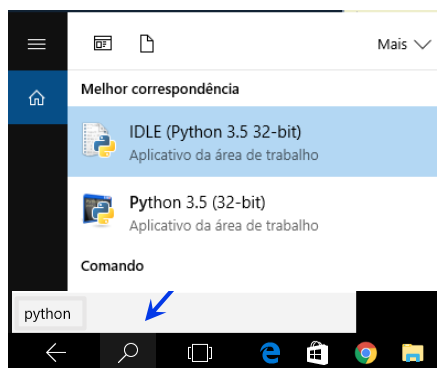


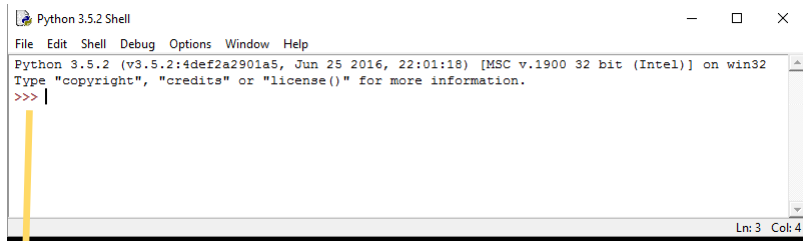
Ambiente e linguagem de programação Python

Ambiente Python



Pesquise por "python" e escolha (com duplo clique) a opção IDLE: *Integrated Development Environment* ou Ambiente Integrado de Desenvolvimento

IDLE: janela principal (1/2)



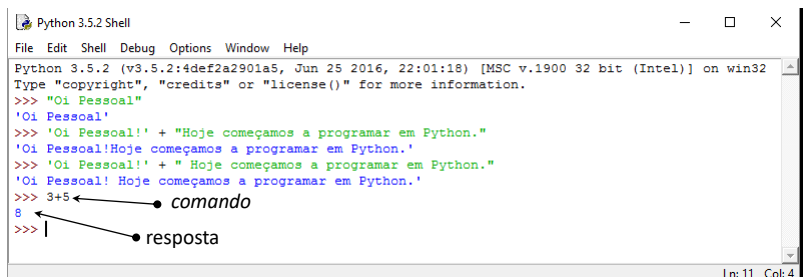
```
Python 3.5.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.5.2 (v3.5.2:4def2a2901a5, Jun 25 2016, 22:01:18) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
```

Prompt : indica que um comando pode ser introduzido

Console (tty):
Janela do Interpretador

3

IDLE: janela principal (2/2)



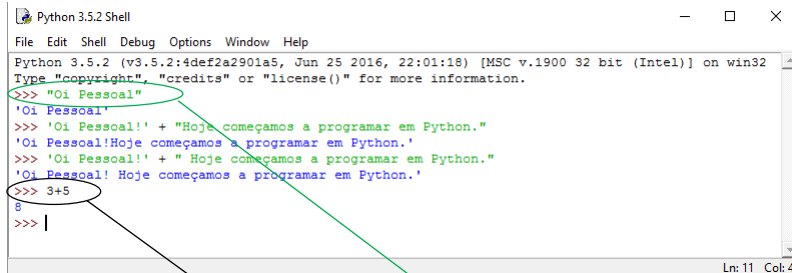
```
Python 3.5.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.5.2 (v3.5.2:4def2a2901a5, Jun 25 2016, 22:01:18) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> "Oi Pessoal"
'Oi Pessoal'
>>> 'Oi Pessoal!' + "Hoje começamos a programar em Python."
'Oi Pessoal!Hoje começamos a programar em Python.'
>>> 'Oi Pessoal!' + " Hoje começamos a programar em Python."
'Oi Pessoal! Hoje começamos a programar em Python.'
>>> 3+5
8
>>>
```

O Interpretador permite a introdução de comandos após o prompt.

Os comandos são executados ao teclar <enter> e seus resultados mostrados no console → modo interativo

Um comando é uma instrução que o interpretador Python pode executar.

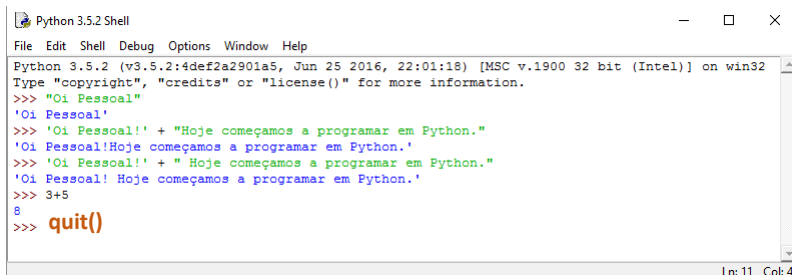
4



```
Python 3.5.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.5.2 (v3.5.2:4def2a2901a5, Jun 25 2016, 22:01:18) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> "Oi Pessoal"
'Oi Pessoal'
>>> 'Oi Pessoal!' + "Hoje começamos a programar em Python."
'Oi Pessoal!Hoje começamos a programar em Python.'
>>> 'Oi Pessoal!' + " Hoje começamos a programar em Python."
'Oi Pessoal! Hoje começamos a programar em Python.'
>>> 3+5
8
>>> |
```

Trabalha com números e com textos (strings)

5



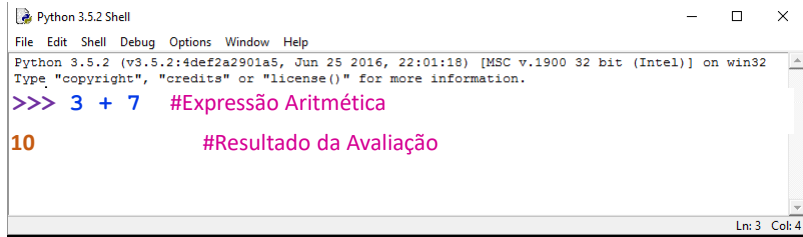
```
Python 3.5.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.5.2 (v3.5.2:4def2a2901a5, Jun 25 2016, 22:01:18) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> "Oi Pessoal"
'Oi Pessoal'
>>> 'Oi Pessoal!' + "Hoje começamos a programar em Python."
'Oi Pessoal!Hoje começamos a programar em Python.'
>>> 'Oi Pessoal!' + " Hoje começamos a programar em Python."
'Oi Pessoal! Hoje começamos a programar em Python.'
>>> 3+5
8
>>> quit()
```

CTRL + Z ou quit() – finaliza o interpretador

CTRL + C – interrompe a execução do comando

6

Interpretador como calculadora



```
Python 3.5.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.5.2 (v3.5.2:4def2a2901a5, Jun 25 2016, 22:01:18) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> 3 + 7 #Expressão Aritmética
10 #Resultado da Avaliação
```

Componentes de uma expressão:

- ✓ operandos: números inteiros (*int*) ou com parte fracionária (*float*)
- ✓ operadores usuais: +, -, *, / e ** (potência)
- ✓ () podem ser usados para agrupar operandos e operadores

7

Mãos na massa: Celsius → Fahrenheit

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

DESCREVER O ROTEIRO (A SEQUÊNCIA DE PASSOS)
QUE SOLUCIONA O PROBLEMA!!

