

Cognome e nome ..... N. matricola .....

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

14 settembre

19–21 settembre.

Note.....

### ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi**, motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di strumenti elettronici di calcolo, appunti, libri di esercizi. E' consentito l'uso di libri di testo e formulari.
3. Al termine del tempo disponibile, riconsegnare l'elaborato **scritto in modo chiaro e leggibile** insieme a questo foglio. Scrivere nome e cognome **su ogni foglio** che si consegna.

1. Studiare la funzione

$$f(x) = \begin{cases} x \left| \ln |x| - 3 \right| & \text{se } x \neq 0 \\ 0 & \text{se } x = 0 \end{cases}$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti; crescita e decrescenza, estremi relativi e assoluti, eventuali punti di non derivabilità; concavità, convessità, flessi. Disegnare un grafico qualitativo di  $f(x)$ .

2. Calcolare l'integrale

$$\int_1^9 \frac{\sqrt{x} - 1}{x + 2\sqrt{x}} dx.$$

3. Risolvere le seguenti equazioni e disegnarne le soluzioni nel campo complesso:

$$z^{12} + 27z^6 = 0, \quad (\bar{w})^{12} + 27w^6 = 0.$$

4. Al variare dei parametri reali  $\alpha$  e  $x$ , studiare la convergenza di ciascuna delle seguenti serie:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(\ln n)^\alpha}{n^2}, \quad \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\ln n}{n^2} (x^2 - 3)^n.$$

5. Calcolare i seguenti limiti, se esistono:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 3x - 2}{x^2 - 3x + 2 + \cos\left(\frac{\pi x}{4}\right)}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + 2 \operatorname{tg} x} - \sqrt{1 + 2 \sin x}}{x^3}.$$

**Punteggi:** **1:** 9 punti; **2:** 6 punti; **3:** 6 punti; **4:** 7 punti; **5:** 7 punti. Per essere ammessi alla prova di teoria occorrono 15 punti. Valgono anche punteggi parziali.