ANALISI MATEMATICA I - Ingegneria Aerospaziale PROVA PRATICA $\diamondsuit$ (21/1/2009)

Cognome e nome..

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 28–30 gennaio; ◯ 2–5 febbraio; ◯ 16–20 febbraio.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = 1 - \sqrt{|x^4 - 2x^2|}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale indefinito

$$\int \frac{\operatorname{sen} x}{2\cos x - \operatorname{sen}^2 x + 6}\,dx$$

e l'integrale definito

$$\int_0^4 f(x)\,dx\,,$$

dove $f(x)$ è la funzione definita nel precedente esercizio 1. *(7 punti)*

---

3. a) Sia $w = 2\sqrt{3} - 2i$. Calcolare $|w|$, $\dfrac{1}{w}$, $\overline{w}$, w^3 e le radici terze di w^3.

b) Risolvere l'equazione

$$z|z|^2 - i4\overline{z} = 0\,.$$

(6 punti)

---

4. Al variare del parametro indicato, studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{n + \log^2 n}{n^2 + 3^{\alpha n}} \quad (\alpha \in \mathbf{R})\,, \qquad \sum_{n=0}^{+\infty} \frac{e^{n+\log n}}{n^2 + 5}\,(x-1)^n \quad (x \in \mathbf{R})\,.$$

(7 punti)

---

5. a) Trovare l'ordine dei seguenti infinitesimi, per $x \to 0^+$:

$$\log(1 + 4\operatorname{sen}^3 x)\,, \qquad \frac{e^{4x^2} - 1 - 4x^2}{\sqrt{x} - \operatorname{sen}\sqrt{x}}\,.$$

b) Trovare un polinomio $P(x)$ tale che

$$\lim_{x\to+\infty} \big(f(x) - P(x)\big) = 0\,,$$

dove $f(x)$ è la funzione definita nel precedente esercizio 1. *(7 punti)*

ANALISI MATEMATICA I - Ingegneria Aerospaziale PROVA PRATICA ♣ (21/1/2009)

Cognome e nome..
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:
◯ 28–30 gennaio; ◯ 2–5 febbraio; ◯ 16–20 febbraio.
Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = 2 + \sqrt{|x^4 - x^2|}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale indefinito

$$\int \frac{\cos x}{6 \operatorname{sen} x - \cos^2 x + 14}\, dx$$

e l'integrale definito

$$\int_0^5 f(x)\, dx\,,$$

dove $f(x)$ è la funzione definita nel precedente esercizio 1. *(7 punti)*

---

3. a) Sia $w = 2\sqrt{2} - 2\sqrt{2}i$. Calcolare $|w|$, $\frac{1}{w}$, $\overline{w}$, w^4 e le radici quarte di w^4.
b) Risolvere l'equazione

$$3\overline{z} - iz|z|^2 = 0\,.$$

(6 punti)

---

4. Al variare del parametro indicato, studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{n^2 + \log n}{n^3 + 2^{\alpha n}} \quad (\alpha \in \mathbf{R})\,, \qquad \sum_{n=0}^{+\infty} \frac{e^{n - \log n}}{n^2 + 4}\,(x-2)^n \quad (x \in \mathbf{R})\,.$$

(7 punti)

---

5. a) Trovare l'ordine dei seguenti infinitesimi, per $x \to 0^+$:

$$\log(1 + 4 \operatorname{sen} x^3)\,, \qquad \frac{e^{3x^2} - 1 - 3x^2}{1 - \cos\sqrt{x} - \frac{x}{2}}\,.$$

b) Trovare un polinomio $P(x)$ tale che

$$\lim_{x \to +\infty} \big(f(x) - P(x)\big) = 0\,,$$

dove $f(x)$ è la funzione definita nel precedente esercizio 1. *(7 punti)*

ANALISI MATEMATICA I - Ingegneria Aerospaziale PROVA PRATICA ♡ (21/1/2009)

Cognome e nome ....

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 28–30 gennaio; ◯ 2–5 febbraio; ◯ 16–20 febbraio.

Note ....

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = 1 + \sqrt{|3x^2 - x^4|}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale indefinito

$$\int \frac{\cos x}{2\,\mathrm{sen}\,x - \cos^2 x + 6}\,dx$$

e l'integrale definito

$$\int_0^4 f(x)\,dx\,,$$

dove $f(x)$ è la funzione definita nel precedente esercizio 1. *(7 punti)*

---

3. a) Sia $w = 1 - \sqrt{3}i$. Calcolare $|w|$, $\dfrac{1}{w}$, $\overline{w}$, w^3 e le radici terze di w^3.

b) Risolvere l'equazione

$$z|z|^2 = i3\overline{z}\,.$$

(6 punti)

---

4. Al variare del parametro indicato, studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{3n - \log n}{5^{\alpha n} + n^2} \quad (\alpha \in \mathbf{R})\,, \qquad \sum_{n=0}^{+\infty} \frac{2^{n+\log_2 n}}{n^2+1}\,(x+1)^n \quad (x \in \mathbf{R})\,.$$

(7 punti)

---

5. a) Trovare l'ordine dei seguenti infinitesimi, per $x \to 0^+$:

$$\log(1 - \mathrm{tg}^2\, x)\,, \qquad \frac{x^2 - \mathrm{sh}\, x^2}{e^{\sqrt{x}} - 1 - \sqrt{x}}\,.$$

b) Trovare un polinomio $P(x)$ tale che

$$\lim_{x\to+\infty} \big(f(x) - P(x)\big) = 0\,,$$

dove $f(x)$ è la funzione definita nel precedente esercizio 1. *(7 punti)*

ANALISI MATEMATICA I - Ingegneria Aerospaziale PROVA PRATICA ♠ (21/1/2009)

Cognome e nome..

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 28–30 gennaio; ◯ 2–5 febbraio; ◯ 16–20 febbraio.

Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = 3 - \sqrt{|x^4 - 4x^2|}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale indefinito

$$\int \frac{\operatorname{sen} x}{4\cos x - 4\operatorname{sen}^2 x + 9}\,dx$$

e l'integrale definito

$$\int_0^3 f(x)\,dx\,,$$

dove $f(x)$ è la funzione definita nel precedente esercizio 1. *(7 punti)*

---

3. a) Sia $w = 3 + 3i$. Calcolare $|w|$, $\dfrac{1}{w}$, $\overline{w}$, w^4 e le radici quarte di w^4.

b) Risolvere l'equazione

$$4\overline{z} + iz|z|^2 = 0\,.$$

(6 punti)

---

4. Al variare del parametro indicato, studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{\log n^2 + 3n^2}{4^{\alpha n} + n^3} \quad (\alpha \in \mathbf{R})\,, \qquad \sum_{n=0}^{+\infty} \frac{3^{n+\log_3 n}}{n+6}\,(x+2)^n \quad (x \in \mathbf{R})\,.$$

(7 punti)

---

5. a) Trovare l'ordine dei seguenti infinitesimi, per $x \to 0^+$:

$$\log(1 + 2\operatorname{tg} x^3)\,, \qquad \frac{\cos x^2 - 1 + \dfrac{x^4}{2}}{x - \operatorname{sen} x}\,.$$

b) Trovare un polinomio $P(x)$ tale che

$$\lim_{x\to+\infty} \big(f(x) - P(x)\big) = 0\,,$$

dove $f(x)$ è la funzione definita nel precedente esercizio 1. *(7 punti)*

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♢ (24/2/2009)

Cognome e nome..

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 2–5 marzo; ◯ 8–12 marzo.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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. a) Studiare la funzione

$$f(x) = \sqrt[6]{3-x}\, e^{-2|x-1|}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità (non sono richiesti il calcolo e lo studio della derivata seconda). Disegnarne un grafico qualitativo.

b) Determinare l'immagine di f.

c) Determinare **un** intervallo in cui f risulti invertibile, e dire dove è definita la funzione inversa f^{-1} così determinata. Senza calcolarla, disegnare un grafico qualitativo di f^{-1}. *(9 punti)*

---

2. a) Calcolare l'area della regione limitata del piano compresa tra la parabola $y = 2 - 3x^2 - 5x$ e la retta $y = x - 7$.

b) Calcolare l'integrale definito

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{3}{2}\pi} (x+1)^2\, |\cos x|\, dx\,.$$

(7 punti)

---

3. a) Dato il numero complesso

$$z = \frac{(1-i)^{11}}{(1+i)^7}\,,$$

scriverlo in forma trigonometrica e algebrica, e calcolarne le radici quarte, solo in forma trigonometrica.

b) Al variare di $\alpha \in \mathbf{R}$, risolvere (quando possibile) l'equazione

$$z = |z|^2 + i\alpha\,.$$

nel campo complesso *(6 punti)*

---

4. Al variare dei parametri $\alpha, x \in \mathbf{R}$, studiare la convergenza di ciascuna delle serie

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

(7 punti)

---

5. Trovare l'ordine di ciascuno dei seguenti infinitesimi, per $x \to 0^+$:

$$x + \mathrm{tg}(x^3)\,, \qquad 2x^2 - e^{-1/x}\,, \qquad \sqrt{x^2+x^3} - \mathrm{sen}\, x\,.$$

(7 punti)

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♣ (24/2/2009)

Cognome e nome..

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 2–5 marzo; ◯ 8–12 marzo.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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. a) Studiare la funzione

$$f(x) = \sqrt[4]{4-x}\, e^{-3|x-2|}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità (non sono richiesti il calcolo e lo studio della derivata seconda). Disegnarne un grafico qualitativo.
b) Determinare l'immagine di f.
c) Determinare **un** intervallo in cui f risulti invertibile, e dire dove è definita la funzione inversa f^{-1} così determinata. Senza calcolarla, disegnare un grafico qualitativo di f^{-1}. *(9 punti)*

---

2. a) Calcolare l'area della regione limitata del piano compresa tra la parabola $4y+4=x^2$ e la retta $y=2-x$.
b) Calcolare l'integrale definito

$$\int_0^{2\pi} (x+2)^2\,|\sin x|\,dx\,.$$

(7 punti)

---

3. a) Dato il numero complesso

$$z = \frac{(1+\sqrt{3}i)^9}{(1-\sqrt{3}i)^8}\,,$$

scriverlo in forma trigonometrica e algebrica, e calcolarne le radici terze, solo in forma trigonometrica.
b) Al variare di $\alpha \in \mathbf{R}$, risolvere (quando possibile) l'equazione

$$i|z|^2 + 2z = \alpha\,.$$

nel campo complesso *(6 punti)*

---

4. Al variare dei parametri $\alpha, x \in \mathbf{R}$, studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n+2}{\left(\sqrt[3]{n^2-3n} - n^{3/2}\right)^{\alpha}}\,, \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \left(1+\frac{3}{n}\right)^{n^2-n} (2-x)^n\,.$$

(7 punti)

---

5. Trovare l'ordine di ciascuno dei seguenti infinitesimi, per $x \to 0^+$:

$$\operatorname{tg} x + \operatorname{tg}^2 x\,, \qquad \log\sqrt{1+x}\,, \qquad \operatorname{sen}(x+x^2) - \operatorname{sen} x\,.$$

(7 punti)

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♡ (24/2/2009)

Cognome e nome..