8

Celsius → Fahrenheit (1/12)

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Para resolver este problema é preciso:

- Entender perfeitamente o problema, destacando o que deve ser computado (calculado)

Celsius → Fahrenheit (2/12)

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Para resolver este problema é preciso:

- Entender perfeitamente o problema, destacando o que deve ser computado (calculado)

Mostrar a temperatura em °F, a partir da temperatura em °C

Celsius → Fahrenheit (3/12)

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Para resolver este problema é preciso:

- a) Entender perfeitamente o problema, destacando o que deve ser computado (calculado)
- b) Identificar os valores que são necessários e fornecidos para a realização da computação (dados de entrada)

11

Celsius → Fahrenheit (4/12)

Um termômetro **marca 8°C**. Se a temperatura **baixar 12°C**, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Para resolver este problema é preciso:

- a) Entender perfeitamente o problema, destacando o que deve ser computado (calculado)
- b) Identificar os valores que são necessários e fornecidos para a realização da computação (dados de entrada)

12

Celsius → Fahrenheit (5/12)

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Para resolver este problema é preciso:

- a) Entender perfeitamente o problema, destacando o que deve ser computado (calculado)
- b) Identificar os valores que são necessários e fornecidos para a realização da computação (dados de entrada)
 - temperatura inicial: 8°C
 - variação: -12°C

13

Celsius → Fahrenheit (6/12)

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Para resolver este problema é preciso:

- a) Entender perfeitamente o problema, destacando o que deve ser computado (calculado)
- b) Identificar os valores que são necessários e fornecidos para a realização da computação (dados de entrada)
- c) Identificar as respostas esperadas, isto é, quais valores devem ser calculados e mostrados a partir dos dados de entrada (dados de saída)

14

Celsius → Fahrenheit (7/12)

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o **termômetro irá marcar em °F?**

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Para resolver este problema é preciso:

- a) Entender perfeitamente o problema, destacando o que deve ser computado (calculado)
- b) Identificar os valores que são necessários e fornecidos para a realização da computação (dados de entrada)
- c) Identificar as respostas esperadas, isto é, quais valores devem ser calculados e mostrados a partir dos dados de entrada (dados de saída)

15

Celsius → Fahrenheit (8/12)

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Para resolver este problema é preciso:

- a) Entender perfeitamente o problema, destacando o que deve ser computado (calculado)
- b) Identificar os valores que são necessários e fornecidos para a realização da computação (dados de entrada)
- c) Identificar as respostas esperadas, isto é, quais valores devem ser calculados e mostrados a partir dos dados de entrada (dados de saída)

temperatura em °F

16

Celsius → Fahrenheit (9/12)

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Para resolver este problema é preciso:

- Entender perfeitamente o problema, destacando o que deve ser computado (calculado)
- Identificar os valores que são necessários e fornecidos para a realização da computação (dados de entrada)
- Identificar as respostas esperadas, isto é, quais valores devem ser calculados e mostrados a partir dos dados de entrada (dados de saída)
- Definir o processamento, isto é, a sequência de cálculos que serão efetuados para transformar os dados de entrada em dados de saída.

17

Celsius → Fahrenheit (10/12)

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Para resolver este problema é preciso:

- Entender perfeitamente o problema, destacando o que deve ser computado (calculado)
- Identificar os valores que são necessários e fornecidos para a realização da computação (dados de entrada)
- Identificar as respostas esperadas, isto é, quais valores devem ser calculados e mostrados a partir dos dados de entrada (dados de saída)
- Definir o processamento, isto é, a sequência de cálculos que serão efetuados para transformar os dados de entrada em dados de saída.

Calcular a temperatura final (inicial + variação)

Transformar a temperatura final para °F pela fórmula

18

Celsius → Fahrenheit (11/12)

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Para resolver este problema é preciso:

- Entender perfeitamente o problema, destacando o que deve ser computado (calculado)
- Identificar os valores que são necessários e fornecidos para a realização da computação (dados de entrada)
- Identificar as respostas esperadas, isto é, quais valores devem ser calculados e mostrados a partir dos dados de entrada (dados de saída)
- Definir o processamento, isto é, a sequência de cálculos que serão efetuados para transformar os dados de entrada em dados de saída.
- Construir o algoritmo que realiza o processamento, isto é, a sequência finita e não ambígua de comandos que permite a solução do problema de maneira automática e repetitiva, e testá-lo.

19

Celsius → Fahrenheit (12/12)

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Dados necessários: temperatura inicial: 8°C, variação: -12°C

Respostas Exibidas: temperatura em °F

Como Dados → Respostas:

- Calcular a temperatura final (inicial + variação)
- Transformar a temperatura final para °F pela fórmula

Implementar a solução → Transcrever a solução do problema para interpretador

20

Celsius → Fahrenheit: executando

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Implementação no interpretador:

```
>>> (8-12) 9/5+32
```

21

Erros de sintaxe e execução de programas

Execução com erro

Um termômetro marca 8°C. Se a temperatura baixar 12°C, quanto o termômetro irá marcar em °F?

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

Implementação no interpretador:

```
>>> (8-12) 9/5+32
```

Após o **enter**:

```
>>> (8-12) 9/5+32
      ^
```

```
SyntaxError: invalid syntax
```

O que aconteceu???

23

Solução com erro sintático

```
>>> (8-12) 9/5+32
      ^
```

```
SyntaxError: invalid syntax
```

Um comando é uma instrução que o interpretador Python pode executar

Um comando deve seguir uma estrutura que o interpretador reconheça: sintaxe do comando

Mensagens de erro são exibidas quando um comando não for compreendido.

Entender as mensagens de erro ajudam a descobrir problemas no programa durante o seu desenvolvimento

24

Sobre erros sintáticos

Erros sintáticos : quando o interpretador não reconhece a instrução.

```
>>>3 x 7  
      ^
```

SyntaxError: invalid syntax

```
>>> 6*3  
    ^
```

SyntaxError: unexpected indent

A 'seta' aponta para o ponto da linha em que o erro foi detectado. O erro é causado pelo texto que precede a seta

25

Erros de execução não sintáticos

Erros de execução: quando o comando está sintaticamente correto, mas não pode ser executado.

```
>>>10 * (1/0)
```

Traceback (most recent call last):

File "<stdin>", line 1, in <module>

1/0

ZeroDivisionError: division by zero

A última linha mostra o que aconteceu (o tipo do erro e um detalhamento), e a anterior, o contexto onde o erro ocorreu.

