

## EXERCÍCIOS DE FORTRAN

### LISTA 01

1- A função intrínseca  $\text{INT}(x)$  converte um número  $x$  real em inteiro, preservando apenas a parte inteira de  $x$  (truncando a parte decimal do  $x$ ). A função  $\text{NINT}(x)$  converte o número  $x$  de real para inteiro arredondando-o para o valor inteiro mais próximo de  $x$ . Que valores serão exibidos pelo seguinte programa?

```
PROGRAM sample_1
INTEGER :: i1, i2, i3
REAL :: a1=2.4, a2
i1 = a1
i2 = INT(a1*i1)
i3 = NINT(a1*i1)
a2 = a1**i1
WRITE(*,*) i1, i2, i3, a1, a2
END PROGRAM sample_1
```

2- A função intrínseca  $\text{REAL}(i)$  converte o número inteiro  $i$  em real. Que valores são armazenados em  $a$ ,  $b$  e  $n$  após os seguintes comandos serem executados?

```
REAL :: a, b
INTEGER :: n, i, j
i = 10.
j = 3
n = i / j
a = i / j
b = REAL(i) / j
```

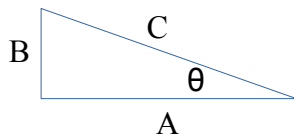
3- Que valores serão exibidos após os seguintes comandos serem executados?

```
PROGRAM quiz_1
INTEGER :: i
REAL :: a
a = 0.05
i = nint(2.*3.141593/a)
a = a * (5/3)
WRITE(*,*) i, a
END PROGRAM quiz_1
```

4- Os comprimentos dos lados  $A$  e  $B$  do triângulo retângulo mostrado na figura abaixo são dados por:

$$A = C \cos(\theta)$$

$$B = C \sin(\theta)$$



O seguinte programa pretende calcular os comprimentos dos lados  $A$  e  $B$ , dados o ângulo  $\theta$  e a hipotenusa  $C$ . Este programa irá executar? Ele irá produzir o resultado correto? Por quê ou por quê não?

```
PROGRAM triangulo
REAL :: a, b, c, teta
WRITE(*,*) 'Digite o comprimento da hipotenusa:'
READ(*,*) c
WRITE(*,*) 'Digite o ângulo TETA em graus:'
READ(*,*) teta
a = c * cos(teta)
b = c * sin(teta)
WRITE(*,*) 'Comprimento do lado adjacente:', a
WRITE(*,*) 'Comprimento do lado oposto:', b
END PROGRAM triangulo
```

5- Um motorista registrou o consumo de gasolina de seu carro, anotando os valores da quilometragem e da quantidade de litros de gasolina em várias enchidas do tanque. Escreva um programa que receba as quantidades de quilômetros e de litros em cada tanque cheio. O programa então deve calcular e exibir o consumo em quilômetros por litro para cada tanque cheio. Depois de processar toda a informação de entrada o programa deve calcular e exibir os quilômetros por litro combinados de todos os tanques cheios.

Quantos litros? (-1 para terminar): 40.5  
Quantos quilômetros? 465.7  
Quilômetros / litro: 11.498765

Quantos litros? (-1 para terminar): 38.7  
Quantos quilômetros? 425.  
Quilômetros / litro: 10.981912

Quantos litros? (-1 para terminar): 30.  
Quantos quilômetros? 360.  
Quilômetros / litro: 12.000000

Quantos litros? (-1 para terminar): -1

A média geral de km/l foi 11.453297

6- Escreva um programa em FORTRAN para calcular a distância entre dois pontos  $(x_1, y_1)$  e  $(x_2, y_2)$  especificados pelo usuário.

7- a) Escreva um programa que receba 3 valores reais e determine se eles podem representar os lados de um triângulo.

b) Escreva um programa que receba 3 valores inteiros e determine se eles podem representar os lados de um triângulo retângulo.

8- Escreva um programa que leia o arquivo `numeros.dat` e determine o maior número e o menor. Seu programa deve escrever os resultados na tela, incluindo o número da linha em que se encontram os números indicados, como no exemplo:

O arquivo tem	342 linhas.
O maior valor:	494.5574 na linha 279.
O menor valor:	-495.0515 na linha 244.