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 2–5 marzo; ◯ 8–12 marzo.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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. a) Studiare la funzione

$$f(x) = \sqrt[8]{x-2}\, e^{-4|x-3|}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità (non sono richiesti il calcolo e lo studio della derivata seconda). Disegnarne un grafico qualitativo.

b) Determinare l'immagine di f.

c) Determinare **un** intervallo in cui f risulti invertibile, e dire dove è definita la funzione inversa f^{-1} così determinata. Senza calcolarla, disegnare un grafico qualitativo di f^{-1}. *(9 punti)*

---

2. a) Calcolare l'area della regione limitata del piano compresa tra la parabola $y = x^2 + 5x - 1$ e la retta $y = 4x + 1$.

b) Calcolare l'integrale definito

$$\int_0^{\pi} x^2\, |2\cos x - 1|\, dx\,.$$

(7 punti)

---

3. a) Dato il numero complesso

$$z = \frac{(1+i)^{10}}{(1-i)^8}\,,$$

scriverlo in forma trigonometrica e algebrica, e calcolarne le radici quarte, solo in forma trigonometrica.

b) Al variare di $\alpha \in \mathbf{R}$, risolvere (quando possibile) l'equazione

$$\overline{z} = |z|^2 + 2i\alpha\,.$$

nel campo complesso *(6 punti)*

---

4. Al variare dei parametri $\alpha, x \in \mathbf{R}$, studiare la convergenza di ciascuna delle serie

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

(7 punti)

---

5. Trovare l'ordine di ciascuno dei seguenti infinitesimi, per $x \to 0^+$:

$$e^{x+x^2} - 1\,, \qquad x^2 + e^{-1/x}\,, \qquad \log\frac{\operatorname{sen} x}{x}\,.$$

(7 punti)

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♠ (24/2/2009)

Cognome e nome..
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:
◯ 2–5 marzo; ◯ 8–12 marzo.
Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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. a) Studiare la funzione
$$f(x) = \sqrt[6]{x-1}\, e^{-3|4-x|}\,,$$
e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità (non sono richiesti il calcolo e lo studio della derivata seconda). Disegnarne un grafico qualitativo.
b) Determinare l'immagine di f.
c) Determinare **un** intervallo in cui f risulti invertibile, e dire dove è definita la funzione inversa f^{-1} così determinata. Senza calcolarla, disegnare un grafico qualitativo di f^{-1}. *(9 punti)*

---

2. a) Calcolare l'area della regione limitata del piano compresa tra la parabola $y = x^2 + 2x - 2$ e la retta $y = x + 10$.
b) Calcolare l'integrale definito
$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} x^2\,|2\sin x - 1|\,dx\,.$$
(7 punti)

---

3. a) Dato il numero complesso
$$z = \frac{(1-\sqrt{3}i)^{11}}{(1+\sqrt{3}i)^{9}}\,,$$
scriverlo in forma trigonometrica e algebrica, e calcolarne le radici terze, solo in forma trigonometrica.
b) Al variare di $\alpha \in \mathbf{R}$, risolvere (quando possibile) l'equazione
$$z + i\alpha = |z|^2\,.$$
nel campo complesso *(6 punti)*

---

4. Al variare dei parametri $\alpha, x \in \mathbf{R}$, studiare la convergenza di ciascuna delle serie
$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{\left(n^{3/2} - \sqrt[3]{n^2-2n}\right)^{\alpha}}{n+1}\,, \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \left(1 + \frac{1}{2n^2}\right)^{n^3+2} (x-4)^n\,.$$
(7 punti)

---

5. Trovare l'ordine di ciascuno dei seguenti infinitesimi, per $x \to 0^+$:
$$\operatorname{arctg}(x^2+x)\,, \qquad \log\sqrt[3]{1-x}\,, \qquad \cos(x+x^2) - \cos x\,.$$
(7 punti)

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♢ (17/6/2009)

Cognome e nome..

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 22-26 giugno; ◯ 29 giugno - 2 luglio; ◯ 13 - 23 luglio.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = \max\left\{4x^{4/5} - 3x^{8/5}\,,\ x^{6/5}\right\},$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale indefinito

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

Successivamente, trovare una formula iterativa che permetta di calcolare l'integrale

$$I_n = \int x^n \operatorname{sen}(3x+2)\, dx\,.$$

in funzione di I_{n-2}, qualunque sia $n \geq 2$. *(7 punti)*

---

3. Provare che

$$\left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^6 + \left(\frac{-1-i\sqrt{3}}{2}\right)^6 = 2.$$

Calcolare inoltre le radici terze di

$$z = \frac{-1+i\sqrt{3}}{2}.$$

(6 punti)

---

4. Studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{(n+3)!}{(n!)^2 - 5^n}\,, \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \left(n \ln^2\left(1+\frac{\alpha}{n}\right) - \frac{4}{n}\right)\,, \qquad \alpha \in \mathbf{R}\,.$$

(7 punti)

---

5. Dire se le seguenti funzioni sono infiniti o infinitesimi per $x \to +\infty$:

$$f(x) = \ln\left(\frac{x+1}{x}\right), \quad h(x) = \sqrt{1-\frac{3}{x^2}} - 1\,, \quad g(x) = \cos\left(\frac{1}{x}\right) - e^{\frac{1}{x^2}}.$$

Successivamente stabilire l'ordine di ognuna di esse. *(7 punti)*

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA $\diamondsuit$ (17/6/2009)

Cognome e nome...

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 22-26 giugno; ◯ 29 giugno - 2 luglio; ◯ 13 - 23 luglio.

Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = \min\left\{4x^{8/5} - 5x^{4/5}\,,\ -x^{6/5}\right\},$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale indefinito

$$\int x^2 \cos(2x-5)\,dx\,.$$

Successivamente, trovare una formula iterativa che permetta di calcolare l'integrale

$$I_n = \int x^n \cos(2x-5)\,dx\,.$$

in funzione di I_{n-2}, qualunque sia $n \geq 2$. *(7 punti)*

---

3. Provare che

$$\left(\frac{\sqrt{3}+i}{2}\right)^6 + \left(\frac{i-\sqrt{3}}{2}\right)^6 = -2.$$

Calcolare inoltre le radici terze di

$$z = \frac{i-\sqrt{3}}{2}.$$

(6 punti)

---

4. Studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=0}^{+\infty} (-1)^n \frac{(n!)^2 - n2^n}{(n+5)!}\,, \qquad \sum_{n=1}^{+\infty}\left(\frac{\alpha}{n} - n\ln^2\left(1+\frac{2}{n}\right)\right), \qquad \alpha \in \mathbf{R}\,.$$

(7 punti)

---

5. Dire se le seguenti funzioni sono infiniti o infinitesimi per $x \to +\infty$:

$$f(x) = \sin\frac{x-1}{x^3+2}, \quad h(x) = \sqrt[3]{1-\frac{2}{x^4}} - 1\,, \quad g(x) = 1 - x\ln\left(\frac{x+1}{x}\right).$$

Successivamente stabilire l'ordine di ognuna di esse. *(7 punti)*

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♢ (3/7/2009)

Cognome e nome..