26

Reverso Celsius → Fahrenheit

Implementação no interpretador:

$$F = C \frac{9}{5} + 32$$

```
>>> (8-12) * 9/5 + 32  
24.8
```

27

Exercícios e soluções computacionais

Mãos na massa: mais exercícios!!!

1. Calcule o perímetro de um círculo com raio 5. **Perímetro = $2 \pi r$**
2. Os raios dos anéis do casco de um caracol, do centro até a borda, crescem exponencialmente de acordo com a expressão $(3+r)^n$, sendo r , o raio, e n o nº do anel. Qual o diâmetro do 5º anel, em centímetros, sabendo-se que o raio é 2.1 mm?
3. Uma torneira despeja 75 litros de água por hora. Quanto tempo, em horas, levará para encher uma caixa de 3160 litros?

$$Q = \frac{V}{t} \quad (\text{Vazão} = \text{Volume} / \text{tempo})$$

4. Uma indústria produziu 188 peças e quer colocá-las em 12 caixas, de modo que todas as caixas tenham o mesmo número de peças. Quantas peças serão colocadas em cada caixa?

29

Perímetro: solução (1/3)

- 1) Calcule o perímetro de um círculo com raio 5
Perímetro = $2 \pi r$

Dados necessários:?

Respostas Exibidas?

Como Dados → Respostas?

30

Perímetro: solução (2/3)

- 1) Calcule o perímetro de um círculo com raio 5

$$\text{Perímetro} = 2 \pi r$$

Dados necessários: Raio 5

Respostas Exibidas: Perímetro

Como Dados → Respostas: Perímetro = 2πr

???

??

...

π

31

Perímetro: solução (3/3)

- 1) Calcule o perímetro de um círculo com raio 5

$$\text{Perímetro} = 2 \pi r$$

```
>>>2*3.1415*5
```

```
31.415000000000003
```

32

Caracol: solução (1/3)

- 2) Os raios dos anéis do casco de um caracol do centro até a borda crescem exponencialmente de acordo com a expressão $(3+r)^n$, sendo r , o raio, e n o nº do anel. Qual o diâmetro do 5º anel, em cm, sabendo-se que o raio é 2.1 mm?

Dados necessários:?

Respostas Exibidas?

Como Dados → Respostas?

33

Caracol: solução (2/3)

- 2) Os raios dos anéis do casco de um caracol do centro até a borda crescem exponencialmente de acordo com a expressão $(3+r)^n$, sendo r , o raio, e n o nº do anel. Qual o diâmetro do 5º anel, em cm, sabendo-se que o raio é 2.1 mm?

Dados necessários: raio, nº do anel

Respostas Exibidas: diâmetro do 5º anel

Como Dados → Respostas: pela fórmula $(3+r)^n$

PAUSA: Qual o operador de potência?

34

Operador **: x^y

```
>>>3**2
9
>>>3**2.0
9.0
>>>3.0**2
9.0
>>>-3**2
-9 #por que?
>>>(-3)**2
9
>>>-27**(1/3)
-3.0
>>>3**1/2 #por que?
1.5
```

35

Caracol: solução (3/3)

- 2) Os raios dos anéis do casco de um caracol do centro até a borda crescem exponencialmente de acordo com a expressão $(3+r)^n$, sendo r , o raio, e n o nº do anel. Qual o diâmetro do 5º anel, em cm, sabendo-se que o raio é 2.1 mm?

```
>>>2*(3+2.1)**5
6900.505019999998
```

36

Caixa d'água: solução (1/4)

- 3) Uma torneira despeja 75 litros de água por hora. Quanto tempo, em horas, levará para encher uma caixa de 3160 litros?

$$Q = \frac{V}{t}$$

Dados necessários?

Respostas Exibidas?

Como Dados → Respostas?

37

Caixa d'água: solução (2/4)

- 3) Uma torneira despeja 75 litros de água por hora. Quanto tempo, em horas, levará para encher uma caixa de 3160 litros?

$$Q = \frac{V}{t}$$

Dados necessários: Vazão Q: 75 l/h

Volume caixa: 3160 l

Respostas Exibidas: Tempo

Como Dados → Respostas: $t = V/Q$

38

Caixa d'água: solução (3/4)

- 3) Uma torneira despeja 75 litros de água por hora. Quanto tempo, em horas, levará para encher uma caixa de 3160 litros?

$$Q = \frac{V}{t}$$

Esquisito!!!!

```
>>>3160/75  
42.13333333333333
```

39

Caixa d'água: solução (4/4)

- 3) Uma torneira despeja 75 litros de água por hora. Quanto tempo, em horas, levará para encher uma caixa de 3160 litros?

$$Q = \frac{V}{t}$$

Esquisito!!!!

```
>>>3160/75  
42.13333333333333
```

O valor exibido - 42.13333333333333 horas - não é usual para representar o tempo. Como deveria ser exibido?

40

Peças em caixas: solução (1/6)

- 4) Uma indústria produziu 188 peças e quer colocá-las em 12 caixas, de modo que todas as caixas tenham o mesmo número de peças. Quantas peças deveriam ser colocadas em cada caixa?

Dados necessários?

Respostas Exibidas?

Como Dados → Respostas?

41

Peças em caixas: solução (2/6)

- 4) Uma indústria produziu 188 peças e quer colocá-las em 12 caixas, de modo que todas as caixas tenham o mesmo número de peças. Quantas peças deveriam ser colocadas em cada caixa?

Dados necessários: total de peças = 188

nº de caixas: 12

Respostas Exibidas: capacidade da caixa

Como Dados → Respostas:

capacidade da caixa = total de peças / nº de caixas

42

Peças em caixas: solução (3/6)

- 4) Uma indústria produziu 188 peças e quer colocá-las em 12 caixas, de modo que todas as caixas tenham o mesmo número de peças. Quantas peças deveriam ser colocadas em cada caixa?

```
>>>188/12  
15.666666666666666
```

43

Peças em caixas: solução (4/6)

- 4) Uma indústria produziu 188 peças e quer colocá-las em 12 caixas, de modo que todas as caixas tenham o mesmo número de peças. Quantas peças deveriam ser colocadas em cada caixa?

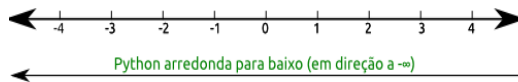
```
>>>188/12  
15.666666666666666
```

Impossível!!!