9- Escreva um programa FORTRAN para ler os dados no arquivo **dados.dat** e calcular as médias aritméticas dos valores na segunda coluna e daqueles na terceira coluna. Seu programa deve escrever os valores das médias calculadas no final **do mesmo arquivo** na seguinte forma:

.	.	.
.	.	.
.	.	.
497	4.457393	-0.6961557
498	3.966955	2.048563
499	-3.876207	2.419184
500	1.703466	-2.047300
=====		
médias:	0.2114784	10.1110844

10- (a) Escreva um programa que calcule o valor da constante matemática  $e$ , usando a fórmula abaixo até a precisão máxima possível:

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots$$

(b) Escreva um programa que calcule o valor de  $e^x$ , usando a fórmula abaixo até a precisão máxima possível:

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$$

Dica: NÃO calcule os fatoriais diretamente em cada termo!

11 – a) Escreva um programa para calcular a série de Taylor das funções seno e cosseno, com a máxima precisão possível. Teste seu programa para diferentes valores de argumentos das funções. Você irá verificar que seu programa começa a falhar para valores grandes dos argumentos. Explique por que isto acontece.

b) Modifique seu programa para que possa calcular os valores com boa precisão, para qualquer valor do argumento.

Dica: se o número  $x$  dado como argumento da função for maior do que  $\pi$  ou menor do que  $-\pi$ , calcule o número entre  $-\pi$  e  $\pi$  que tenha os mesmos valores de seno e cosseno que o  $x$ , e então aplique este número na série de Taylor.

12 – Escreva um programa que receba valores de ângulos expressos em radianos e os converta em graus, minutos e segundos. Escreva os resultados em um formato semelhante ao do exemplo:

Valor em radianos? 1.

1.0000000 rad = 57 graus, 17 min e 44.8223877 seg.

Obs.: Repare que os valores em graus e minutos são números inteiros. Apenas os valores em segundos são expressos com variáveis reais.

13- Calcule o valor de Pi usando a série infinita

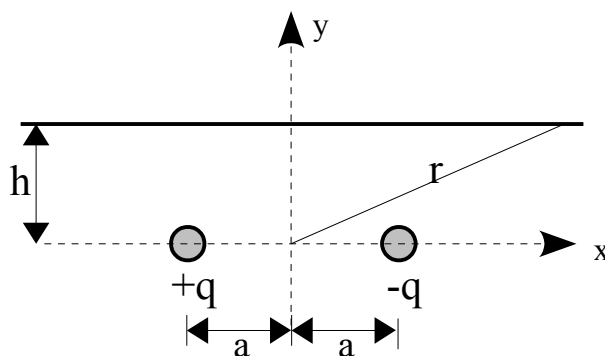
$$\pi = 4 \left( 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots \right)$$

Exiba uma tabela que mostre o valor de Pi aproximado por 1 termo dessa série, por 2 termos, por 3 termos, e assim por diante.

14 - Um triângulo retângulo pode ter todos os lados de comprimentos inteiros. Qualquer conjunto de três inteiros que são lados de um triângulo retângulo é chamado de Trio Pitagórico. Encontre todos os trios pitagóricos formados por inteiros não maiores do que 500. Use laços de DO para testar todas as possibilidades. Este é um exemplo de computação de “força bruta”. Em cursos mais avançados você vai aprender que existe um grande número de problemas interessantes para os quais não há nenhuma abordagem algorítmica conhecida a não ser usar pura força bruta.

15 - Neste problema você irá construir um programa em FORTRAN para calcular o potencial elétrico de uma distribuição de duas cargas elétricas pontuais e do campo de um dipolo elétrico.

Considere um sistema formado por duas cargas pontuais  $+q$  e  $-q$ , separadas pela distância  $2a$ , como mostrado na figura abaixo.



Agora considere um dipolo pontual localizado na origem do sistema de coordenadas com momento de dipolo  $\vec{p}$ . Use a expressão do potencial eletrostático  $U$  deste dipolo para calcular seu potencial nos mesmos pontos sobre a linha a uma altura  $h$ :

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \vec{r}}{r^3} \quad \vec{p} = -2aq\hat{i}$$

Para visualizar o resultado, proceda da seguinte maneira: Mantendo fixo o valor de  $a$  ( $a = 0.5$ ), execute seu programa para três valores diferentes de  $h$ , por exemplo:  $h = 10$ ,  $h = 5$ ,  $h = 1$ , e construa os gráficos dos dois potenciais para cada valor do  $h$ . Faça os gráficos com um intervalo em  $x$  adequado para cada caso. Você irá observar que para valores pequenos de  $h$ , as curvas geradas pelo dipolo e pelas duas cargas não coincidem.