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 13–17 luglio; ◯ 20–23 luglio.

Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = \sqrt[3]{x+1}\, e^{2x}\,,$$

e in particolare: dominio, segno, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. Successivamente, senza ulteriori calcoli, disegnare il grafico di $f(|x|)$ e di $|f(x)|$. *(9 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale indefinito

$$\int \frac{x}{(5+x)^2}\, dx\,.$$

Successivamente, calcolare l'area dell'insieme

$$D = \left\{(x,y) \in \mathbf{R}^2 \ : \ 0 \le x \le \pi\,,\ 0 \le y \le \frac{\operatorname{sen} x}{(5+\cos\frac{x}{2})^2}\right\}.$$

(7 punti)

---

3. Determinare il parametro reale α in modo che il numero complesso

$$z = \frac{\sqrt{1+\alpha^2}}{1-\alpha i}$$

abbia argomento $\pi/4$. Successivamente per tale valore di α calcolare $|z|$, $\overline{z}$, z^6 e le radici seste di z^6. *(6 punti)*

---

4. Studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n} \operatorname{sen}\left(\pi n + \frac{1}{n}\right), \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \left(\operatorname{tg}\frac{1}{n^2} - \operatorname{sen}\frac{1}{n^2}\right)^{\alpha}, \qquad \alpha \in \mathbf{R}\,.$$

(7 punti)

---

5. Determinare l'estremo superiore ed inferiore dell'insieme

$$E = \left\{\frac{2n}{n+3},\ n \in \mathbf{N}\right\},$$

dire se si tratta rispettivamente di un massimo o di un minimo. Successivamente calcolare l'estremo superiore ed inferiore di

$$E_1 = \left\{\frac{2n\cos(n\pi/2)}{n+3},\ n \in \mathbf{N}\right\}.$$

Anche in questo caso stabilire se si tratta rispettivamente di un massimo o di un minimo. *(7 punti)*

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♣ (3/7/2009)

Cognome e nome..

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 13–17 luglio; ◯ 20–23 luglio.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = \sqrt[3]{x-2}\, e^{-x}\,,$$

e in particolare: dominio, segno, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. Successivamente, senza ulteriori calcoli, disegnare il grafico di $f(|x|)$ e di $|f(x)|$. *(9 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale indefinito

$$\int \frac{x}{(3+x)^2}\,dx\,.$$

Successivamente, calcolare l'area dell'insieme

$$D = \left\{(x,y)\in \mathbf{R}^2 \ : \ 0 \le x \le \pi\,,\ 0 \le y \le \frac{\operatorname{sen} x}{(3+\operatorname{sen}\frac{x}{2})^2}\right\}.$$

(7 punti)

---

3. Determinare il parametro reale α in modo che il numero complesso

$$z = \frac{\sqrt{1+\alpha^2}}{\alpha - i}$$

abbia argomento $3\pi/4$. Successivamente per tale valore di α calcolare $|z|$, $\overline{z}$, z^4 e le radici quarte di z^4. *(6 punti)*

---

4. Studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \operatorname{sen}\left(\pi n + \frac{1}{n^2}\right), \qquad \sum_{n=1}^{+\infty}\left(\ln\left(1-\frac{1}{n}\right) - 1 + e^{1/n}\right)^{\alpha}, \qquad \alpha \in \mathbf{R}\,.$$

(7 punti)

---

5. Determinare l'estremo superiore ed inferiore dell'insieme

$$E = \left\{\frac{3n^2}{n^2+1},\ n \in \mathbf{N}\right\},$$

dire se si tratta rispettivamente di un massimo o di un minimo. Successivamente calcolare l'estremo superiore ed inferiore di

$$E_1 = \left\{\frac{3n^2 \sin(n\pi/2)}{n^2+1},\ n \in \mathbf{N}\right\}.$$

Anche in questo caso stabilire se si tratta rispettivamente di un massimo o di un minimo. *(7 punti)*

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♢ (17/9/2009)

Cognome e nome..
La prova teorica si svolgerà nel periodo 23-25 settembre.
Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = \frac{1}{\operatorname{tg}^2 x - 3},$$

e in particolare: dominio, segno, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo.
(9 punti)

---

2. Calcolare l'integrale

$$\int_0^4 \frac{\sqrt{x}}{(x-9)(\sqrt{x}-3)}\,dx\,.$$

Successivamente, calcolare l'integrale

$$\int_{-4}^4 \frac{\sqrt{|x|}}{(|x|-9)(\sqrt{|x|}-3)}\,dx\,.$$

(7 punti)

---

3. Ordinare in ordine crescente i seguenti infinitesimi, per $x \to 0^+$:

$$f(x) = 1 - \cos(\operatorname{sen} x)\,, \qquad g(x) = x + x\log x\,, \qquad h(x) = \sqrt{1-\operatorname{sen} x} - \sqrt{1-x}\,.$$

(7 punti)

---

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

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\operatorname{sen}\frac{1}{2^n}}{\ln(1+\alpha^n)}\,, \quad (\alpha > 0)\,, \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \left(1 - \frac{3}{n}\right)^{n^2} \frac{1}{x^n}\,, \quad (x \in \mathbf{R} \setminus \{0\})\,.$$

(7 punti)

---

5. a) Determinare l'estremo superiore e quello inferiore della funzione

$$f(x) = 1 - \operatorname{arctg}^3 x$$

sull'asse reale.
b) Determinare l'estremo superiore e quello inferiore della successione

$$a_n = -\frac{2}{3}n^3 + \frac{3}{2}n^2 + 14n\,, \qquad n = 0, 1, 2, \ldots$$

(7 punti)

Cognome e nome..

