14ª LISTA DE EXERCÍCIOS
MODULARIZAÇÃO DE ALGORITMOS (funções)

1. Faça um algoritmo que leia um número inteiro n maior ou igual a zero e calcule o fatorial de n (usualmente escrito como n!). O fatorial é calculado como o produto n * (n -1) * (n - 2) * ... * 2 * 1. Isto nada mais é do que uma série de multiplicações repetidas, onde o multiplicador é reduzido de 1 antes de cada multiplicação. Defina uma função para calcular o fatorial.

2. Faça um algoritmo que leia n pares de valores (n, r) e escreva, para cada par de valor, a combinação de n elementos agrupados r a r. Defina uma função para calcular a combinação de n elementos agrupados r a r utilizando a fórmula abaixo:

$$C(n, r) = \frac{n!}{r!\,(n-r)!}$$

3. Faça um algoritmo que leia n valores inteiros representando o valor de um ângulo e escreva o seno, o cosseno e a tangente do ângulo lido. Defina funções para calcular o seno, o cosseno e a tangente de um dado ângulo em radianos utilizando as fórmulas abaixo:

$$\text{seno}(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \ldots$$

$$\text{cosseno}(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \ldots$$

$$\text{tangente}(x) = \frac{\text{seno}(x)}{\text{cosseno}(x)}$$

OBSERVAÇÃO: considere os 20 primeiros termos para o cálculo do seno e do cosseno ou calcular aproximações adicionando-se novos termos às séries até que a diferença absoluta entre dois valores sucessivos seja menor do que 10^{-3}, isto é, $|\text{aproximação}_i - \text{aproximação}_{i+1}| < 0.001$

4. Faça um algoritmo que calcule os sucessivos valores de "E" usando a série abaixo. O algoritmo deve escrever o 1º termo da série, a soma dos dois primeiros termos da série, a soma dos três primeiros da série e assim por diante.

$$E = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \ldots + \frac{1}{(n-1)!}$$

O valor de n (n > 0) deve ser lido. Defina uma função para calcular o valor de E.

5. Faça um algoritmo que leia n pares de valores (x, y) e calcule, para cada par de valor, x^y. Defina uma função para efetuar o cálculo solicitado, sem utilizar nenhuma função pré-definida do C. Considere que y é um número inteiro.

6. Faça um algoritmo que calcule a média dos números primos entre 92 e 1478. Defina uma função para retornar VERDADEIRO, se o parâmetro for um número primo, e FALSO, caso contrário.

7. Dois ímpares consecutivos e primos são chamados primos gêmeos. Faça um algoritmo que escreva os primos gêmeos menores que 1000.

8. Faça um algoritmo que leia n números inteiros. Para cada número lido, se for primo, encontre o próximo número primo.

15ª LISTA DE EXERCÍCIOS
MODULARIZAÇÃO DE ALGORITMOS (funções)

1. Reescreva os algoritmos abaixo buscando maior legibilidade através da definição de funções:

```
ALGORITMO exercício_1A
VARIÁVEIS
        INTEIRO: n, i, j, número
        REAL: x
INÍCIO
        LEIA (n)
        PARA i DE 1 ATÉ n FAÇA
                LEIA (número)
                SE número ≥ 0 ENTÃO
                        x ← número / 2
                        PARA j DE 1 ATÉ 19 FAÇA                  cálculo da raiz quadrada
                                x ← (x ** 2 + número) / (2 * x)
                        FIMPARA
                        ESCREVA ('raiz quadrada =', x)
                SENÃO
                        ESCREVA ('o número não possui raiz quadrada')
                FIMSE
        FIMPARA
FIM
```

```
ALGORITMO exercício_1B
VARIÁVEIS
        INTEIRO: d, m, ano, a, s, valor
        CARACTER: opção
INIÍCIO
        REPITA
                LEIA (d, m, ano)
                SE (m = 1) OU (m = 2) ENTÃO
                        m ← m + 10
                SENÃO
                        m ← m - 2
                FIMSE
                a ← ano MOD 100
                s ← ano DIV 100
                valor ← TRUNC (2.6 * m - 0.2) + d + a + a DIV 4 + s DIV 4 - 2 * s
                dia ← valor MOD 7                                              cálculo do dia
                ESCOLHA dia                                                    da semana
                        0:      ESCREVA ('domingo')
                        1:      ESCREVA ('segunda')
                        2:      ESCREVA ('terça')
                        3:      ESCREVA ('quarta')
                        4:      ESCREVA ('quinta')
                        5:      ESCREVA ('sexta')
                        6:      ESCREVA ('sábado')
                FIMESCOLHA
                ESCREVA ('mais uma data: s (SIM) / n (não)')
                LEIA (opção)
        ATÉ opção = 'N';
FIM
```

