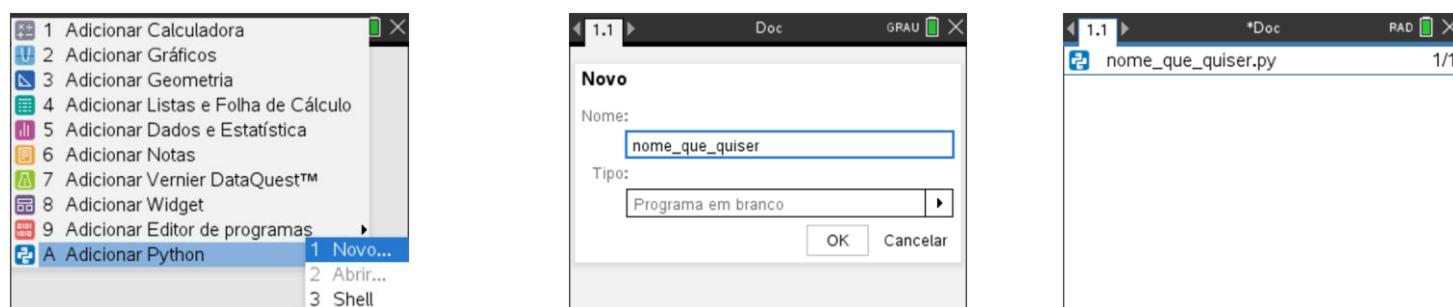
Ligue a sua calculadora e crie um novo documento.

Escolha uma página de *Python*:

menu **A** Adicionar Python → **1** Novo.

Coloque um nome à sua escolha, de seguida, prime em **OK**.

Abre-se uma página vazia, que é o editor de *Python* da calculadora/tecnologia TI-Nspire CX II-T, onde deve escrever o código.



## 1. Como determinar uma aproximação da variação instantânea de uma função do tipo $ax^3 + bx^2 + cx + d$ num dado ponto ?

O que está por detrás deste programa em *Python* é a definição de taxa de variação instantânea como uma aproximação da taxa média de variação quando a amplitude do intervalo de variação é cada vez mais pequena, tanto quanto se queira.

Relembra-se que a taxa média de variação num intervalo  $[x_0, x_1]$  do domínio de uma função  $f$  é:

$$t.m.v_{[f,x_0,x_1]} = \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}$$

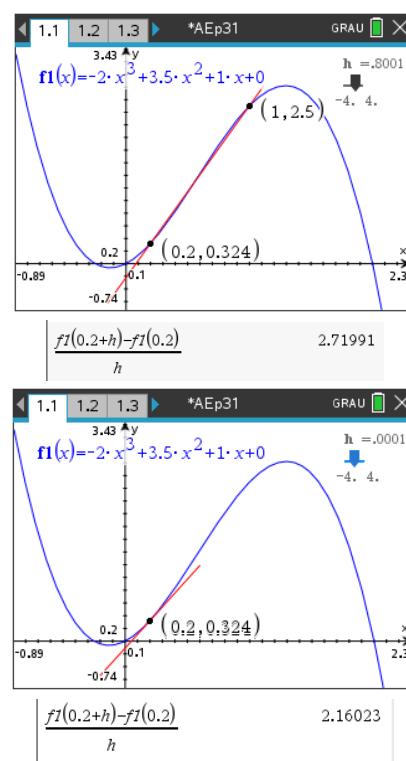
Designando por  $h$  a amplitude do intervalo, vem que  $x_1 = x_0 + h$  e tem-se que:

$$t.m.v_{[f,x_0,x_1]} = \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{x_0 + h - x_0} = \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

Quando  $h \rightarrow 0$  estaremos a obter a taxa de variação instantânea em  $x = x_0$ .

Nas imagens ao lado, veja-se, graficamente, esta interpretação com a função  $f(x) = -2x^3 + 3.5x^2 + x$ , no ponto  $x = 0.2$ .

Há medida que diminuímos o intervalo de variação (aproximando  $h$  de 0), ficamos com uma melhor aproximação do valor da taxa de variação instantânea em 0.2.



- I. Embora se possa estender o programa para funções de grau superior a 3, aqui o foco será sobre as funções de grau 3 do tipo  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ .

Assim, as primeiras linhas de código a serem inseridas serão aquelas que definirão os coeficientes do polinómio correspondente à função  $f$ , neste caso, o polinómio  $-2x^3 + 3.5x^2 + x$ :

**a=-2**

**b=3.5**

**c=1**

**d=0**

e o ponto onde se irá determinar a taxa de variação instantânea com a aproximação pretendida:

**x=0.2**

- II. Para se calcular o valor da taxa média de variação é preciso a imagem de 0.2 pela função  $f$ , o valor da amplitude do intervalo,  $h$ , e a imagem de  $0.2 + h$  pela mesma função.

Para isso, colocam-se as seguintes linhas de código:

**fx=a\*x\*\*3+b\*x\*\*2+c\*x+d** # calcula o valor de  $f(x)$

**h=10\*\*(-5)** # define o valor de  $h$  (0.00001 neste caso)

**x=x+h** # o extremo superior do intervalo

**fxh=a\*x\*\*3+b\*x\*\*2+c\*x+d** # calcula o valor de  $f(x + h)$

```
1.2 1.3 1.4 *AEp31 RAD
a=-2
b=3.5
c=1
d=0
x=0.2
```

- III. Para se calcular a taxa média de variação basta dividir a diferença  $fxh-fx$  pelo valor

da amplitude:  $\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ .

Para tal, insere-se a seguinte linha de código:

**d=(fxh-fx)/h**

```
1.2 1.3 1.4 *AEp31 RAD
a=-2
b=3.5
c=1
d=0
x=0.2
fx=a*x**3+b*x**2+c*x+d
h=10**(-5)
x=x+h
fxh=a*x**3+b*x**2+c*x+d
```

- IV. De maneira a concluir o programa é necessário colocar as instruções que permitem a observação ou a impressão da informação pretendida, ou seja, do valor da aproximação,  $d$ , na página Shell Python, que se abre automaticamente logo após a execução do programa.

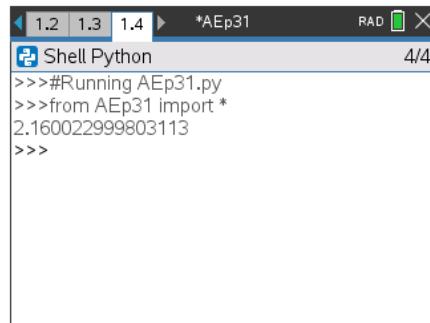
Deste modo, insere-se a seguinte linha de código:

**print(d)**

```
1.1 1.2 1.3 *AEp31 RAD
a=-2
b=3.5
c=1
d=0
x=0.2
fx=a*x**3+b*x**2+c*x+d
h=10**(-5)
x=x+h
fxh=a*x**3+b*x**2+c*x+d
d=(fxh-fx)/h
print(d)
```

V. Escrito o programa, falta executá-lo. Pode utilizar-se uma instrução do menu ([menu] 2 1), mas é claramente mais simples utilizar um atalho, uma combinação de teclas ([ctrl] + [R]).

O resultado aparece numa nova página destinada a mostrar o resultado da execução do programa, **Shell Python**, na qual também se podem fazer operações e pequenos programas, mas que não permanecerão gravados após o fecho da aplicação.



A screenshot of a software window titled 'Shell Python'. The window shows a code editor with the following Python code:

```
>>>#Running AEp31.py
>>>from AEp31 import *
2.160022999803113
>>>
```

Para voltar ao editor de *Python*, onde poderá alterar os dados de entrada, por exemplo, há mais do que um procedimento à escolha, baseados no botão do touchpad. Pode fazer deslocar o cursor com o dedo até o sobrepor ao retângulo com a designação da página, 1.1, neste caso, e premir o touchpad na parte central ([R]). Pode também utilizar os botões laterais do touchpad após premir a tecla [ctrl]. Neste caso, ao premir o botão lateral esquerdo, vai para a página anterior, a do editor. Pode voltar à página de *Shell Python* utilizando o mesmo tipo de procedimento, mas agora com o botão lateral direito. Na parte superior do ecrã apenas se pode observar a designação e 3 páginas consecutivas, pelo que se o documento tiver mais páginas terá de conjugar os dois procedimentos referidos ou simplesmente o que recorre às teclas laterais do touchpad.



Algumas ideias sobre  
programação,  
relacionadas com o  
contexto