La prova teorica si svolgerà nel periodo 23-25 settembre.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = \frac{1}{3\,\mathrm{tg}^2 x - 1}\,,$$

e in particolare: dominio, segno, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo.

(9 punti)

---

2. Calcolare l'integrale

$$\int_0^2 \frac{\sqrt{x}}{(x-4)(\sqrt{x}+2)}\,dx\,.$$

Successivamente, calcolare l'integrale

$$\int_{-2}^2 \frac{\sqrt{|x|}}{(|x|-4)(\sqrt{|x|}+2)}\,dx\,.$$

(7 punti)

---

3. Ordinare in ordine crescente i seguenti infinitesimi, per $x \to 0^+$:

$$f(x) = \ln(1+3\,\mathrm{tg}\,x)\,, \qquad g(x) = \sqrt{x} - x\log x\,, \qquad h(x) = \sqrt{1+x} - \sqrt{1+\mathrm{sh}\,x}\,.$$

(7 punti)

---

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

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\mathrm{sen}\,\frac{1}{n^2}}{\ln(1+n^\alpha)}\,, \quad (\alpha \in \mathbf{R})\,, \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \left(1+\frac{2}{n}\right)^{n^2} \frac{1}{x^n}\,, \quad (x \in \mathbf{R}\setminus\{0\})\,.$$

(7 punti)

---

5. a) Determinare l'estremo superiore e quello inferiore della funzione

$$f(x) = -\,\mathrm{arctg}(1+x^3)$$

sull'asse reale.

b) Determinare l'estremo superiore e quello inferiore della successione

$$a_n = -\frac{2}{3}n^3 + \frac{7}{2}n^2 + 9n\,, \qquad n = 0, 1, 2, \ldots$$

(7 punti)

Cognome e nome..
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:
◯ 3–5 febbraio; ◯ 11–12 febbraio; ◯ 18–19 febbraio; ◯ 24–26 febbraio.
Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = \ln\left(\frac{e^{2x}}{e^x - 3}\right),$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. Determinare un intervallo contenente il punto $x = 3$ in cui la funzione è invertibile, disegnare il grafico della funzione inversa f^{-1} così determinata e infine calcolare la derivata di $f^{-1}(y)$ nel punto $y = 6 - \ln(e^3 - 3)$.
(9 punti)

---

2. Calcolare l'integrale

$$\int \operatorname{sen}(2x)\ \operatorname{arctg}(2 + \cos x)\, dx\,.$$

(7 punti)

---

3. Per ciascuna delle seguenti funzioni, dire se sono infiniti o infinitesimi per $x \to +\infty$, e determinarne l'ordine:

$$f(x) = \ln\left(1 + \frac{1}{x^2 + 5}\right), \qquad g(x) = \ln(1 + xe^{3x}), \qquad h(x) = \sqrt{x} + x^3 - \sqrt{x^6 - 2x^4} - x\,.$$

(7 punti)

---

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

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\frac{n+5}{3n-1}\right)^{n+2} (x-1)^n\,, \quad (x \in \mathbf{R})\,, \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{n + n^\alpha} + 5n}\,, \quad (\alpha \in \mathbf{R})\,.$$

(7 punti)

---

5. a) Scrivere il numero complesso

$$z = \frac{(3 + \sqrt{3}i)^6}{(\sqrt{3} - i)^4}$$

in forma trigonometrica e algebrica, e calcolarne le radici quarte (solo in forma trigonometrica).
b) Dire quante soluzioni ammette nel campo complesso l'equazione

$$\overline{z} = 1 + 2i|z|^2\,.$$

(7 punti)

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♣ (20/1/2010)

Cognome e nome..

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 3–5 febbraio; ◯ 11–12 febbraio; ◯ 18–19 febbraio; ◯ 24–26 febbraio.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici grafiche o simboliche, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = \ln\left(\frac{e^x - 2}{e^{3x}}\right),$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. Determinare un intervallo contenente il punto $x = 1$ in cui la funzione è invertibile, disegnare il grafico della funzione inversa f^{-1} così determinata e infine calcolare la derivata di $f^{-1}(y)$ nel punto $y = \ln(e-2) - 3$.

(9 punti)

---

2. Calcolare l'integrale

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

(7 punti)

---

3. Per ciascuna delle seguenti funzioni, dire se sono infiniti o infinitesimi per $x \to +\infty$, e determinarne l'ordine:

$$f(x) = \ln(x + xe^{5x})\,, \qquad g(x) = \ln\left(1 + \frac{x+1}{x^3}\right), \qquad h(x) = \sqrt{x^4 + 2x^3} - x^2 - x + \sqrt{x}\,.$$

(7 punti)

---

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

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\frac{n+5}{2n-1}\right)^{n+3} (x-3)^n\,, \quad (x \in \mathbf{R})\,, \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{n} + (n+n^2)^\alpha}\,, \quad (\alpha \in \mathbf{R})\,.$$

(7 punti)

---

5. a) Scrivere il numero complesso

$$z = \frac{(\sqrt{3} - 3i)^4}{(1 + i\sqrt{3})^6}$$

in forma trigonometrica e algebrica, e calcolarne le radici quarte (solo in forma trigonometrica).

b) Dire quante soluzioni ammette nel campo complesso l'equazione

$$\overline{z} - 1 = 3i|z|^2\,.$$

(7 punti)

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♢ (17/2/2010)

Cognome e nome .... **N. matricola** ....
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica: ◯ 24–27 febbraio; ◯ 1–6 marzo.
Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = \sqrt[3]{x^3 - 3x} - x\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo.
(9 punti)

