FSC1004 - Comp. Básica para Física - Fortran
Lista Final de exercícios
Física Licenciatura - Diurno
2018-01

1) Escreva um programa que leia 10 números a partir do teclado e encontre a sua soma. Teste o programa com vários valores incluindo:
1; 5, 17,3; -23,714; 12,947; 0,0005; -2.974; 3951, 44899 e -10000

2) O seguinte programa troca os valores armazenados nas variáveis **var1** e **var2**:

```fortran
program troca
    implicit none

    real :: Var1 = 33.33, Var2 = 99.99

    ! Troca valores
    Var2 = Var1
    Var1 = Var2

    !Imprime/mostra na tela os valores trocados
    print*, Var1, Var2

end program troca
```

O programa tem um erro. Identifique e corrija-o, para que o programa funcione adequadamente.

3) Escreva um programa que leia x e imprima:

$$x - 1 \tag{1}$$
$$x + 1 \tag{2}$$
$$x^2 + x - 2 \tag{3}$$

4) A massa reduzida de uma molécula diatômica é dada pela expressão

$$\mu = \frac{m_a m_b}{m_a + m_b} \tag{4}$$

Escreva um programa que calcule μ, uma vez que forem fornecidos valores para m_a e m_b.

5) Quando visitantes iam à casa de Bohr em Copenhague, a esposa dele sempre fazia um pastel de maçã. Para quatro pessoas este pastel precisa de:

675 g de maçã;

75 g de manteiga;

150 g de açúcar;

100 g de migalhas de pão;

150 ml de creme de leite.

Escreva um programa que pergunte pelo número de pessoas que vão comer na casa de Bohr e informe a quantidade de cada ingrediente requerido para fazer o pastel de maçã.

6) A equação de um círculo pode ser escrita como:

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2 \tag{5}$$

Onde (x_0, y_0) são as coordenadas do centro do círculo.
Escreva um programa que pergunte as coordenadas do centro de um círculo e um ponto na sua circunferência para assim calcular o raio do círculo. Finalmente, o programa deve imprimir os coeficientes da equação que define o círculo na forma:

$$ax^2 + by^2 + cx + dy + e = 0 \tag{6}$$

7) Um corpo que experimenta uma aceleração uniforme a durante um tempo t se desloca uma distância s, segundo a equação:

$$s = \frac{1}{2}at^2 + vt \tag{7}$$

onde v é a velocidade inicial. No caso de um corpo caindo livremente, a aceleração que este experimenta é de $a = g = 9,8\,ms^{-2}$. Escreva um programa que pergunte a velocidade inicial (em ms^{-1}) o tempo de queda (em segundos). O programa deve calcular e imprimir a altura desde a qual o corpo cai.

8) O potencial produzido por um corpo com carga Ze no ponto P está dado por:

$$\phi(r) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Ze}{r} \tag{8}$$

onde e é a carga de um elétron, $e = 1,6 \times 10^{-19}\,C$, $\varepsilon_0 = 8,98 \times 10^9\,Nm^2C^{-2}$, $\pi = 3,1416$ e r é a separação entre o corpo e o ponto P. Escreva um programa que calcule o potencial, dada a separação e a carga do corpo em unidades da carga do elétron (Z é um numero inteiro).

9) Uma ferragem vende três tipos de fios elétricos. O fio A suporta correntes de até 5A, o fio B suporta correntes de até 13A e o fio do tipo C suporta corrente de até 30A. Sabendo que a seguinte equação:

$$P = IV \tag{9}$$

relaciona a corrente elétrica I que passa por um eletrodoméstico, a diferença de potencial V ou voltagem a que é submetido o eletrodoméstico e a potência P que este consome. Escreva um programa que pergunte ao usuário pela potência consumida e a voltagem utilizada. A partir disso, indique que tipo de cabo deve ser utilizado para ligar o eletrodoméstico.

10) O brilho de uma estrela é cíclico, com período de $6,4$ dias. Em cada período o brilho varia segundo a Tabela 1:

Tabela 1: Período de brilho

$t_{inicio}(dias)$	t_{fim}(dias)	brilho ·
0	0,9	2,5
0,9	2,3	$3,355 - ln\left\{1,352 + cos\left[\left(\frac{t-0,9}{0,7}\right)\pi\right]\right\}$
2,3	4,4	2,5
4,4	5,2	$3,598 - ln\left\{1,998 + cos\left[\left(\frac{t-4,4}{0,4}\right)\pi\right]\right\}$
5,2	6,4	2,5

Escreva um programa o qual leia o tempo t e imprima o brilho da estrela naquele momento.

11) O cometa Halley é visível da terra, aproximadamente, a cada 76 anos. Sua última aparição foi em 1986. Escreva um programa que imprima as próximas 10 aparições do cometa Halley.

12) O tamanho do padrão internacional das folhas de papel, tais como o A4, é definido segundo a equação:

$$(2^{1/4-n/2} \times 2^{-1/4-n/2})\ metros^2 \tag{10}$$

onde n é o número seguido da letra A (por exemplo $n = 4$ no caso do papel A4). Implemente, em Fortran, um algorítimo para um programa que escreva o tamanho do papel internacional, desde A0 até A10.

13) A porcentagem de uma reação química, depois de t segundos a uma temperatura de $T°C$, é dada pela equação:

$$P = 1 - e^{-kt} \tag{11}$$

$$k = e^{-q} \tag{12}$$

$$q = \frac{2000}{T + 273,15} \tag{13}$$

Escreva um programa que permita ao usuário fornecer a temperatura, T, e assim imprimir a porcentagem de reação minuto a minuto até a reação atingir 95%.

