

1. **Studio di funzione.** Tracciare il grafico della seguente funzione (escluso lo studio di f''):

$$f(x) : e^{-x} \sqrt{x(x+1)}$$

2. **Serie.** Studiare la convergenza della seguente serie al variare di $x \in \mathbb{R}$ e calcolare, se possibile, la somma per $x = -\frac{1}{2}$.

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{3^{2n-1}}{2^{n+1}} \left[\frac{e^{2x}}{3e^{2x} + 1} \right]^n$$

3. **Successione.** Al variare del parametro reale λ determinare per quali valori di tale parametro la successione data è limitata, convergente, divergente o indeterminata.

$$\{a_n\}_{n \in \mathbf{N}} = (-1)^n \left[\sin(\sqrt{n^4 + 1} - \sqrt{n^4 - 1}) \right] \left[\sqrt{n^2 + 2} - \sqrt{n^2 + 1} \right] n^{\frac{\lambda+3}{\lambda+2}}$$

4. **Integrali.** Calcolare il seguente integrale indefinito:

$$\int \frac{\ln(x) \left[\ln^3(x) + 2 \right]}{x \left[\ln^2(x) - \ln(x) - 2 \right]} dx$$