---

2. Calcolare l'integrale

$$\int_a^b \frac{3}{x}\,\ln^2 x\ \mathrm{arcsen}(2\ln x)\,dx\,,$$

dove a e b sono due numeri (distinti tra loro) a vostra scelta. *(8 punti)*

---

3. Trovare estremo superiore ed estremo inferiore delle seguenti successioni ($n = 1, 2, \ldots$):

$$a_n = n + \frac{12}{n}\,, \qquad b_n = \sum_{k=0}^{n} \frac{2^k}{k!}\,.$$

(7 punti)

---

4. Calcolare l'ordine di infinitesimo, per $x \to 0^+$, della funzione

$$f_\alpha(x) = \mathrm{sen}(x^2) - x^\alpha\,, \qquad (\alpha > 0)\,,$$

e successivamente studiare la convergenza della serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} f_\alpha\Big(\frac{1}{\sqrt{n}}\Big)\,.$$

Inoltre calcolare per quali $x \in \mathbf{R}$ converge la serie

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

(8 punti)

---

5. Verificare che le soluzioni complesse z dell'equazione

$$\mathrm{Im}(z)\left(\frac{|z|^2 + z^2}{2} - z - i\,\mathrm{Im}(z)(\mathrm{Re}(z) - 1) - 12\right) - \frac{3}{2}(z + \bar{z}) - 2 = 0$$

sono infinite e costituiscono, nel piano complesso, il grafico di una funzione $y = g(x)$, dove $x = \mathrm{Re}(z)$, $y = \mathrm{Im}(z)$ (non è richiesto di studiare $g(x)$). Presa la soluzione avente parte reale nulla, calcolarne le radici quinte in forma trigonometrica.
(5 punti)

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♡ (17/2/2010)

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

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica: ◯ 24–27 febbraio; ◯ 1–6 marzo.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = x - \sqrt[3]{x^3 - 6x}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo.

(9 punti)

---

2. Calcolare l'integrale

$$\int_a^b \frac{6}{x}\,\ln^2 x\,\arccos(3\ln x)\,dx\,,$$

dove a e b sono due numeri (distinti tra loro) a vostra scelta. *(8 punti)*

---

3. Trovare estremo superiore ed estremo inferiore delle seguenti successioni ($n = 1, 2, \ldots$):

$$a_n = n + \frac{24}{n}\,, \qquad b_n = \sum_{k=0}^{n} \left(\frac{2}{3}\right)^k .$$

(7 punti)

---

4. Calcolare l'ordine di infinitesimo, per $x \to 0^+$, della funzione

$$f_\alpha(x) = \ln(1 + x^2) - x^\alpha\,, \qquad (\alpha > 0)\,,$$

e successivamente studiare la convergenza della serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} f_\alpha\Big(\frac{2}{\sqrt{n}}\Big) .$$

Inoltre calcolare per quali $x \in \mathbf{R}$ converge la serie

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

(8 punti)

---

5. Verificare che le soluzioni complesse z dell'equazione

$$\mathrm{Im}(z)\left(\frac{|z|^2 + z^2}{2} - 9z - i\,\mathrm{Im}(z)(\mathrm{Re}(z) - 9) + 20\right) - 2(z + \bar{z}) - 1 = 0$$

sono infinite e costituiscono, nel piano complesso, il grafico di una funzione $y = g(x)$, dove $x = \mathrm{Re}(z)$, $y = \mathrm{Im}(z)$ (non è richiesto di studiare $g(x)$). Presa la soluzione avente parte reale nulla, calcolarne le radici seste in forma trigonometrica.

(5 punti)

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♣ (17/2/2010)

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

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica: ◯ 24–27 febbraio; ◯ 1–6 marzo.

Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = \sqrt[3]{x^3 - 9x} - x\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo.
(9 punti)

---

2. Calcolare l'integrale

$$\int_a^b \frac{3}{x}\,\ln^2 x\,\operatorname{arcsen}\left(\frac{\ln x}{2}\right) dx\,,$$

dove a e b sono due numeri (distinti tra loro) a vostra scelta. *(8 punti)*

---

3. Trovare estremo superiore ed estremo inferiore delle seguenti successioni ($n = 1, 2, \ldots$):

$$a_n = n + \frac{12}{n}\,, \qquad b_n = \sum_{k=0}^{n} \frac{3^k}{k!}\,.$$

(7 punti)

---

4. Calcolare l'ordine di infinitesimo, per $x \to 0^+$, della funzione

$$f_\alpha(x) = \operatorname{arctg}(x^2) - x^\alpha\,, \qquad (\alpha > 0)\,,$$

e successivamente studiare la convergenza della serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} f_\alpha\Big(\frac{3}{\sqrt{n}}\Big)\,.$$

Inoltre calcolare per quali $x \in \mathbf{R}$ converge la serie

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

(8 punti)

---

5. Verificare che le soluzioni complesse z dell'equazione

$$\operatorname{Im}(z)\left(\frac{|z|^2 + z^2}{2} - z - i\operatorname{Im}(z)(\operatorname{Re}(z) - 1) - 12\right) - \frac{3}{2}(z + \bar{z}) - 2 = 0$$

sono infinite e costituiscono, nel piano complesso, il grafico di una funzione $y = g(x)$, dove $x = \operatorname{Re}(z)$, $y = \operatorname{Im}(z)$ (non è richiesto di studiare $g(x)$). Presa la soluzione avente parte reale nulla, calcolarne le radici seste in forma trigonometrica.
(5 punti)

ANALISI MAT./ANALISI MAT. I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♠ (17/2/2010)

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

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica: ◯ 24–27 febbraio; ◯ 1–6 marzo.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = x - \sqrt[3]{x^3 - 3x}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo.

