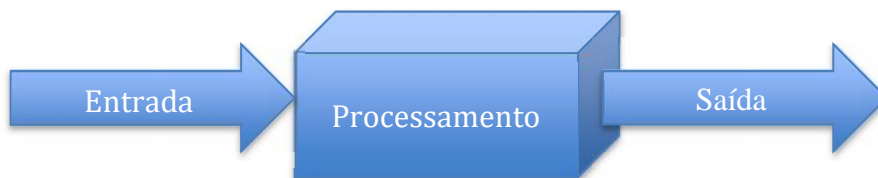


Introdução

Em termos básicos, um computador é um dispositivo usado para obter dados de entrada, processar esses dados, e obter alguma saída ou resultado, que pode ser exibido (num monitor, impressora etc.), transmitido para outros computadores, ou usado para controlar outros dispositivos (luzes, motores etc.).



Em nossas aulas práticas, exceto em alguns casos especiais, iremos usar os dispositivos de entrada e de saída mais simples: o teclado e a tela de terminal de texto, respectivamente.

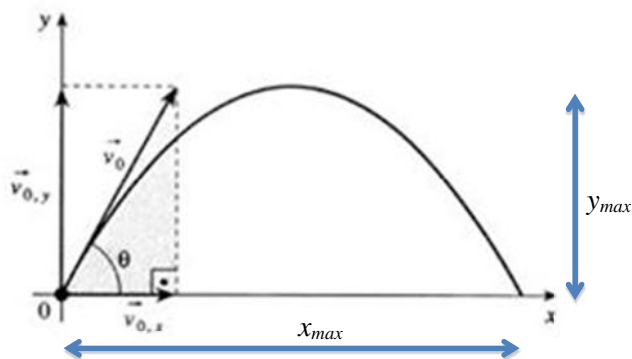
Na aula de hoje, faremos um programa bem pequeno para obter alguns valores calculados, e que usará alguns comandos para exibir esses valores com uma formatação simples.

Roteiro de Prática

Nome do arquivo a ser entregue: **p03.py**

Obs.: Recomenda-se salvar o arquivo com certa frequência para não perder a digitação já feita caso haja uma falha na rede elétrica.

Um projétil é lançado num terreno plano com velocidade inicial v_0 , segundo um ângulo θ em relação ao eixo horizontal (lançamento oblíquo), estando sob a ação da aceleração da gravidade g , agindo verticalmente para baixo, impondo uma trajetória parabólica, como mostra a figura abaixo.



Se ignorarmos a resistência do ar, podemos determinar o alcance máximo do projétil e a altura máxima alcançada pelo projétil usando as seguintes expressões:

$$x_{max} = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g} \quad y_{max} = \frac{(v_0 \sin\theta)^2}{2g}$$

PARTE I

Deseja-se fazer um programa para calcular e escrever na tela o valor de x_{max} e de y_{max} dados os valores de v_0 (em km/h) e θ (em graus). Considere o valor de $g = 9,80665 \text{ m/s}^2$. O valor do seno de um ângulo pode ser obtido em Python com a função **math.sin(x)**, onde x deve ser dado em radianos. Para converter um ângulo θ de graus para radianos, use a função **math.radians()**, da seguinte forma:

```
teta = math.radians( teta )
```

Você deverá também converter v_0 para m/s, dividindo seu valor em km/h por 3,6, assim:

$$v0 = v0 / 3.6$$

Os valores de x_{max} e de y_{max} devem ser exibidos em metros (veja exemplos adiante).

Algoritmo de alto nível:

Leia os valores de v_0 e θ
 Calcule x_{max} e y_{max}
 Escreva os valores de x_{max} e y_{max} na tela

Algoritmo refinado:

Uma versão refinada do algoritmo deve permitir a tradução quase direta para uma linguagem de programação:

```
g = 9.80665
Leia o valor de v0 (em km/h)
Leia o valor de theta (em graus)
Converta v0 de km/h para m/s
Converta theta de graus para radianos
x_max = v0^2 * seno( 2 * theta ) / g
y_max = (v0 * seno( theta ))^2 / (2 * g)
Escreva o valor de x_max na tela
Escreva o valor de y_max na tela
```

Depois de abrir o IDLE, copie o cabeçalho do programa dado abaixo para dentro do editor do programa e salve o arquivo com o nome destacado no início deste roteiro.

```
# Nome do aluno:
# Matrícula:
# Data:
# (breve comentário dizendo o que o programa faz)

import math

g = 9.80665
```

Seguem abaixo alguns exemplos de execução desse programa. As entradas de dados do usuário (pelo teclado) estão **destacadas**.

```
Entre com o valor de v0 (km/h): 100
Entre com o valor de teta (graus): 30
Alcance máximo = 68.140 metros
Altura máxima = 9.835 metros
```

```
Entre com o valor de v0 (km/h): 100
Entre com o valor de teta (graus): 45
Alcance máximo = 78.682 metros
Altura máxima = 19.670 metros
```

```
Entre com o valor de v0 (km/h): 10.8
Entre com o valor de teta (graus): 66.7
Alcance máximo = 0.667 metros
Altura máxima = 0.387 metros
```

```
Entre com o valor de v0 (km/h): 100
Entre com o valor de teta (graus): 90
Alcance máximo = 0.000 metros
Altura máxima = 39.341 metros
```

```
Entre com o valor de v0 (km/h): 100
Entre com o valor de teta (graus): 0
Alcance máximo = 0.000 metros
Altura máxima = 0.000 metros
```

```

Entre com o valor de v0 (km/h): 0
Entre com o valor de teta (graus): 45
Alcance máximo = 0.000 metros
Altura máxima = 0.000 metros

```

Obs.: repare que os resultados devem ser escritos com três casas decimais, obtendo assim uma precisão de milímetros.

PARTE II

Agora iremos fazer uma alteração bem simples no programa para ele mostrar o gráfico da posição horizontal versus a altura do projétil. Não se preocupe com a maneira como esse gráfico é construído. Isso será visto mais para frente na disciplina. Por hora, só iremos usar isso para conferir se seus cálculos estão certos (e também para o exercício fique um pouco mais interessante).

Caso ainda não o tenha feito, baixe o arquivo **projetil.pyc** para dentro da mesma pasta onde está o seu arquivo **p03.py**. Logo abaixo do comando **import math**, insira o comando **import projetil**, e logo abaixo do último comando **print()**, insira o comando **projetil.grafico_projetil**, passando como parâmetros a velocidade v_0 em m/s, o ângulo θ em radianos, e as variáveis contendo os dois valores que você calculou conforme as instruções acima. Seu programa ficará mais ou menos assim (onde os “...” foram colocados para encurtar o texto):

```

...
import math
import projetil

g = 9.80665
...
print("Altura máxima ="... )

projetil.grafico_projetil( v0, teta, x_max, y_max )

```

Se seus cálculos estiverem corretos, o programa exibirá um gráfico mostrando a trajetória do projétil. Talvez ela fique escondida atrás de alguma outra janela. Nesse caso é só procura-la. Se tiver algum erro em x_{\max} ou em y_{\max} , aparecerá uma mensagem logo abaixo dos seus cálculos.

Teste novamente cada um dos exemplos acima. Após certificar-se que seu programa está correto, envie o arquivo do programa fonte (somente o arquivo **p03.py**) usando o sistema de entrega de INF100.

☞ Não esqueça de preencher o cabeçalho com seus dados e uma breve descrição do programa.