Trabalho **1**

Aluno :

1. Considere a seguinte função

$$f(x) = \sqrt{x}$$

   (a) Encontre os polinômios de Taylor do grau 1 até o grau 4 em torno de $x = 4$. Para cada um dos polinômios obtidos faça uma figura com o gráfico de $f(x)$ e do polinômio $P_i(x), i = 1, \ldots, 4$ (4 figuras). Comente como os polinômios convergem para $f(x)$. Considere o seguinte intervalo $0 \leq x \leq 8$ para gerar as figuras.

   (b) Use a desigualdade de Taylor para estimar a exatidão da aproximação $f(x) \approx P_4(x)$ no seguinte intervalo $4 \leq x \leq 5$. Verifique o resultado obtido plotando $R_n(x)$ no intervalo considerado.

2. A resistividade ρ de um fio condutor é o reciproco da condutividade podendo ser medido em ohm-metros $(\Omega \cdot m)$. A resistividade de um dado metal depende da temperatura de acordo com a seguinte equação

$$\rho(t) = \rho_{20} e^{\alpha(t-20)},$$

   sendo que t é a temperatura em ^oC. Existem tabelas que listam o valor de α (chamado de coeficiente de temperatura) e ρ_{20} (a resistividade em 20^oC) para vários metais. Em condições climáticas normais a resistividade varia quase de forma linear com a temperatura sendo comum aproximar $\rho(t)$ por seu polinômio de Taylor de primeiro ou segundo grau em $t = 20^oC$.

   (a) Encontre expressões para essas aproximações linear e quadrática.

   (b) Considerando a prata, temos que $\alpha = 0.0038/^oC$ e $\rho_{20} = 1.6 \times 10^{-8}\Omega \cdot m$. Faça um gráfico da função $\rho(t)$ e dos seus polinômios de Taylor de primeiro e segundo graus para $-250^oC \leq t \leq 1000^oC$.

   (c) Faça uma figura para verificar os valores de t para os quais a aproximação linear fica dentro de uma faixa de 1% do valor exato da resistividade. Indique o intervalo de valores observado com uma casa decimal.

3. Considere a função complexa

$$w = f(z) = z^2 + 4z + 5,$$

   sendo que $z = x + iy$, $w = u + iv$. Considere que $-7 \leq x \leq 3$ e $-3 \leq y \leq 3$.

   (a) Determine todos os valores de z = x +iy que são mapeados por meio da função $w = f(z) = z^2 + 4z + 5$ no eixo imaginário do plano complexo w, i.e., $\mathrm{Re}(w) = 0$

   (b) Determine todos os valores de z = x +iy que são mapeados por meio da função $w = f(z) = z^2 + 4z + 5$ no eixo real do plano complexo w, i.e., $\mathrm{Im}(w) = 0$

   (c) Determinar as raízes da equação $z^2+4z+5 = 0$

   (d) Criar uma Figura em Pyhton plotando um gráfico 3D usando Surface do módulo plotly.graph_objs, sendo que as três dimensões espaciais serão dadas por x, y e u. Os valores de v devem ser representados por um mapa de cores (colorscale = 'jet'), sendo que a escala de cores deve aparecer na figura.

   Além disso, nessa mesma figura devem ser plotadas as curvas para $u = 0$ **em preto** e $v = 0$ **em azul**. De modo a poder identificar graficamente as raízes da equação. Para cada uma das curvas encontradas vocês devem calcular os valores de x, y, u, v nos pontos iniciais e finais da curvas.

   Os gráficos dessas curvas devem se estender até os limites da superfície, mas sem ultrapassá-los. Para plotar essas curvas vocês poderão usar Scatter3d (mode= 'lines ').

   Por último, O título da figura deve ser a expressão de $f(z)$ e os eixos devem ser identificados por x, y e u.

4. Usando o método dos resíduos, encontre a função causal $f(t)$ cuja Transformada de Laplace é dada por:

   (a) $\dfrac{s}{(s+2)(s+6)}$

   (b) $\dfrac{2s^2+8s+44}{(s+2)(s^2+4s+40)}$