

## Exercícios – Biblioteca math.h

### 1. Cálculo da hipotenusa de um triângulo retângulo

Escreva um programa que leia os comprimentos dos dois catetos de um triângulo retângulo e calcule a hipotenusa usando o Teorema de Pitágoras:  $\text{hipotenusa} = \sqrt{\text{cateto1}^2 + \text{cateto2}^2}$ .

### 2. Conversão de graus para radianos

Escreva um programa que leia um ângulo em graus e o converta para radianos usando a fórmula  $\text{radianos} = \text{graus} * (\text{M\_PI} / 180)$ . Utilize M\_PI da math.h.

### 3. Cálculo da diferença entre números elevados a potências diferentes

Escreva um programa que leia três números: base, expoente1 e expoente2, e calcule a diferença entre  $\text{base}^{\text{expoente1}}$  e  $\text{base}^{\text{expoente2}}$  usando a função pow().

### 4. Cálculo da distância entre dois pontos no plano

Escreva um programa que leia as coordenadas (x1, y1) e (x2, y2) de dois pontos e calcule a distância entre eles usando a fórmula da distância euclidiana:  $\text{distância} = \sqrt{(x2 - x1)^2 + (y2 - y1)^2}$

### 5. Cálculo do seno de um ângulo em graus

Escreva um programa que leia um ângulo em graus, o converta para radianos e calcule o seno desse ângulo. Use a função sin() para o cálculo e a conversão  $\text{radianos} = \text{graus} * (\text{M\_PI} / 180)$ .

### 6. Verificação da identidade trigonométrica fundamental

Escreva um programa que leia um ângulo em graus, o converta para radianos e verifique se a identidade trigonométrica  $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$  é válida para esse ângulo, calculando o seno e cosseno. Exiba o valor da expressão.

### 7. Cálculo do movimento harmônico simples

Escreva um programa que simule o movimento harmônico simples de um objeto em uma mola. O programa deve calcular a posição do objeto em um dado instante t usando a fórmula:

$$x(t) = A \cdot \cos(\omega \cdot t + \phi)$$

Onde:

A é a amplitude do movimento (entrada do usuário)

$\omega$  é a frequência angular (calculada como  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$ , onde f é a frequência)

$\phi$  é a fase inicial (entrada do usuário em radianos)

t é o tempo (entrada do usuário)

### 8. Cálculo de distância entre dois pontos em uma esfera (fórmula de Haversine)

Escreva um programa que calcule a distância entre duas coordenadas geográficas (latitude e longitude) na superfície da Terra, utilizando a fórmula de Haversine:

(ver formula em imagem em anexo, arquivo Formula de Haversine.png)

Onde:

R é o raio da Terra (aproximadamente 6371 km).

$\Delta\phi$  é a diferença entre as latitudes (em radianos).

$\Delta\lambda$  é a diferença entre as longitudes (em radianos).

$\phi_1$  e  $\phi_2$  são as latitudes dos pontos 1 e 2.

### 9. Trajetória de um projétil com resistência do ar

Escreva um programa que calcule a trajetória de um projétil lançado com velocidade inicial v0 em um ângulo  $\theta$  em relação ao solo, considerando a resistência do ar (aproximada por um fator de arrasto k). Use as seguintes equações para calcular as coordenadas x(t) e y(t) em função do tempo t:

(ver formulas em imagem em anexo, arquivo Trajetória de um projétil.png)

Onde:

$v_0$  é a velocidade inicial (entrada do usuário).

$\theta$  é o ângulo de lançamento (entrada em graus e convertida para radianos).

$k$  é o coeficiente de resistência do ar (entrada do usuário).

$g$  é a aceleração da gravidade (use  $9.81 \text{ m/s}^2$ ).

$t$  é o tempo (calculado ou fornecido pelo usuário)

#### 10. Divisão de uma quantia entre pessoas com cálculo do resto

Escreva um programa que divida uma quantia em dinheiro igualmente entre um número de pessoas, calculando quanto cada pessoa receberá e quanto sobrar em centavos. Utilize as funções `floor()` para dividir a quantia de forma inteira e `fmod()` para calcular o restante em centavos.

#### 11. Cálculo do troco mínimo em uma máquina de vendas

Escreva um programa que simule o cálculo do troco mínimo a ser dado por uma máquina de vendas. O programa deve calcular o troco a partir de um valor pago e um preço de item, e dividir o troco nas moedas mais próximas (considerando valores de 1 real, 50 centavos, 25 centavos, 10 centavos, e 5 centavos). Utilizar funções da biblioteca `math.h`

#### 12. Separação de mantissa e expoente de um número em ponto flutuante

Escreva um programa que leia um número em ponto flutuante e o separe em sua mantissa e expoente usando a função `frexp()`. A função `frexp()` retorna a mantissa e o expoente, de modo que:

$x = \text{mantissa} \cdot 2^{\text{expoente}}$

$2^{\text{expoente}}$ : significa 2 elevado ao valor "expoente"

Após a separação, exiba a mantissa e o expoente do número lido.

#### 13. Separação da parte inteira e fracionária de um número em ponto flutuante

Escreva um programa que leia um número em ponto flutuante e o separe em sua parte inteira e parte fracionária usando a função `modf()`. A função `modf()` retorna a parte fracionária e armazena a parte inteira em uma variável separada. Exiba as duas partes separadamente.

#### 14. Cálculo do mínimo e máximo entre três números

Escreva um programa que leia três números em ponto flutuante e determine o menor e o maior entre eles usando as funções `fmin()` e `fmax()`. O programa deve exibir o menor e o maior valor entre os três números fornecidos.

#### 15. Diferença absoluta entre dois números

Escreva um programa que leia dois números em ponto flutuante e calcule a diferença absoluta entre eles usando a função `fabs()`. Exiba a diferença absoluta dos dois números fornecidos, que deve sempre ser um valor positivo.

#### 16. Cálculo do intervalo de valores

Escreva um programa que leia uma série de dois números representando um intervalo  $[a, b]$  e verifique se um terceiro número  $x$  está dentro desse intervalo. Use `fmin()` e `fmax()` para garantir que  $a$  seja sempre o menor valor e  $b$  o maior. O programa deve exibir se  $x$  está dentro do intervalo e calcular a diferença absoluta entre  $x$  e o valor mais próximo da borda do intervalo (usando `fabs()`).