

**Esercizio 1.** Sia  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  la funzione definita da

$$f(x) := \begin{cases} a \arctan(\ln x) & \text{se } x > 0 \\ b & \text{se } x = 0 \\ \frac{e^{\cos x} - 1 + c}{x^2} & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

essendo  $a, b, c$  costanti reali.

- 1) Stabilire per quali valori dei parametri reali  $a, b, c$  (se ce ne sono) la funzione  $f$  è continua in 0;
- 2) per gli eventuali valori dei parametri  $a, b, c$  per cui la funzione è discontinua in 0, precisare il tipo di discontinuità;
- 3) calcolare (se esistono) i limiti di  $f$  per  $x \rightarrow +\infty$  e per  $x \rightarrow -\infty$  al variare dei parametri  $a, b, c$ .

**Esercizio 2.** Dati i seguenti integrali impropri, stabilire se essi sono convergenti o divergenti. In caso di convergenza, calcolarli; in caso di divergenza, stabilire se divergono positivamente o negativamente.

$$I_1 := \int_0^{+\infty} x^3 e^{-x^2} dx, \quad I_2 := \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{x^2 - 4x + 8} dx, \quad I_3 := \int_{-\infty}^0 \frac{x}{x^2 - 4x + 8} dx$$