44

Operadores // e %

// : arredonda para o valor do maior inteiro que é menor que o quociente



$7.0 // 2 \rightarrow 3.0$	$(7.0/2 \rightarrow 3.5 \text{ arredonda para } 3.0 \text{ pois } 3.0 < 3.5 < 4.0)$
$-7.0 // 2 \rightarrow -4.0$	$(-7.0/2 \rightarrow -3.5 \text{ arredonda para } -4.0 \text{ pois } -4.0 < -3.5 < -3.0)$
$-7.0 // -2 \rightarrow 3.0$	$(-7.0/-2 \rightarrow 3.5 \text{ arredonda para } 3.0 \text{ pois } 3.0 < 3.5 < 4.0)$
$-7 // -2 \rightarrow 3$	$(-7/-2 \rightarrow 3.5 \text{ arredonda para } 3 \text{ pois } 3 < 3.5 < 4)$

% : valor do resto da divisão inteira

$9\%2$	\rightarrow	1
$9\%3$	\rightarrow	0

O resultado pode ser *int* ou *float*, dependendo dos operandos

45

Peças em caixas: solução (5/6)

4) Uma indústria produziu 188 peças e quer colocá-las em 12 caixas, de modo que todas as caixas tenham o mesmo número de peças. Quantas peças deveriam ser colocadas em cada caixa?

```
>>>188//12
15
```

Quantas peças não serão colocadas nas caixas???

Quantas peças sobrarão???

46

Peças em caixas: solução (6/6)

- 4) Uma indústria produziu 188 peças e quer colocá-las em 12 caixas, de modo que todas as caixas tenham o mesmo número de peças. **Quantas peças não serão colocadas nas caixas??? Quantas peças sobrarão???**

```
>>>188%12
```

```
8
```

47

Variáveis e reutilização de valores

Delta e as raízes de uma equação

Calcule as raízes da equação: $2x^2 + 6x - 20 = 0$.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a}$$

$$\Delta = b^2 - 4.a.c$$

Dados necessários?

Respostas Exibidas?

Como Dados → Respostas?

49

Delta e duas raízes

Calcule as raízes da equação: $2x^2 + 6x - 20 = 0$.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a}$$

$$\Delta = b^2 - 4.a.c$$

Dados necessários: a=2, b=6, c=-20

Respostas Exibidas: x1, x2

Como Dados → Respostas: Fórmula de Bhaskara

50

Reutilização de valores

Calcule as raízes da equação: $2x^2 + 6x - 20 = 0$.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a}$$

$$\Delta = b^2 - 4.a.c$$

O valor de Δ é usado para o cálculo de x_1 e de x_2 .

Como reutilizar o resultado do cálculo de Δ ?

51

Valores e nomes associados

Calcule as raízes da equação: $2x^2 + 6x - 20 = 0$.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a}$$

$$\Delta = b^2 - 4.a.c$$

O valor de Δ é usado para o cálculo de x_1 e de x_2

Como reutilizar o resultado do cálculo de Δ ?

- i. Associar um nome ao valor resultante do cálculo de Δ .
- ii. Utilizar o nome associado ao valor, no cálculo das raízes.

52

Associando valores a variáveis

Valores podem ter nomes associados.

Uma **variável** é um **nome** que se refere a um **valor**.

O **comando de atribuição** (=) cria uma variável e associa a ela o valor resultante da avaliação da expressão:

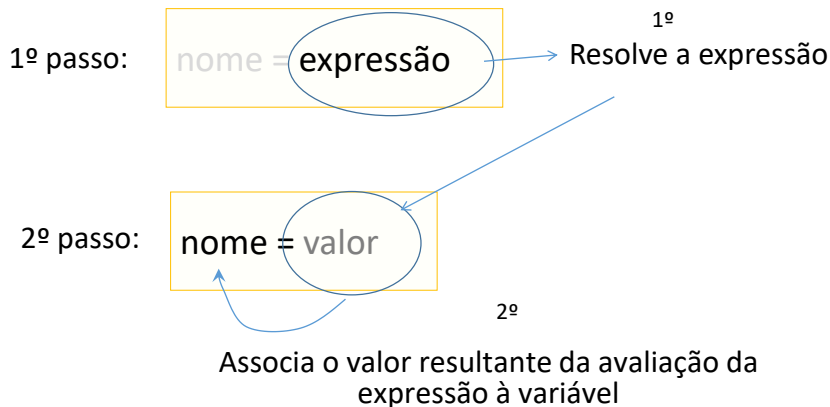
nome = expressão

A **expressão** combina valores/variáveis e operadores e computa um valor quando executada.

53

Entendendo variáveis

Funcionamento:



54

Nome de variáveis

- 1º caractere: letra ou underscore ('_')
- Demais caracteres: letras, números ou underscore ('_')

🗨 Não pode ter caracteres especiais, espaços em branco ou ser uma das palavras reservadas da linguagem (print, if, while,...)

55

Regras para nome de variáveis

Certo ou Errado?

Por que?

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• NotaP1• Notap1• 1ºpgto• pagto#1• pgto 1 | <ul style="list-style-type: none">• pgto _ 1• pgto_1• pgto1• jjj |
|---|---|



Lembre-se que as variáveis representam os valores utilizados pelo programa. Dê nomes elucidativos!!!

A escolha correta do nome da variável melhora a legibilidade e compreensão do código!

56

Expressões e atribuições

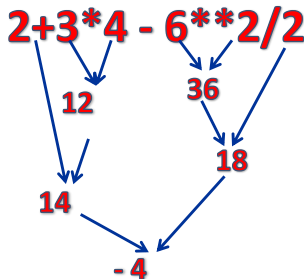
Expressões aritméticas

<operando> operador aritmético <operando>

A expressão é avaliada de acordo com a prioridade dos operadores

- ⇒
- 1) Exponenciação (**)
 - 2) Multiplicação e Divisão (*, /, //, %)
 - 3) Soma e Subtração (+, -)

expressão aritmética:



A ordem de avaliação pode ser modificada por parênteses

Variáveis e atribuição (1/3)

A variável é criada na primeira vez que aparece no lado esquerdo do comando ou operador de atribuição (=).

>>>x = 10 → cria a variável x

>>>y = 15 → cria a variável y

>>>k = 2 → cria a variável k

59

Variável numérica e atribuição (1/20)

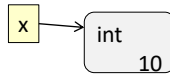
>>>x = 10

Representação

60

```
>>>x = 10
```

Representação



61

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

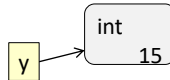
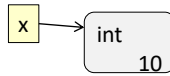
Representação



62

```
>>>x = 10
```

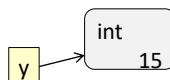
```
>>>y = 15
```

Representação

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

```
>>>k = 2
```

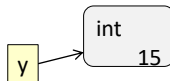
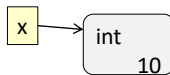
Representação


```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

```
>>>k = 2
```

Representação



65

A variável é criada na primeira vez que aparece no lado esquerdo do comando de atribuição (=).

Nas demais vezes que aparece no lado esquerdo do comando de atribuição, o valor associado é substituído pelo resultado da expressão

```
>>>y = 20 → altera o valor associado à variável y
```

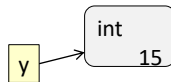
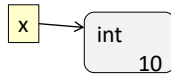
66

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

