

## Trabalho de Programação (funções) - 2020

ATP I – Trabalho em Grupo

O objetivo é desenvolver um programa que faz uso do conceito de funções para manipular problemas envolvendo número primos e números felizes.

- Desenvolva todas as funções que julgar necessárias;
- Faça comentários associados a cada uma das funções que elaborar;
- Coloquem no início de seu código os protótipos de todas as funções;
- Não faça uso de variáveis globais;
- Faça uma interface textual simples, consistente e que permita acessar cada uma das opções de seu programa. Todas as funcionalidades devem ser acessadas através desta interface (modelo básico já disponibilizado);
- Desenvolva funções corretas e eficientes de uma perspectiva algorítmica;

Seu programa (composto por inúmeras funções) deve ser capaz de resolver os seguintes problemas:

=====

**Conjectura de Golbach** :→ Todo número par  $p$ ,  $p \geq 4$  pode ser escrito como a soma de dois números primos  $p_1$  e  $p_2$ , ou seja,  $p = p_1 + p_2$ .

**Comentários** :→ Alguns números admitem mais de um par de primos. Por exemplo, o número 10 admite os pares (5,5) e (3,7). Como nos inteiros a soma é comutativa, não é necessário escrever o par (7,3).

**Problema 01**:→ Para cada  $n$ ,  $4 \leq n \leq 1000$ , encontrar todos os pares de números primos cuja soma seja igual a  $n$ .

=====

**Problema 02**:→ Leia dois números inteiros positivos **a** e **b** que delimitam um intervalo do tipo [a,b] e encontre todos os números primos neste intervalo.

=====

**Definição** :→ Dois números primos são ditos *primos gêmeos* se eles forem ímpares consecutivos. Por exemplo, os pares (3,5), (5,7), (11,13) e (17,19) são *primos gêmeos*.

**Problema 03**:→ Leia dois números inteiros positivos **a** e **b** que delimitam um intervalo do tipo [a,b] e encontre todos os números *primos gêmeos* neste intervalo.

=====

**Problema 04**:→ Um número de Mersene é dado por  $M_n = 2^n - 1$ , ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ). Por exemplo, os 13 primeiros números de Mersene são: 1, **3**, **7**, 15, **31**, 63, **127**, 255, 511, 1023, 2047, 4095, **8191**. Observem que nem todos os números de Mersene são primos.

Encontre todos os primos de Mersene para  $1 \leq n \leq 50$ .

=====

**Fórmula de Stirling para computar o Fatorial de um número inteiro positivo**

**Problema 05:** Escreva uma função para computar de forma aproximada o fatorial de um valor inteiro  $n$ , ( $0 \leq n \leq 30$ ) a partir da fórmula de Stirling, dada abaixo:

$$n! \approx \sqrt{2\pi n} \left(\frac{n}{e}\right)^n$$

Defina a constante  $e$  com 10 casas decimais.

Escreva um programa para obter o fatorial de um valor inteiro positivo usando a forma aproximada de Stirling. Compare os valores obtidos com os valores exatos do fatorial obtidos por uma função escrita por você que utiliza o tipo **double** para obter o valor do fatorial. Imprima uma tabela com os resultados para  $n$  no intervalo  $[1,30]$  por meio das duas formas. Aproveite e calcule o *erro absoluto* cometido na quarta coluna. A saída poderia ser como ilustrada na forma abaixo.

$n$	<i>Stirling</i>	$n!$ (exato)	<i>Erro Absoluto</i>
-----	-----------------	--------------	----------------------

*erro absoluto:*  $|ValorAprox - ValorExato|$ .

=====

**Problema 06:** Dado um número inteiro  $n$  ( $n \geq 2$ ), encontre o número primo mais próximo de  $n$ .

=====

**Problema 07:** O número 197 é chamado de **primo circular**, já que todas as rotações de seus dígitos (197, 971,719) produzem números primos.

Há 30 números **primos circulares** abaixo de 100, a saber:  
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 31, 37, 71, 73, 79, e 97.

Enumere todos números primos circulares abaixo de 10000.

=====

**Problema 08: Fatores Primos Distintos**

Os dois primeiros números inteiros consecutivos que possuem dois fatores primos distintos são:

$$14 = 2 \times 7$$

$$15 = 3 \times 5$$

Os três primeiros números inteiros consecutivos que possuem três fatores primos distintos são:

$$644 = 2^2 \times 7 \times 23$$

$$645 = 3 \times 5 \times 43$$

$$646 = 2 \times 17 \times 19$$

Encontre os quatro primeiros números inteiros consecutivos que possuem quatro fatores primos distintos.  
Qual é o primeiro destes números.