- Dopo averne determinato il dominio naturale, studiare la funzione definita dalla seguente espressione analitica:

$$f(x) = \frac{1}{\operatorname{arctg} x} \sqrt{|x^4 - 9x^2|}.$$

In particolare si studi la continuità e la derivabilità.

- Studiare dettagliatamente la funzione

$$f(x) = e^{\frac{|x+2|}{x+3}}$$

trovandone il dominio massimale.

- Studiare il seguente limite

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x + x^2) - \sin x - x^2}{1 - \frac{x^2}{2} - \cos x}.$$

- Studiare il seguente limite

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\alpha x - \log(1 + x)^2}{x^4 + x^\alpha}$$

al variare di $\alpha > 0$.

- Calcolare il valore dei seguenti integrali impropri (con la convenzione che il valore è $+\infty$ o $-\infty$ se diverge)

$$\int_0^\infty \operatorname{arctg} \left(\frac{1}{t} \right) dt, \int_0^\infty \frac{t^2 + 1}{t^3 + 3t + 1} dt, \int_0^\infty \operatorname{arctg} \left(\frac{t^2 + 1}{t^3 + 3t + 1} \right) dt,$$

confrontando all'infinito le tre funzioni

$$f_1(t) = \operatorname{arctg} \frac{1}{t}, f_2(t) = \frac{t^2 + 1}{t^3 + 3t + 1}, f_3(t) = \operatorname{arctg} \left(\frac{t^2 + 1}{t^3 + 3t + 1} \right).$$

•

$$\int_0^\infty \operatorname{arctg} \left(\frac{t^2 + 1}{t^3 + 3t + 1} \right) dt, \quad \int_0^{+\infty} e^{-x} x^4 dx.$$

- Calcolare

$$\int \frac{1}{2x + 2\sqrt{x} + 5} dx$$

- Calcolare il seguente integrale indefinito

$$\int \frac{1}{\sqrt{2^x - 4}} dx$$

oppure

$$\int \frac{1}{y\sqrt{y-4}} dy$$

oppure

$$\int \frac{1}{\sqrt{t^2 + 4}} dx$$