Lista de exercícios 1-a

1. Faça um programa que calcule a área de um triângulo equilátero, dado o lado (ou seja, escolhido por você enquanto programador(a)).

2. Faça um programa que calcule a raiz da equação linear $a + bx = 0$, com a e b escolhidos durante a programação.

3. Calcule a área de um círculo, com o raio fornecidos pelo usuário.

4. Faça um programa que receba a hora, minuto e segundo, converta e imprima essa informação para minutos e segundos transcorridos desde a meia noite (hora zero).

5. (*praticado em aula*) Para pequenos valores de x o $\sin x$ pode ser aproximado por:

$$\sin x \approx x$$

   onde x está em radianos. Escreva um programa que calcule o valor do sin para 5°, 10° e 20°. Compare com os valores devolvidos pela função seno.

6. Dado um ângulo em graus, minutos e segundos (exemplo: $31°12'43''$), converta ele para radianos.

7. Calcule o valor de $\log_B(x)$, com B e x escolhidos pelo usuário.

8. Escreva um programa que calcule o fator relativista

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}}$$

   para uma velocidade v, onde $c = 2.99792458 \times 10^8 \, m/s$.

9. Calcule a força gravitacional $\vec{F_g}$ entre a Terra e Marte sabendo a posição de Terra $\vec{r}_T$ e posição de Marte $\vec{r}_M$ em um dado instante.

10. Dado os pontos P_1 e P_2, e sabendo que por eles passa uma linha reta, calcule a inclinação e ponto de corte do eixo das ordenadas (nota: um ponto no plano cartesiano é constituído de 2 variáveis).

11. Calcule a área de um polígono regular de N lados.

12. Calcule o valor do seno, do cosseno e da tangente de um ângulo (fornecido em graus).

13. (*praticado em aula*) Calcular log(1+x) e log1p(x) comparar os resultados dessas duas funções, imprimindo com %.15e e observar que para pequenos valores de x em módulo muito menores que 1.0e-1 essas funções retornam valores diferentes.

14. Faça um programa que calcule o deslocamento de um corpo ideal sabendo a massa (em kg), o tempo de percurso (em s), a sua velocidade inicial (em m/s) e a força aplicada sobre ele (constante, em N).

15. Escreva um programa que calcule a expansão linear como função da temperatura. A equação para expansão linear, l, é

$$l = l_0[1 + \alpha(T_f - T_0)]$$

    onde l_0 é o comprimento do material à temperatura T_0, α é o coeficiente de expansão linear, T_f é a temperatura final. Considere uma barra de aço à temperatura inicial de $0°C$ e à temperatura final de $40°C$. O coeficiente de expansão térmica do aço nessa faixa de temperatura é $10.5 \times 10^{-6}\,°C^{-1}$. O programa deve imprimir o novo comprimento e o incremento porcentual.

16. Calcule a pressão de um gás de nitrogênio (cte de gás $R = 0.2968$ kPa m^3/kg K) sob a condição de temperatura $T = 175K$ e volume específico $\nu = 0.00375$ m^3/kg, utilizando as seguintes equações de estado, comparando com o valor experimental de $P_{exp} = 10000$ kPa - forneçam ambas pressão P e erro relativo $\sim \frac{|P-P_{exp}|}{P_{exp}}$:

- gás ideal:
$$P = \frac{RT}{\nu}$$
- van der Waals:
$$P = \frac{RT}{\nu - b} - \frac{a}{\nu^2}$$
onde as constantes para o nitrogênio são $a = 0.175$ m^6 kPa/kg^2 e $b = 0.00138$ m^3/kg;
- Beattie-Bridgeman:
$$P = \frac{R_u T}{\bar{\nu}^2}\left(1 - \frac{c}{\bar{\nu}T^3}\right)(\bar{\nu} + B) - \frac{A}{\bar{\nu}^2}$$
onde o volume específico molar é $\bar{\nu} = 0.10505$ m^3/kmol e a cte universal dos gases $R_u = 8.314$ kPa m^3/kmol, enquanto as constantes para o gás são: $A = 102.29$, $B = 0.05378$ e $c = 4.2 \times 10^4$;
- Benedict-Webb-Rubin:
$$P = \frac{R_u T}{\bar{\nu}} + \left(B_0 R_u T - A_0 - \frac{C_0}{T^2}\right)\frac{1}{\bar{\nu}^2} + \frac{bR_uT - a}{\bar{\nu}^3} + \frac{a\alpha}{\bar{\nu}^6} + \frac{c}{\bar{\nu}^3 T^2}\left(1 + \frac{\gamma}{\bar{\nu}^2}\right)e^{-\gamma/\bar{\nu}^2}$$
onde as constantes para o gás são:
$$\begin{array}{ll} a = 2.54 & A_0 = 106.73 \\ b = 0.002328 & B_0 = 0.04074 \\ c = 7.379 \times 10^4 & C_0 = 8.164 \times 10^5 \\ \alpha = 1.272 \times 10^{-4} & \gamma = 0.0053 \end{array}$$