```
>>>k = 2
```

```
>>>y = 20
```

Representação

67

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

```
>>>k = 2
```

```
>>>y = 20
```

Representação

68

Variáveis e atribuição (3/3)

A variável é criada na primeira vez que aparece no lado esquerdo do comando de atribuição (=).

Nas demais vezes que aparece no lado esquerdo do comando de atribuição, o valor associado é substituído pelo resultado da expressão

Sempre que o nome da variável for utilizado em uma expressão ele será automaticamente substituído pelo seu valor

```
>>>z = x           #cria z e associa a z o valor associado à variável x
>>>y = x + 20 * z    # usa o valor associado à x e z na expressão
>>>x = x + 1         # usa o valor associado à x na soma e depois o altera
```

69

Variável numérica e atribuição (9/20)

```
>>>x = 10
>>>y = 15
>>>k = 2
>>>y = 20
>>>z = x
```

Representação



70

```
>>>x = 10
```

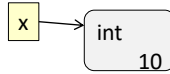
```
>>>y = 15
```

```
>>>k = 2
```

```
>>>y = 20
```

```
>>>z = x
```

Representação



FUNCIONAMENTO:

1º passo) resolve a expressão

10

2º passo) Associa o resultado da avaliação da expressão à variável

71

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

```
>>>k = 2
```

```
>>>y = 20
```

```
>>>z = x
```

Representação



FUNCIONAMENTO:

1º passo) resolve a expressão

2º passo) Associa o resultado da avaliação da expressão à variável

72

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

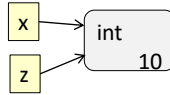
```
>>>k = 2
```

```
>>>y = 20
```

```
>>>z = x
```

```
>>>y = x + 20 * z
```

Representação



73

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

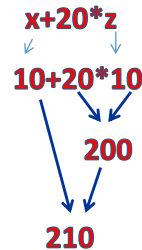
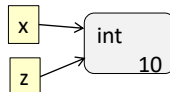
```
>>>k = 2
```

```
>>>y = 20
```

```
>>>z = x
```

```
>>>y = x + 20 * z
```

Representação



FUNCIONAMENTO:

1º passo) resolve a expressão

2º passo) Associa o resultado da avaliação da expressão à variável

74

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

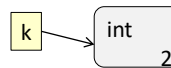
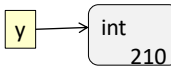
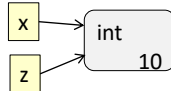
```
>>>k = 2
```

```
>>>y = 20
```

```
>>>z = x
```

```
>>>y = x + 20 * z
```

Representação



FUNCIONAMENTO:

1º passo) resolve a expressão

2º passo) Associa o resultado da avaliação da expressão à variável

75

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

```
>>>k = 2
```

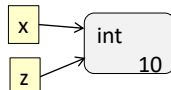
```
>>>y = 20
```

```
>>>z = x
```

```
>>>y = x + 20 * z
```

```
>>>x = x + 1
```

Representação



76

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

```
>>>k = 2
```

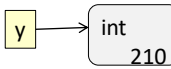
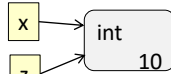
```
>>>y = 20
```

```
>>>z = x
```

```
>>>y = x + 20 * z
```

```
>>>x = x + 1
```

Representação



$x + 1$
↓
 $10 + 1$
↓
11

FUNCIONAMENTO:

1º passo) resolve a expressão

2º passo) Associa o resultado da avaliação da expressão à variável

77

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

```
>>>k = 2
```

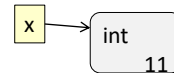
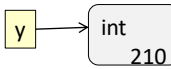
```
>>>y = 20
```

```
>>>z = x
```

```
>>>y = x + 20 * z
```

```
>>>x = x + 1
```

Representação



78

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

```
>>>k = 2
```

```
>>>y = 20
```

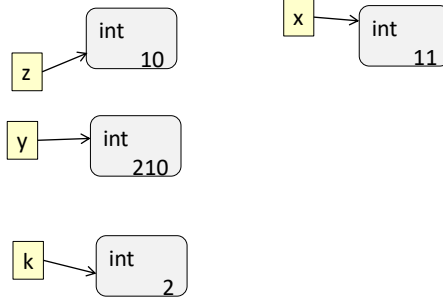
```
>>>z = x
```

```
>>>y = x + 20 * z
```

```
>>>x = x + 1
```

```
>>>x = b + 56
```

Representação



79

```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

```
>>>k = 2
```

```
>>>y = 20
```

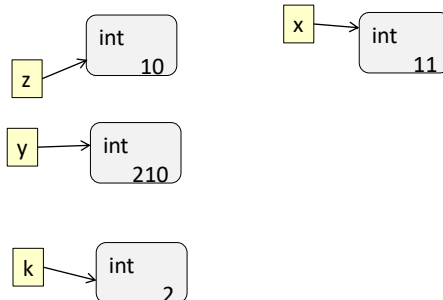
```
>>>z = x
```

```
>>>y = x + 20 * z
```

```
>>>x = x + 1
```

```
>>>x = b + 56
```

Representação



FUNCIONAMENTO:

1º passo) **resolve a expressão**

2º passo) Associa o valor resultante da avaliação da expressão à variável

Traceback (most recent call last):
 File "<pyshell#0>", line 1, in <module>
 x=b+56
NameError: name 'b' is not defined

80


```
>>>x = 10
```

```
>>>y = 15
```

```
>>>k = 2
```

```
>>>y = 20
```

```
>>>z = x
```

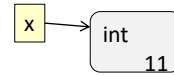
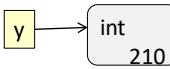
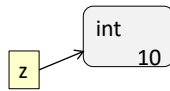
```
>>>y = x + 20 * z
```

```
>>>x = x + 1
```

```
>>>x = b + 56
```

Uma variável só pode
ser usada depois de
ter sido criada

Representação



81

Torna a linha
um
comentário

```
>>>#2x2 + 6x - 20
```

```
>>>delta = (6**2)-(4*2*-20)
```

```
>>>(-6+delta**(1/2))/(2*2)
```

```
2.0
```

```
>>>(-6-delta**(1/2))/(2*2)
```

```
-5.0
```

82

Interpretador Python e mais mão na massa!

