Cognome e nome .... **N. matricola** ....
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:
◯ 11 luglio ◯ 25–26 luglio ◯ in un appello successivo.
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

$$f(x) = e^{\frac{1}{3}\operatorname{tg} x} \,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti; crescenza 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

$$\int x^3 \operatorname{arctg}(2x)\, dx \,.$$

---

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

$$z^3 = 8iz^6 \,, \qquad (\overline{w})^3 = 8iw^6 \,.$$

---

4. Studiare, al variare del parametro reale α, studiare la convergenza di ciascuna delle seguenti serie:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n + 3\ln^2 n}{n^\alpha + n^{4-\alpha}} \,, \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{n + 3\ln^2 n}{n^\alpha + n^{4-\alpha}} \,.$$

---

5. Data la funzione $f \,:\, \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definita da

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{\ln(1+2x^2)}{x} & \text{se } x < 0 \,, \\ \alpha x^4 + \beta \sin(2\pi x) & \text{se } x \geq 0 \,, \end{cases}$$

dire per quali valori dei parametri $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$ essa verifica ciascuna delle seguenti proprietà:
a) f è continua in $\mathbb{R}$;
b) f è derivabile in $\mathbb{R}$;
c) f ammette un flesso in $x = 1$;
d) f è crescente in un intorno destro di 0.

Punteggi: 1: 8 punti; **2:** 7 punti; **3:** 6 punti; **4:** 7 punti; **5:** 7 punti. Per essere ammessi alla prova di teoria occorrono 15 punti. Valgono anche punteggi parziali.

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

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 11 luglio ◯ 25–26 luglio ◯ in un appello successivo.

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

$$f(x) = e^{\frac{1}{2}\operatorname{tg} x}\ ,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti; crescenza 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

$$\int x^3\ \operatorname{arctg}(3x)\, dx\,.$$

---

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

$$z^3 = -27iz^6\,, \qquad (\overline{w})^3 = -27iw^6\,.$$

---

4. Studiare, al variare del parametro reale α, studiare la convergenza di ciascuna delle seguenti serie:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n^2 + 2\ln^2 n}{n^\alpha + n^{6-\alpha}}\,, \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{n^2 + 2\ln^2 n}{n^\alpha + n^{6-\alpha}}\,.$$

---

5. Data la funzione $f\ :\ \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definita da

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{\ln(1+3x^2)}{x} & \text{se } x < 0\,, \\ \alpha x^5 - \beta \operatorname{sen}(\pi x) & \text{se } x \geq 0\,, \end{cases}$$

dire per quali valori dei parametri $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$ essa verifica ciascuna delle seguenti proprietà:

a) f è continua in $\mathbb{R}$;
b) f è derivabile in $\mathbb{R}$;
c) f ammette un punto di massimo relativo in $x = 1$;
d) f è crescente in un intorno destro di 0.

Punteggi: 1: 8 punti; **2:** 7 punti; **3:** 6 punti; **4:** 7 punti; **5:** 7 punti. Per essere ammessi alla prova di teoria occorrono 15 punti. Valgono anche punteggi parziali.