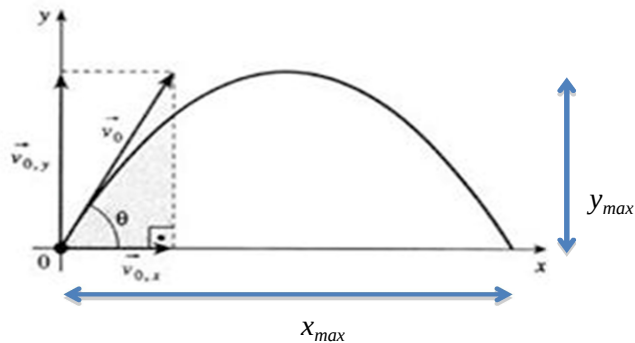


**Obs.:** Recomenda-se salvar o arquivo o mais cedo possível dentro do editor a fim de obter o benefício da marcação do texto por meio de cores e para não perder o trabalho em caso de queda de energia.

Um projétil é lançado num terreno plano com velocidade inicial  $v_0$ , segundo um ângulo  $\theta$  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:

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

Deseja-se fazer um programa para calcular o valor de  $x_{max}$  e de  $y_{max}$  dados os valores de  $v_0$  (em km/h) e  $\theta$  (em graus). Considere o valor de  $g = 9,807 \text{ m/s}^2$ . O valor do seno de um ângulo pode ser obtido em C++ com a função  $\sin(x)$ , onde  $x$  deve ser dado em radianos. Lembre-se que  $180^\circ$  correspondem a  $\pi$  radianos. Para usar a fórmula acima, você deverá também converter  $v_0$  para m/s, dividindo seu valor em km/h por 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  $\theta$   
 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:

#### algoritmo alcance\_altura

##### constantes

pi 3.1415...

g 9.807

##### variáveis

real : v0, teta, x\_max, y\_max, aux

leia v0 em km/h

leia teta em graus

converta v0 de km/h para m/s

converta teta de graus para radianos

$x\_max \leftarrow v0 * v0 * \sin(2 * teta) / g$

$aux \leftarrow v0 * \sin(teta)$

$y\_max \leftarrow aux * aux / (2 * g)$

imprima x\_max

imprima y\_max

**fim algoritmo**

Segue abaixo o “esqueleto” do programa:

```
// Nome:
// Matricula:
// Data:
// Descricao: Este programa calcula ...

#include <iostream>
#include <cmath> // Isto eh necessario para o uso da funcao sin
using namespace std;

int main()
{ // declaracao de variaveis e constantes.
  // Outra forma de definir uma constante, alem da que vimos em sala
  const float pi = 3.1415926535897;
  // ...
  // restante do programa (com você)

  return 0;
}
```

Dica: copie e cole o texto do programa acima para dentro do editor do CodeBlocks.

☞ Atente-se para a indentação correta do código!

Seguem alguns exemplos das “telas” de execução desse programa. Você deve sempre observá-los, em todos os roteiros, para saber exatamente como o programa deve se comportar e como a saída deve ser formatada. Esta deve ser **exatamente** como os exemplos mostram. Os exemplos também servem para você comprovar que seu programa está processando os dados de forma correta e, portanto, atende ao enunciado.

```
Entre com o valor de v0 (km/h): 100
Entre com o valor de teta (graus): 30
Alcance máximo = 68.138 metros
Altura máxima = 9.83487 metros
```

```
Entre com o valor de v0 (km/h): 100
Entre com o valor de teta (graus): 45
Alcance máximo = 78.679 metros
Altura máxima = 19.6697 metros
```

```
Entre com o valor de v0 (km/h): 100
Entre com o valor de teta (graus): 80
Alcance máximo = 26.9098 metros
Altura máxima = 38.1533 metros
```