1. Sabe-se que 37,5% de uma distância x corresponde a 600 m. Qual a distância x ?
2. Uma escola tem 25 professores, dos quais 26% ensinam Matemática. Quantos professores ensinam Matemática nessa escola?
3. Uma escola tem 25 professores, dos quais 7 ensinam Matemática. Qual o percentual de professores que ensinam Matemática nessa escola?
4. Num jardim há cisnes e coelhos, contando-se, ao todo, 58 cabeças e 178 pés. Quantos cisnes e coelhos há nesse jardim?
5. Um atirador ganha 4 pontos por tiro acertado no alvo e paga a metade, como multa, cada vez que erra o alvo. Após 32 tiros, ele obteve 86 pontos. Quantos tiros ele acertou?
6. Uma escola pretende ladrilhar o seu pátio retangular, que possui as seguintes dimensões: 4 m e 5.5 m. Os ladrilhos utilizados são quadrados com 15 cm de lado. Calcule a quantidade de ladrilhos necessária para cobrir a área com, no máximo, um ladrilho de sobra.

83

Soluções mãos na massa

```
>>> #1) 0.375x=600
>>> 600/0.375
1600.0
>>> #2) inteiro de 0.26*25
>>> 26*25//100
6
>>> #3) 25x=700
>>> 700/25
28.0
>>> #4) x+y=58
>>> # 2x+4y=178
>>> # y=(178-116)/2
>>> y=(178-116)/2
>>> x=58-y
>>> x
27.0
>>> y
31.0
```

84

Soluções mãos na massa

```
>>> #5) 4a-2e=86
>>> #    a+e=32
>>> e=42/6
>>> a=32-e
>>> a
25.0
>>> e
7.0
>>> #6) área total=400*550 e área ladrilho=15*15
>>> #    qt=área total//área_ladrilho + 1
>>> qt=(400*550)//(15*15)+1
>>> qt
978
```

85

Aumentando o "poder" do interpretador com módulos da biblioteca padrão

Triângulos e mãos na massa!!!

Utilizando as leis do cosseno, mostre a medida do lado a do seguinte triângulo:

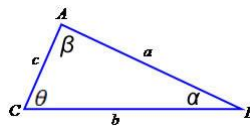


Lei dos cossenos:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \theta$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos \beta$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos \alpha$$



87

Cosseno: solução inicial (1/4)

Utilizando as leis do cosseno, calcule e exiba a medida do lado a do seguinte triângulo:

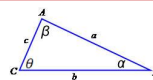


Lei dos cossenos:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \theta$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos \beta$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos \alpha$$



Dados necessários?

Respostas Exibidas?

Como Dados → Respostas?

88

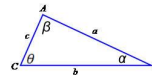
Cosseno: solução inicial (2/4)

Utilizando as leis do cosseno, calcule e exiba a medida do lado a do seguinte triângulo:



Lei dos cossenos:

$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \theta \\ b^2 &= a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos \beta \\ c^2 &= a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos \alpha \end{aligned}$$



Dados necessários? $c=10$, $b=16$, $\theta = 60$

Respostas Exibidas? Lado a

Como Dados \rightarrow *Respostas?* $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \theta$

89

Cosseno: solução inicial (3/4)

Utilizando as leis do cosseno, calcule e exiba a medida do lado a do seguinte triângulo:



```
>>>(16**2 + 10**2 - 2*16*10*cos(60))**.5
```

90

Cosseno: solução inicial (4/4)

Utilizando as leis do cosseno, calcule e exiba a medida do lado a do seguinte triângulo:



```
>>> (16**2 + 10**2 - 2*16*10*cos(60))**0.5
```

Traceback (most recent call last):
File "<pyshell#18>", line 1, in <module>
(16**2+ 10**2 - 2*16*10*cos(60))**0.5
NameError: name 'cos' is not defined

91

Cosseno: como calcular?

```
>>> (16**2 + 10**2 - 2*16*10*cos(60))**0.5
```

Traceback (most recent call last):
File "<pyshell#18>", line 1, in <module>
(16**2+ 10**2 - 2*16*10*cos(60))**0.5
NameError: name 'cos' is not defined

Por que o
interpretador
não calcula o
cosseno de
60?

92

Cosseno: já programado?

```
>>> (16**2 + 10**2 - 2*16*10*cos(60))**0.5
```

Traceback (most recent call last):
File "<pyshell#18>", line 1, in <module>
(16**2+ 10**2 - 2*16*10*cos(60))**0.5
NameError: name 'cos' is not defined

Por que o
interpretador
não calcula o
cosseno de
60?

As ações que o interpretador é capaz de executar precisam ser previamente programadas!

93

Funções

Uma **função** é uma sequência de instruções (bloco de código) independente, que realiza uma tarefa específica.

- As funções, assim como os operadores, permitem computar valores.
- Em geral, recebem valores como argumentos de entrada e os utilizam para computar um valor de saída.
Por exemplo, dado $f(x) = x^2$, $f(3) \rightarrow 9$
- Há funções criadas pelo programador e também as fornecidas pela linguagem.
- Python oferece inúmeras funções prontas, que podem ser usadas pelo programador e "ensinam" o interpretador a realizar diferentes tarefas.

94

Módulos

- As funções oferecidas pelo Python são agrupadas em módulos.
- Um módulo é um arquivo Python que contém uma coleção de funções relacionadas.
- Exemplo – Módulo **math** (matemática):
 - contém funções matemáticas usuais (seno, cosseno,...).
 - Ao importar o módulo, o programador pode utilizar as funções sem a necessidade de programá-las.

95

Usando módulos: importação

1º passo) Importar um modulo da linguagem, usando a instrução **import**

```
import <Nome do Módulo>
```

Exemplo:

```
>>>import math #Disponibiliza os componentes do módulo math  
# como sin, cos, exp e outras
```

96

Usando funções importadas

2º passo) Ativação da função desejada

- ✓ Depois da importação, deve-se chamar (invocar/ativar) uma função pelo nome para que ela seja executada.

`<Nome do Módulo> . <função (valores)>`

- As funções do módulo são acessadas via operador . (ponto)

97

Funções: argumentos/parâmetros

`<Nome do Módulo> . <função (valores)>`

Os valores que a função precisa para executar a sua tarefa devem ser fornecidos quando ela é invocada.

Esses valores, chamados de argumentos ou parâmetros reais, são colocados dentro dos parênteses na hora da chamada.

Exemplo:

```
>>>import math           #Disponibiliza os componentes do módulo math
>>>math.sqrt(121)        #Executa a função sqrt de math, para o valor 121
11
```

98

Cosseno: corrigindo a solução

```
>>>import math
```

99

Usando função importada

```
>>>import math  
>>>(16**2+ 10**2 - 2*16*10*cos(60))**0.5
```

100

Erro com função importada!

```
>>>import math  
>>>(16**2+ 10**2 - 2*16*10*cos(60))**0.5
```

Traceback (most recent call last):
File "<pyshell#14>", line 1, in <module>
((16**2)+ (10**2)-(2*16*10*cos(60)))**(1/2)
NameError: name 'cos' is not defined

O que aconteceu???

101

Funções e módulos

```
>>>import math  
>>>(16**2+ 10**2 - 2*16*10*cos(60))**0.5
```

Traceback (most recent call last):
File "<pyshell#14>", line 1, in <module>
((16**2)+ (10**2)-(2*16*10*cos(60)))**(1/2)
NameError: name 'cos' is not defined

A definição desta função
está no módulo math

O que aconteceu???

