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

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 16–18 gennaio ◯ 22–25 gennaio ◯ 29 gennaio–1 febbraio ◯ 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 le funzioni

$$f(x) = x^2\,(x^2-2)^{-1/3}\,, \qquad g(x) = x^2\,|x^2-2|^{-1/3}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, 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 delle due funzioni.

---

2. Per $n \in \mathbb{N}$, sia

$$I_n = \int_0^1 e^{-x} \sin^n(\pi x)\; dx\,.$$

a) Trovare una formula iterativa che esprima I_n in funzione di I_{n-2} (per $n \geq 2$);
b) Usare la formula trovata al punto a) per calcolare I_4.

---

3. Risolvere ciascuna delle seguenti equazioni e disegnarne le soluzioni nel piano complesso

$$z^8 + (2-\sqrt{3}i)z^4 + 1 - \sqrt{3}i = 0\,, \qquad w^3|w|^4 = -27(\overline{w})^4\,.$$

---

4. Calcolare l'ordine di infinito/infinitesimo delle seguenti funzioni:

$$f(x) = \cos\frac{x+3}{x^2} - e^{1/x} \quad (\text{per } x \to +\infty)\,, \qquad g(x) = \sqrt[3]{1+2\,\mathrm{tg}\,x} - \sqrt[3]{1+2x} \quad (\text{per } x \to 0^+)\,,$$

---

5. Al variare dei parametri reali α, x, studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=3}^{+\infty} \left(\ln\left(1 - \frac{2}{n+1}\right) + \frac{\alpha}{n+1} \right)\,, \qquad \sum_{n=2}^{+\infty} \frac{n^2+3}{n^4(n-2^n)}(x^2-9)^n\,.$$

Punteggi: 1: 8 punti; **2:** 7 punti; **3:** 7 punti; **4:** 6 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:

◯ 16–18 gennaio ◯ 22–25 gennaio ◯ 29 gennaio–1 febbraio ◯ 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 le funzioni

$$f(x) = x^2\,(4-x^2)^{-1/3}\,, \qquad g(x) = x^2\,|4-x^2|^{-1/3}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, 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 delle due funzioni.

---

2. Per $n \in \mathbb{N}$, sia

$$I_n = \int_0^1 e^{-2x} \sin^n(\pi x)\; dx\,.$$

a) Trovare una formula iterativa che esprima I_n in funzione di I_{n-2} (per $n \geq 2$);
b) Usare la formula trovata al punto a) per calcolare I_4.

---

3. Risolvere ciascuna delle seguenti equazioni e disegnarne le soluzioni nel piano complesso

$$z^{10} + 31z^5 - 32 = 0\ , \qquad (\overline{w})^2|w|^4 = -4w^4\ .$$

---

4. Calcolare l'ordine di infinito/infinitesimo delle seguenti funzioni:

$$f(x) = e^{(x-2)/x^2} - \cos\frac{3}{x} \quad (\text{per } x \to +\infty)\ , \qquad g(x) = \sqrt{1+2x^2} - \sqrt{1+2\sin^2 x} \quad (\text{per } x \to 0^+)\ ,$$

---

5. Al variare dei parametri reali α, x, studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty}\left(\frac{4}{\sqrt{n}} - \operatorname{arctg}\frac{\alpha}{\sqrt{n}}\right)\ , \qquad \sum_{n=0}^{+\infty}\frac{n^2}{(n^4+1)(n+2^n)}(9-x^2)^n\,.$$

Punteggi: 1: 8 punti; **2:** 7 punti; **3:** 7 punti; **4:** 6 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:

◯ 16–18 gennaio ◯ 22–25 gennaio ◯ 29 gennaio–1 febbraio ◯ 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 le funzioni

$$f(x) = x^2\,(x^2-4)^{-1/3}\,, \qquad g(x) = x^2\,|x^2-4|^{-1/3}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, 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 delle due funzioni.

---

2. Per $n \in \mathbb{N}$, sia

$$I_n = \int_0^1 e^{2x} \sin^n(\pi x)\,dx\,.$$

a) Trovare una formula iterativa che esprima I_n in funzione di I_{n-2} (per $n \geq 2$);
b) Usare la formula trovata al punto a) per calcolare I_4.

---

3. Risolvere ciascuna delle seguenti equazioni e disegnarne le soluzioni nel piano complesso

$$z^{10} - 31z^5 - 32 = 0\ , \qquad w^2|w|^4 = -4(\overline{w})^4\ .$$

---

4. Calcolare l'ordine di infinito/infinitesimo delle seguenti funzioni:

$$f(x) = \cos\frac{2}{x} - e^{(x+5)/x^2} \quad (\text{per } x \to +\infty)\ , \qquad g(x) = \sqrt{1+\sin^2 x} - \sqrt{1+x^2} \quad (\text{per } x \to 0^+)\ ,$$

---

5. Al variare dei parametri reali α, x, studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \left(\arcsin\frac{3}{n+2} - \frac{\alpha}{n+2} \right)\ , \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n+5}{n^3(n^2-3^n)}(x^2-4)^n\,.$$

Punteggi: 1: 8 punti; **2:** 7 punti; **3:** 7 punti; **4:** 6 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:
◯ 16–18 gennaio ◯ 22–25 gennaio ◯ 29 gennaio–1 febbraio ◯ 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 le funzioni

$$f(x) = (2 - x^2)^{-1/3} x^2\,, \qquad g(x) = |2 - x^2|^{-1/3} x^2\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, 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 delle due funzioni.

---

2. Per $n \in \mathbb{N}$, sia

$$I_n = \int_0^1 e^{x/2} \sin^n(\pi x)\; dx\,.$$

a) Trovare una formula iterativa che esprima I_n in funzione di I_{n-2} (per $n \geq 2$);
b) Usare la formula trovata al punto a) per calcolare I_4.

---

3. Risolvere ciascuna delle seguenti equazioni e disegnarne le soluzioni nel piano complesso

$$z^8 + (2 + \sqrt{3}i)z^4 + 1 + \sqrt{3}i = 0\,, \qquad (\overline{w})^3 |w|^4 = -27w^4\,.$$

---

4. Calcolare l'ordine di infinito/infinitesimo delle seguenti funzioni:

$$f(x) = e^{1/x} - \cos\frac{x-5}{x^2} \quad (\text{per } x \to +\infty)\,, \qquad g(x) = \sqrt[3]{1 - 2\,\mathrm{tg}\, x} - \sqrt[3]{1-2x} \quad (\text{per } x \to 0^+)\,,$$

---

5. Al variare dei parametri reali α, x, studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \left(\frac{\alpha}{n+2} - \ln\left(1 + \frac{3}{n+2}\right)\right)\,, \qquad \sum_{n=0}^{+\infty} \frac{n^2}{(n^4+3)(2^n - n)} (4 - x^2)^n\,.$$

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