



```

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

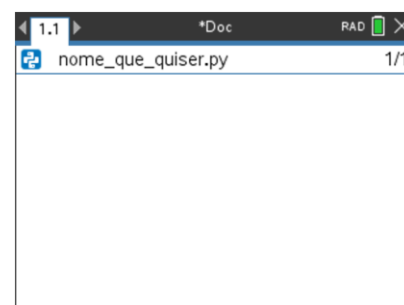
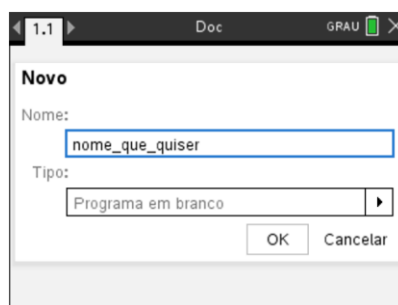
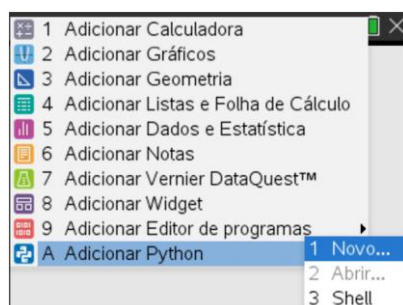
Ligue a sua calculadora e crie um novo documento.

Escolha uma página de *Python*:

Adicionar Python → **Novo.**

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

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:

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

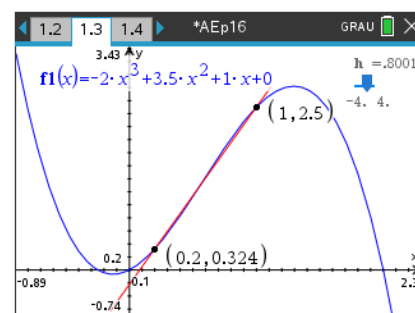
Designando por h a amplitude do intervalo, vem que $x_1 = x_0 + h$ e tem-se que:

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

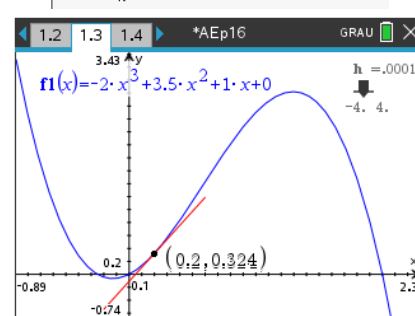
Quando $h \rightarrow 0$ estaremos a obter a taxa de variação instantânea em $x = x_0$.

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 diminuimos o intervalo de variação (aproximando h de 0), ficamos com uma melhor aproximação do valor da taxa de variação instantânea em 0.2.



$$\frac{f(0.2+h) - f(0.2)}{h} = 2.71991$$



$$\frac{f(0.2+h) - f(0.2)}{h} = 2.16023$$

- 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 considerada:

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 $f(x+h)$

```
1.1 1.2 1.3 AEp16 RAD 1/18
*AEp16.py
a=-2
b=3.5
c=1
d=0
x=0.2
```

```
1.1 1.2 1.3 AEp16 RAD 8/14
*AEp16.py
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
```

- 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

```
1.1 1.2 1.3 AEp16 RAD 11/13
*AEp16.py
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
```

- 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.

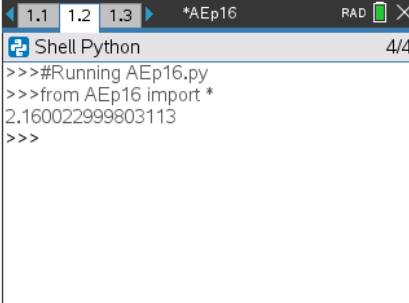
Deste modo, insere-se a seguinte linha de código:

print(d)


```
1.1 1.2 1.3 AEp16 RAD 10/12
*AEp16.py
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.



```
< 1.1 1.2 1.3 *AEp16 RAD 4/4
Shell Python
>>>#Running AEp16.py
>>>from AEp16 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 (). 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