102

Função OK, resultado não?

```
>>>import math
>>>(16**2 + 10**2 - 2*16*10*math.cos(60))**0.5
25.70548878611045
```

E agora, o que aconteceu??? A resposta deveria ser 14!!!

103

Valores válidos para funções

```
>>>import math
>>>(16**2 + 10**2 - 2*16*10*math.cos(60))**0.5
25.70548878611045
```

E agora, o que aconteceu??? A resposta deveria ser 14!!!

A função $\cos(x)$ do módulo `math`, precisa de um ângulo em radianos!!!

104

Autonomia do programador

- ✓ Para obter ajuda interativa sobre o que uma função faz e como usá-la, execute

`help(módulo.função)`

- ✓ Para obter ajuda interativa sobre todas as funções de um módulo, execute

`help(módulo)`

Descubra a função do módulo `math` que dado um ângulo em graus obtenha o equivalente em radianos

105

Cosseno em graus

```
>>>import math
>>>(16**2+10**2-2*16*10*math.cos(math.radians(60)))*0.5
13.999999999999998
```

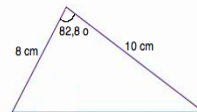
106

Mão na massa com funções

Descubra as funções do módulo math para calcular o seno, cosseno, tangente, cotangente e fatorial. Resolva os exercícios abaixo.

1. No triângulo escaleno ao lado, determine sua área

$$A = a \cdot b \cdot (\sin \alpha) / 2$$



2. Para os ângulos 23 e 56 calcule
 - o seno da soma deste ângulos
 - o cosseno da soma deste ângulos

$$\begin{aligned}\sin(a+b) &= \sin(a)\cos(b) + \cos(a)\sin(b) \\ \cos(a+b) &= \cos(a)\cos(b) - \sin(a)\sin(b)\end{aligned}$$

3. Quantos números de 5 algarismos distintos podem ser formados usando-se os algarismos 1, 3, 5, 7 e 9? (*permutação*)
4. Quantas comissões constituídas de 3 pessoas podem ser formadas com 5 pessoas? (*combinação*)

$$P_n = n!$$

$$C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

107

Usando o interpretador Python com textos

Python e textos

- Python também manipula textos (strings).
- Strings são sequências de caracteres delimitadas por aspas simples ('...') ou por aspas duplas ("..."). (*não misture*)

```
>>>'Progl é terça e quinta'
```

```
>>>"Tem turmas de 7-9h,9-11h,11-13h,12-15h e 15-17h"
```

- Se o texto possui o caractere delimitador da string ele deve ser precedido por \:

```
>>>'D'Artagnan'
```

```
SyntaxError: invalid syntax
```

```
>>>'D\'Artagnan'
```

```
"D'Artagnan"
```

```
>>>"D'Artagnan"
```

```
"D'Artagnan"
```

- É possível realizar algumas operações com strings.

109

Textos e operadores

Teste e verifique o que acontece?

```
>>>'Oi'+' , tudo bem?'
```

```
>>>'Eu'*15
```

```
>>>10* 'Eu' + ' gosto'
```

```
>>>'Eu' + ' gosto' *10
```

```
>>>'Pode dividir?'/3
```

110

Operações sobre strings

- ✓ O operador **+** concatena strings

```
>>>'Oi'+', tudo bem?'  
'Oi, tudo bem?'  
>>>'Oi'+'', tudo bem?'  
'Oi, tudo bem?'
```

- ✓ O operador ***** replica strings

```
>>>'Eu'*15  
'EuEuEuEuEuEuEuEuEuEuEuEuEuEuEu'  
>>>15*'Eu'+', gosto'  
'EuEuEuEuEuEuEuEuEuEuEuEuEuEuEugosto'
```

- ✓ A função **len()** retorna o número de caracteres (tamanho) da string

```
>>>len(15*'Eu'+', gosto')  
35
```

111

Variável string e atribuição

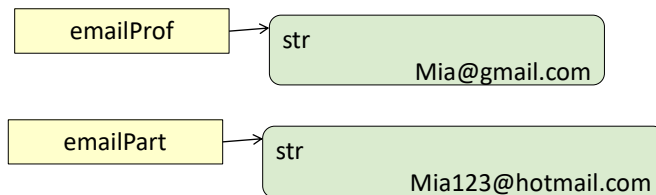
```
emailProf = 'Mia@gmail.com' # Cria var emailProf  
emailPart = 'Mia123@hotmail.com' # Cria var emailPart
```

112

Variável string e atribuição (1/6)

```
emailProf = 'Mia@gmail.com'           # Cria a variável emailProf  
emailPart = 'Mia123@hotmail.com'     # Cria a variável emailPart
```

Representação

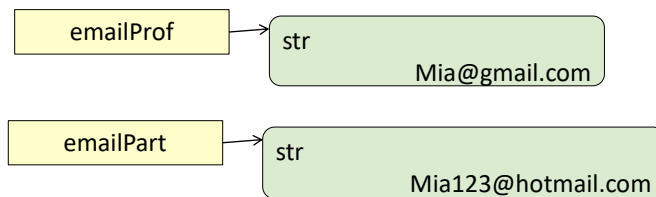


113

Variável string e atribuição (2/6)

```
emailProf = 'Mia@gmail.com'           # Cria a variável emailProf  
emailPart = 'Mia123@hotmail.com'     # Cria a variável emailPart  
emailProf = 'Mia@puc-rio.br'         # Associa outro valor à variável emailProf
```

Representação

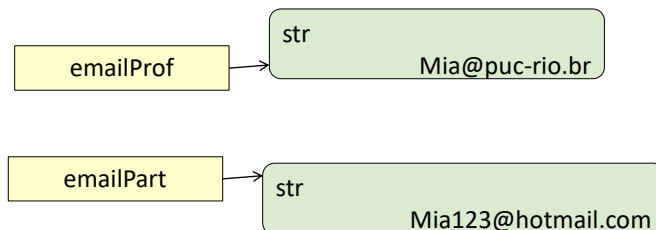


114

Variável string e atribuição (3/6)

```
emailProf = 'Mia@gmail.com'           # Cria a variável emailProf
emailPart = 'Mia123@hotmail.com'      # Cria a variável emailPart
emailProf = 'Mia@puc-rio.br'          # Associa outro valor à variável emailProf
```

