**[Importante: Cite os resultados que você utilizar na resolução dos exercícios!]**

**Exercício 1.** Com relação as funções a abaixo, determine e classifique os pontos críticos bem como intervalos de crescimento e decrescimento. Além disso, estude a concavidade das funções e determine os pontos de inflexão.

(i) $f(x) = x^4 - 4x^3$

(ii) $g(x) = \sqrt[3]{x^2}\sqrt[3]{6-x}$;

(iii) $h(x) = e^{\frac{1}{x}}$;

(iv) $\varphi(x) = x^2 \ln(x)$;

(v) $\psi(\theta) = 2\cos(\theta) + \cos^2(\theta)$, $\theta \in [0, 2\pi]$;

(vi) $F(x) = x\sqrt{x+3}$;

**Exercício 2.** Faça um esboço do gráfico de uma função $\psi$ que satisfaz as seguintes condições:

- $\psi'(x) > 0$ em $(-\infty, 1)$ e $\psi'(x) < 0$ em $(1, +\infty)$;
- $\psi''(x) > 0$ em $(\infty, 2)$ e $\psi''(x) < 0$ em $(-2, 2)$;
- $\lim_{x\to-\infty} \psi(x) = -2$ e $\lim_{x\to+\infty} \psi(x) = 0$.

Após fazer o esboço, veja graficamente os pontos de inflexão.

**Exercício 3.** Mostre que $x = 0$ é um ponto de inflexão para a função abaixo.

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x \geq 0 \\ x^3, & x < 0 \end{cases}.$$

**Exercício 4.** Mostre que $x = 0$ é um ponto de mínimo e um ponto de inflexão para a função abaixo.

$$g(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & x \geq 0 \\ x^2, & x < 0 \end{cases}.$$

**Exercício 5.** Estude a concavidade e determine os pontos de inflexão da função

$$h(x) = x^2 + \frac{1}{x}.$$