2. Para evitar erros de digitação de seqüências de números de importância fundamental, como matrícula de um aluno, CPF, número de conta corrente, etc ... geralmente se adiciona ao número um dígito de controle. Por exemplo, o número de uma conta corrente 230301 é escrito como 230301-9. O dígito de controle tem a seguinte formação :

- cada algarismo do número é multiplicado por um peso começando de 2 e acrescendo de 1, da direita para a esquerda: 1 * 2; 0 * 3; 3 * 4; 0 * 5; 3 * 6; 2 * 7
- soma-se as parcelas obtidas: 2 + 0 + 12 + 0 + 18 + 14 = 46
- calcula-se o resto da divisão dessa soma por 11: 46 MOD 11 = 2
- subtrai-se de 11 o resto obtido: 11 - 2 = 9
- caso o valor encontrado seja 10 ou 11, o dígito de controle será 0; nos outros casos o dígito de controle será o próprio valor encontrado.

Faça um algoritmo que leia para n clientes de um banco, nome e número de conta corrente e escreva nome, número de conta corrente e dígito de controle.

3. Faça um algoritmo que leia n pares de números inteiros. Para os números inteiros positivos maiores do que zero, escreva o produto desses números utilizando o seguinte método de multiplicação:

- dividir (DIV), sucessivamente, o primeiro número por 2, até que se obtenha 1 como quociente.
- paralelamente, dobrar sucessivamente, o segundo número.
- somar os números da segunda coluna que tenham como correspondente um número ímpar na primeira coluna. O total obtido é o produto dos números.

EXEMPLO: 9 X 6

9	6	→	6
4	12		
2	24		
1	48	→	+ 48
			54

4. Um determinado instituto de pesquisas agrícolas registrou a precipitação pluvial em alguns dias do ano para a região da grande Florianópolis objetivando especificar a época apropriada para o cultivo de determinadas culturas. Com base nas informações processadas (relatórios) e na condição apropriada (SECA ou CHUVA) de cada cultura, os agrônomos especificam a(s) época(s) adequada(s) para o plantio. Faça um algoritmo que leia para n dias: dia, mês e precipitação pluvial em mm e classifique cada dia como SECO ou CHUVOSO. Um dia seco pode ser definido como um dia em que ocorre menos do que uma determinada quantidade de chuva, de acordo com a tabela abaixo:

estação	período	precipitação pluvial pp (em mm)	Classificação
verão	21/12 a 20/03	$pp \leq 3$	dia seco
outono	21/03 a 20/06	$pp \leq 2$	dia seco
inverno	21/06 a 20/09	$pp \leq 1$	dia seco
primavera	21/09 a 20/12	$pp \leq 2$	dia seco

Escreva também a média diária de chuva para os dias secos em cada uma das estações.

5. A comissão organizadora de um *rallye* automobilístico decidiu apurar os resultados da competição utilizando recursos computacionais. A competição é composta por 3 etapas, sendo n equipes participantes. Faça um algoritmo que:

- leia os tempos-padrão (em minutos) para as três etapas da competição.
- leia, para cada equipe, o número de inscrição da equipe e os tempos (em minutos) que as mesmas despenderam ao cumprir as três diferentes etapas.
- escreva, para cada equipe, o número de inscrição, os pontos obtidos em cada etapa e o total de pontos obtidos.
- escreva o número de inscrição da equipe vencedora.