Representação

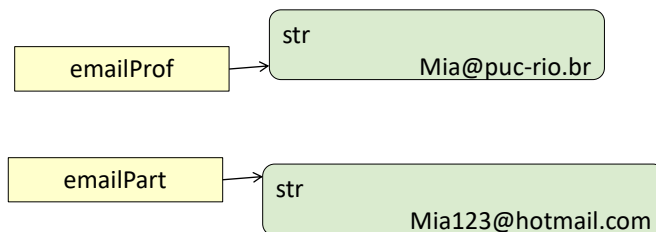


115

Variável string e atribuição (4/6)

```
emailProf = 'Mia@gmail.com'           # Cria a variável emailProf
emailPart = 'Mia123@hotmail.com'      # Cria a variável emailPart
emailProf = 'Mia@puc-rio.br'          # Associa outro valor à variável emailProf
emailPart = 'Mia@gmail.com'
```

Representação



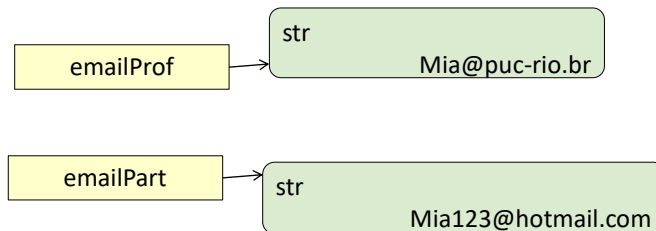
116

Variável string e atribuição (5/6)

```
emailProf = 'Mia@gmail.com'           # Cria a variável emailProf
emailPart = 'Mia123@hotmail.com'      # Cria a variável emailPart
emailProf = 'Mia@puc-rio.br'          # Associa outro valor à variável emailProf
emailPart = 'Mia@gmail.com'
```

SyntaxError: EOL while scanning string literal

Representação



117

Variável string e atribuição (6/6)

```
emailProf = 'Mia@gmail.com'           # Cria a variável emailProf
emailPart = 'Mia123@hotmail.com'      # Cria a variável emailPart
emailProf = 'Mia@puc-rio.br'          # Associa outro valor à variável emailProf
emailPart = Mia@gmail.com
```

Traceback (most recent call last):
File "<pyshell#6>", line 1, in <module>
emailPart = Mia@gmail.com
NameError: name 'Mia' is not defined

118

Números, strings e formatação

Caixa d'água: revendo o problema

- 3) Uma torneira despeja 75 litros de água por hora. Quanto tempo, em horas, levará para encher uma caixa de 3160 litros?

$$Q = \frac{V}{t}$$

Esquisito!!!!

```
>>>3160/75  
42.13333333333333
```



O resultado 42.13333333333333 horas deveria ser exibido como **42h8m**

Caixa d'água: ajuste do valor

Esquisito!!!!

```
>>>3160/75  
42.13333333333333
```

Deveria a ser exibido como **42h8m**

Usar operadores: // e %

121

Caixa d'água: resultados

Com os operadores // e %

```
>>> h=3160//75  
>>> min= 3160%75*60/75
```

#42
#8

Como computar a saída no formato '**... h...m**'?

122

Caixa d'água e formato de saída

Com o operador //

```
>>> h=3160//75 #42
>>> min= 3160%75*60/75 #8
```

Como computar a saída no formato '*... h...m*'?

'*... h...m*' → concatenação do valor da variável *h* com '*h*', com o valor da variável *min* com '*m*'!

h e *min* estão associadas a números inteiros, como juntá-las com '*h*' e '*m*'?

123

Caixa d'água: conversão de strings

Com o operador //

```
>>> h=3160//75 #42
>>> min= 3160%75*60/75 #8
```

Como computar a saída no formato '*... h...m*'?

'*... h...m*' → concatenação do valor da variável *h* com '*h*', com o valor da variável *min* com '*m*'!

h e *min* estão associadas a números inteiros, como juntá-las com '*h*' e '*m*'?

função *str(n)* : converte *n* para o tipo string.

124

Caixa d'água: saída formatada

- 3) Uma torneira despeja 75 litros de água por hora. Quanto tempo, em horas e minutos, levará para encher uma caixa de 3160 litros?

$$Q = \frac{V}{t}$$

```
>>> h=3160//75                                     #42
>>> min= int(3160%75*60/75)                         #8
>>> str(h) + 'h' + str(min) + 'm'
'42h8m'
```

125

Strings e mão na massa!

1. Importe o módulo *random*
 - a) Estude a função `choice` : `help(random.choice)`
 - b) Crie a string alfabeto = "abcdefghijklmnopqrstuvwxyz"
 - c) Exiba a letra escolhida pelo `choice`
2. Guarde seu nome em uma variável. Crie uma string com seu nome precedido e sucedido por *n* asteriscos, sendo *n* igual a metade do comprimento de seu nome. Exemplo: Nome = Mia Maia Saída: '****Mia Maia****'
3. Guarde o dia, mês e ano de seu nascimento em variáveis e
 - a) Exiba a data de nascimento no formato 'dd/mm/aaaa'
 - b) Exiba a frase: 'Não se esqueça do meu aniversário: dd/mm!!!'
4. Uma encomenda pesa 34250 g e a embalagem peso 178 g. Exiba o peso da encomenda com a embalagem no formato '... Kg e...g'
5. Utilize a função `str()` para mostrar quantos algarismos tem o número 3^{1000}
6. DESAFIO: verifique no módulo *random* se há alguma função capaz de gerar um número inteiro aleatoriamente. Se houver, refaça o exercício 5 substituindo o expoente de 3 (1000) pelo número gerado aleatoriamente

126

```
import random
>>>#1)
>>>alfabeto = "abcdefghijklmnopqrstuvwxyz"
>>>c = random.choice(alfabeto)

>>>#2)
>>>nome = "Mia Maia"
>>>tam = len(nome)
>>>moldura= '*'*(tam//2) #ou '*'* int(tam/2)
>>>saida = moldura + nome + moldura
>>>saida
'***Mia Maia***'

>>>#3)
>>>dia=1
>>>mes=1
>>>ano=2000
>>>formato = str(dia)+'/'+str(mes)+'/'+str(ano)
>>>frase = 'Não se esqueça do meu aniversário:' + str(dia)+'/'+str(mes)+ '!!!'
```

127

```
>>>#4)
>>>pesoGramas = 34250+178
>>>kilos = pesoGramas//1000
>>>gramas = pesoGramas%1000
>>>resultado = str(kilos)+'kg e '+str(gramas)+'g'

>>>#5)
>>>num = 3**1000
>>>tam = len (str(num))

>>>#6)
>>>rand = random.randint(0,1000)
>>>num = 3**rand
>>>tam = len (str(num))
```

128

Autonomia do programador!

- Documentação online :

<http://docs.python.org/py3k> - documentação Python versão 3

<https://docs.python.org/3/py-modindex.html> - a lista de módulos

<http://docs.python.org/py3k/reference/index.html> - manual de referência da linguagem

<http://docs.python.org/tutorial/index.html> - tutorial com instruções para instalação, dicas de como fazer, e respostas a perguntas frequentes