14) O comprimento, L, de uma barra de metal à temperatura T é dada pela equação:

$$L = L_0 + \alpha T L_0 \tag{14}$$

em que a temperatura é medida em graus Celsius, L_0 é o comprimento da barra a $0°C$, e α é o coeficiente de expansão térmica do metal. Escreva um programa que crie um conjunto de dados mostrando o comprimento da barra para diversas temperaturas (por exemplo de $T_{ini} = 0°C$ até $T_{fim} = 50°C$, com um $\Delta T = 0.5°C$. O programa deve solicitar como dado de entrada o valor do coeficiente térmico da barra, α, mas deve assumir que todas as barras terão um comprimento de $L = 1m$ quando $T = 20°C$. Os dados resultantes deverão ser armazenados num arquivo de nome **T_vs_T.txt**. Crie um gráfico no Planilhas do Google, ou outro software de seu gosto.

15) A função de distribuição normal se define como:

$$\phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-x^2}{2}} \tag{15}$$

Escreva um programa para avaliar $\phi(x)$ e armazenar numa matriz os valores entre $x = -3,0$ e $x = 3,0$, com intervalo de $\Delta x = 0,2$. Imprima o resultado num arquivo tal que por linha sejam escritos 5 valores.

16) Os ônibus da rota SMA/Júlio de Castilhos, realiza seu percurso em 1 hora. Aos sábados e domingo o intervalo entre os ônibus é de 30 minutos entre às 7h30min e as 24h0min. De segunda a sexta o intervalo entre às 6h0min e 18h0min horas é de 20 minutos e de 1 hora e 30 minutos das 18h0min às 23h0min. Escreva um programa que imprima o itinerário dos ônibus, indicando a hora de saída de Santa Maria e chegada a Júlio de Castilhos, para todos os dias da semana. Escreva o resultado em um arquivo de nome **itinerario.txt**.

17) Seja $N(t)$ o número de indivíduos de uma determinada espécie. Um modelo simples que descreve a evolução do número de indivíduos de uma determinada espécie, assume que não há migrações e que os termos de nascimento e morte são proporcionais ao número total de indivíduos $N(t)$, ou seja quanto mais indivíduos existem num instante t, mais indivíduos nascem, e, também, mais indivíduos morrem. Com essa hipóteses, a equação que descreve o sistema é:

$$\frac{N(t)}{dt} = nN(t) - mN(t) = rN(t) \tag{16}$$

a solução dessa equação, para diferencias finitas, é:

$$N(t) = N(0)\left[1 + \frac{rj}{j}\right]^j \tag{17}$$

Crie um programa que a partir do fornecimento do valor para a população inicial $N(0)$, calcule qual será a população no tempo t, ou seja a $N(t)$. A solução procurada será tal que

$$\frac{N(t)_{j-1}}{N(t)_j} < 0,05. \tag{18}$$

Crie um gráfico no Planilhas do Google, ou outro software de seu gosto, do número de indivíduos em função do tempo.

18) Considerando o valor $x = 3,2$ implemente um código em Fortran para determinar o valor das seguintes funções:

a) $f(x) = \frac{x^2}{3} + \frac{x^3}{2} - \frac{x}{10}$

b) $f(x) = \frac{1}{5x^2} - \frac{10}{x}$

c) $f(x) = (x-2)^2(2x-3)$

d) $f(x) = \frac{x}{2\sqrt{x}}$

e) $f(x) = e^{-5x}$

f) $f(x) = -12 + \frac{3}{7}(e^{-x} - 1)$

g) $f(x) = \frac{1}{3}\sin(3x)$

h) $f(x) = 3\sin(\frac{5\pi}{3}x + \frac{\pi}{10})$

i) $f(x) = \ln(x+1)$

j) $f(x) = \ln(\ln(x))$

19) Sabemos que a velocidade de um objeto pode ser expressa pela derivada da posição em relação ao tempo. Computacionalmente falando, podemos calcular a derivada de uma função $r(t)$, usando o seguinte:

$$\frac{dr(t)}{dt} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta r}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{r_f - r_i}{\Delta t} \tag{19}$$

onde o limite indica que o valor no incremento em t deve ser suficientemente pequeno para assegurar a convergência. Assim uma equação diferencial (que é uma equação que considera derivadas) tal como (que descreve o movimento de um corpo num fluido viscoso)

$$\frac{dv}{dt} = a - \eta v \tag{20}$$

pode ser escrita como:

$$\frac{v_f - v_i}{\Delta t} = a - \eta v_i \tag{21}$$

com Δt pequeno. Crie um programa que calcule a velocidade v de um corpo que se move num fluido viscoso, sabendo qual é a sua velocidade inicial ao tempo $t = 0$ e sabendo que $a = g = 9,8\,ms^{-2}$. Assuma que $v = 1$.

20) Sabemos do calculo que a integral definida de uma função $F(x)$ esta dada por:

$$W(x) = \int_{x_i}^{x_f} F(x)dx = \lim_{\Delta x \to 0} \sum_{x_i + \Delta x/2}^{x_f + \Delta x/2} F(x_i)\Delta x \tag{22}$$

o que geometricamente nos diz que uma integral é a soma de uma série de retângulos de largura infinitesimal Δx. Crie um programa que avalie as integrais

a)$\int_1^3 x^2 dx$

b)$\int_0^3 e^{-2x} dx$

c)$\int_0^\pi \sin\theta d\theta$

Referências

[1] Torres, E. A. S., *Notas de Aula*, Universidade Federal de Santa Catarina., Disponível em ¡http://www.pbx-brasil.com¿., Acesso em 11/06/2018.