Os pontos de cada equipe em cada uma das etapas é calculado seguindo o seguinte critério: seja Δ o valor absoluto da diferença entre o tempo-padrão e o tempo despendido pela equipe numa etapa:

$\Delta < 3$ minutos — número de pontos da etapa = 100
$3 \leq \Delta \leq 5$ minutos — número de pontos da etapa = 80
$\Delta > 5$ minutos — número de pontos da etapa = 80 - (Δ - 5)/5

16ª LISTA DE EXERCÍCIOS
MODULARIZAÇÃO DE ALGORITMOS (procedimentos)

1. Faça um algoritmo que simule uma calculadora simples para efetuar as quatro operações aritméticas entre números inteiros. O algoritmo deve apresentar as seguintes opções:

+ : adição de dois números inteiros
- : subtração de dois números inteiros
* : multiplicação de dois números inteiros
/ : divisão de dois números inteiros
ESC : encerrar cálculos

De acordo com a opção lida, execute o cálculo correspondente.

2. Faça um algoritmo que leia x valores para (a, q, n), onde **a** é o elemento inicial, **q** a razão de uma progressão geométrica e **n** o número desejado de elementos. Faça um procedimento que escreva os **n** primeiros termos de cada progressão geométrica (P.G.)

1º elemento: a, 2º elemento: a * q, 3º elemento: a * q * q, ...

3. Faça um algoritmo para calcular as raízes reais de n equações do 2o. grau: $ax^2 + b\,x + c$. Construa um procedimento que calcule as raízes reais.

4. Faça um algoritmo que:

- leia n pares de valores inteiros,
- calcule o produto de cada par de valores sem usar a operação de multiplicação,
- calcule a divisão e o resto de cada par de valores sem usar a operação de divisão (DIV, MOD, /).

Defina procedimentos para os dois últimos itens.

5. O número 3025 tem a seguinte característica

$30 + 25 = 55$
$55^2 = 3025$

Faça um algoritmo que imprima todos os números de quatro algarismos que apresentam tal característica.

6. Segundo a conjectura de Goldbach, qualquer número par maior que 2 pode ser escrito como a soma de dois números primos (por definição matemática, o número 1 não é primo). Por exemplo,

8 = 3 + 5
12 = 5 + 7
16 = 3 + 13

Faça um algoritmo que leia números inteiros. Para os números pares positivos, escreva um par de números primos cuja soma seja igual ao próprio número.

7. Conduziu-se uma experiência para determinar a aceleração da gravidade. Deixou-se cair uma bola, a partir do repouso, do alto de vários edifícios. O tempo gasto para atingir o solo foi registrado em cada caso. Um total de **n** medidas foram feitas. Faça um algoritmo que leia a altura (em metros) de cada prédio e o tempo (em segundos) gasto para atingir o solo e calcule a aceleração gravitacional **g**, a partir desses dados, utilizando a fórmula:

$y = \frac{1}{2} g\, t^2$

onde **y** representa a distância percorrida pela bola e **t** o tempo gasto. Cada um dos **n** casos determina um valor de **g**. O “melhor valor” de **g** deve ser escrito e é dado pela média aritmética dessas medidas.

8. Com o surgimento dos computadores, um dos primeiros cálculos realizados foi o da trajetória de projéteis. Quando um projétil é atirado com uma velocidade inicial **v** (em m/s) a um ângulo de inclinação **a** (em radianos), a posição (**x, y**) do projétil no plano vertical, no tempo **t** (em segundos) é calculada pela fórmula:

$x = (v \cos (a))\, t$
$y = (v\ \text{sen}\ (a))\, t - \frac{1}{2} g\, t^2$

onde $0 < a < 90$ e $g = 9.8\ m/s^2$.

Faça um algoritmo que leia o valor da velocidade inicial **v** e o valor do ângulo de inclinação **a** de um projétil e escreva os valores das coordenadas (**x, y**) em intervalos de 0.1 s até o projétil atingir o solo.