(9 punti)

---

2. Calcolare l'integrale

$$\int_a^b \frac{6}{x}\,\ln^2 x\,\arccos\left(\frac{\ln x}{3}\right) dx\,,$$

dove a e b sono due numeri (distinti tra loro) a vostra scelta. *(8 punti)*

---

3. Trovare estremo superiore ed estremo inferiore delle seguenti successioni ($n = 1, 2, \ldots$):

$$a_n = n + \frac{20}{n}\,, \qquad b_n = \sum_{k=0}^{n} \left(\frac{3}{4}\right)^k .$$

(7 punti)

---

4. Calcolare l'ordine di infinitesimo, per $x \to 0^+$, della funzione

$$f_\alpha(x) = x^\alpha - \ln(1 + x^2)\,, \qquad (\alpha > 0)\,,$$

e successivamente studiare la convergenza della serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} f_\alpha\left(\frac{2}{\sqrt{n}}\right).$$

Inoltre calcolare per quali $x \in \mathbf{R}$ converge la serie

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

(8 punti)

---

5. Verificare che le soluzioni complesse z dell'equazione

$$\mathrm{Im}(z)\left(\frac{|z|^2 + z^2}{2} - 9z - i\,\mathrm{Im}(z)(\mathrm{Re}(z) - 9) + 20\right) - 2(z + \bar{z}) - 1 = 0$$

sono infinite e costituiscono, nel piano complesso, il grafico di una funzione $y = g(x)$, dove $x = \mathrm{Re}(z)$, $y = \mathrm{Im}(z)$ (non è richiesto di studiare $g(x)$). Presa la soluzione avente parte reale nulla, calcolarne le radici quinte in forma trigonometrica.

(5 punti)

ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♢ (16/6/2010)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica: ◯ 30 giugno–2 luglio; ◯ 5–10 luglio.
Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici, personal computer, appunti. 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

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

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo.
(9 punti)

---

2. Trovare la primitiva $g(x)$ della funzione $f(x)$ (definita nel precedente esercizio) che verifica $g(0) = 0$.
(7 punti)

---

3. Ordinare le seguenti funzioni per ordine crescente di infinitesimo, per $x \to +\infty$:

$$f(x) = \frac{1}{x^{3/2} + x \ln x}\,, \qquad g(x) = \operatorname{arctg}(e^x)\ \operatorname{sen}\frac{1}{x^3}\,, \qquad h(x) = \sqrt{1 - \frac{1}{x}} - \cos\frac{1}{\sqrt{x}}\,.$$

(7 punti)

---

4. Al variare dei parametri α e β, studiare la convergenza di ognuna delle serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\alpha - \cos\frac{\pi}{n+3}\right), \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n^2}{\sqrt[3]{n!}} \big(\ln(\beta - 1)\big)^n\,.$$

(7 punti)

---

5. Trovare tutte le soluzioni complesse di ciascuna delle equazioni

$$z^6 + 2z^3 + 4 = 0\,, \qquad (w + \overline{w})\,(w - \overline{w}) = -4i\,.$$

(7 punti)

ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♣ (16/6/2010)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica: ◯ 30 giugno–2 luglio; ◯ 5–10 luglio.
Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante.
2. **Svolgere i seguenti esercizi** attenendosi alle domande in essi formulate, e motivando le risposte in modo chiaro ed esauriente. Nel caso di dubbi sul testo, chiedere chiarimenti al docente. Non è consentito l'uso di calcolatrici, personal computer, appunti. 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

$$f(x) = |x| - \frac{e^x - 7}{e^x - 3},$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo.
(9 punti)

---

2. Trovare la primitiva $g(x)$ della funzione $f(x)$ (definita nel precedente esercizio) che verifica $g(0) = 0$.
(7 punti)

---

3. Ordinare le seguenti funzioni per ordine crescente di infinitesimo, per $x \to +\infty$:

$$f(x) = \frac{3}{x + \sqrt{x}\,\ln x}, \qquad g(x) = \cos\frac{1}{x}\,\ln\Big(1 + \frac{1}{x^3}\Big), \qquad h(x) = \sqrt{1 + \frac{1}{x}} - \operatorname{ch}\frac{1}{\sqrt{x}}.$$

(7 punti)

---

4. Al variare dei parametri α e β, studiare la convergenza di ognuna delle serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \ln\big(\alpha + \frac{3}{n^2 + 2\sqrt{n}}\big), \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n^2}{\sqrt{(2n)!}}\big(\ln(1+\beta)\big)^n.$$

(7 punti)

---

5. Trovare tutte le soluzioni complesse di ciascuna delle equazioni

$$z^6 - 2z^3 + 2 = 0, \qquad (w + \overline{w})\,(w - \overline{w}) = 8i.$$

(7 punti)

ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♢ (16/7/2010)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica: ◯ 20 luglio; ◯ 21–22 luglio; ◯ 6–10 settembre.
Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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
$$f(x) = \ln \left| \frac{2e^x - 1}{e^x - 1} \right| ,$$
e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale
$$\int_{-2}^{2} \frac{\sqrt{2-|x|}}{|x|+3}\, dx$$
(7 punti)

---

3. Data la funzione
$$f(x) = ax^2 + bx + \operatorname{sen} x ,$$
dire per quali valori dei parametri $a, b \in \mathbf{R}$ essa verifica ciascuna delle seguenti proprietà:
a) f è infinitesima di ordine 2 per $x \to 0$;
b) f è crescente in un intorno di $x = 0$;
c) f è convessa in $\mathbf{R}$;
d) f ammette un punto di minimo relativo per $x = \frac{\pi}{2}$;
e) f ammette minimo assoluto su $\mathbf{R}$.
(8 punti)

---

4. Al variare del parametro $\alpha > 0$, studiare la convergenza della serie
$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^\alpha + \alpha^{2n}} .$$
Mostrare inoltre che la serie
$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{1}{(2n+1)(2n+3)}$$
è della forma $\sum_{n=0}^{+\infty} (b_n - b_{n+1})$, e calcolarne la somma. *(8 punti)*

---

5. Utilizzando l'estrazione di radici nei numeri complessi, scomporre in polinomi reali irriducibili (in $\mathbf{R}$) il polinomio
$$P(x) = x^6 + 64 .$$
(5 punti)

ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♣ (16/7/2010)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica: ◯ 20 luglio; ◯ 21–22 luglio; ◯ 6–10 settembre.
Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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

$$f(x) = \ln\left|\frac{e^x-1}{e^x-2}\right| \, ,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale

$$\int_{-3}^{3} \frac{\sqrt{3+|x|}}{4-|x|}\, dx$$

(7 punti)

---

3. Data la funzione

$$f(x) = ax^2 + bx + 1 - \cos x \, ,$$

dire per quali valori dei parametri $a, b \in \mathbf{R}$ essa verifica ciascuna delle seguenti proprietà:
a) f è infinitesima di ordine superiore a 2 per $x \to 0$;
b) f è decrescente in un intorno di $x = 0$;
c) f è convessa in $\mathbf{R}$;
d) f ammette un punto di minimo relativo per $x = \pi$;
e) f ammette massimo assoluto su $\mathbf{R}$.
(8 punti)

---

4. Al variare del parametro $\alpha > 0$, studiare la convergenza della serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{\alpha^{3n} + n^\alpha} \, .$$

Mostrare inoltre che la serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{(2n-1)(2n+1)}$$

è della forma $\displaystyle\sum_{n=1}^{+\infty}(b_n - b_{n+1})$, e calcolarne la somma. *(8 punti)*

---

5. Utilizzando l'estrazione di radici nei numeri complessi, scomporre in polinomi reali irriducibili (in $\mathbf{R}$) il polinomio

$$P(x) = 64x^6 + 1 \, .$$

(5 punti)

ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA $\diamondsuit$ (16/9/2010)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica: ◯ 22–24 settembre; ◯ 27–30 settembre.
Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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
$$f(x) = \frac{|3x + x^2|}{3 - |x|},$$
e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale
$$\int_1^{64} \frac{dx}{\sqrt{x} + 2\sqrt[3]{x}}.$$
(7 punti)

---

3. Data la funzione
$$f(x) = \operatorname{arctg} x + ax^2 + bx,$$
dire per quali valori dei parametri $a, b \in \mathbf{R}$ essa verifica ciascuna delle seguenti proprietà:
a) f ammette asintoto obliquo o orizzontale per $x \to +\infty$;
b) f è infinitesima di ordine 2 per $x \to 0$;
c) f ammette un punto di minimo relativo per $x = 1$;
d) f è dispari;
e) f è convessa in $\mathbf{R}$.
(8 punti)

---

4. Al variare del parametro $\alpha > 0$, studiare la convergenza della serie
$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n^\alpha}{n^2 + \left(\frac{\alpha}{3}\right)^{2n}}.$$
(6 punti)

---

5. a) Calcolare le radici seste di $\dfrac{1}{(3i)^6}$ nel campo complesso;
b) trovare e disegnare nel piano complesso tutte le soluzioni dell'equazione
$$z^2 = i|z|^2.$$
(7 punti)

ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerospaziale PROVA PRATICA ♣ (16/9/2010)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica: ◯ 22–24 settembre; ◯ 27–30 settembre.
Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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

$$f(x) = \frac{|x^2 + 2x|}{|x| - 2}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale

$$\int_1^{729} \frac{dx}{3\sqrt[3]{x} + \sqrt{x}}\,.$$

(7 punti)

---

3. Data la funzione

$$f(x) = ax^2 + bx - \ln(1 + x^2)\,,$$

dire per quali valori dei parametri $a, b \in \mathbf{R}$ essa verifica ciascuna delle seguenti proprietà:
a) f ammette asintoto obliquo o orizzontale per $x \to +\infty$;
b) f è infinitesima di ordine 2 per $x \to 0$;
c) f ammette un punto di minimo relativo per $x = 1$;
d) f è pari;
e) f è convessa in $\mathbf{R}$.
(8 punti)

---

4. Al variare del parametro $\alpha > 0$, studiare la convergenza della serie

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

(6 punti)

---

5. a) Calcolare le radici seste di $\dfrac{1}{(-2i)^6}$ nel campo complesso;
b) trovare e disegnare nel piano complesso tutte le soluzioni dell'equazione

$$z^2 + i|z|^2 = 0\,.$$

(7 punti)

ANALISI MATEMATICA/ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerosp. PROVA PRATICA ♢ (3/11/2010)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica: ◯ 11–12 novembre; ◯ 15–18 novembre.

Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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

$$f(x) = 8|\operatorname{sen} x| - \operatorname{tg} x\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. *(8 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale

$$\int x^2 \ln \frac{x+2}{x}\, dx\,.$$

(7 punti)

---

3. Data la funzione

$$f(x) = ax^2 - 2x + 4\operatorname{sen}(x+b)\,,$$

dire per quali valori dei parametri $a, b \in \mathbf{R}$ essa verifica ciascuna delle seguenti proprietà:

a) f' è periodica di periodo 2π;

b) f è strettamente crescente in un intorno di $x = 0$;

c) f ammette un punto di minimo relativo per $x = 0$;

d) f ammette un flesso per $x = \pi$;

e) f è convessa in $\mathbf{R}$.

(8 punti)

---

4. Al variare del parametro $\alpha > 0$, studiare la convergenza di ciascuna delle serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{n + \ln(n^2+\alpha)}\,, \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \big[\ln(5+n^\alpha) - \ln(4+n^\alpha)\big]\,.$$

(7 punti)

---

5. Trovare e disegnare nel piano complesso tutte le soluzioni dell'equazione

$$(|z-2| - 3)\,(z^2 + |z|^2 - 2\mathrm{Re}z - 2i) = 0\,.$$

(7 punti)

ANALISI MATEMATICA/ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerosp. PROVA PRATICA ♣ (3/11/2010)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica: ◯ 11–12 novembre; ◯ 15–18 novembre.
Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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
$$f(x) = \operatorname{tg} x + 8|\operatorname{sen} x|\,,$$
e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. *(8 punti)*

---

2. Calcolare l'integrale
$$\int x^2 \ln \frac{x}{x+2}\, dx\,.$$
(7 punti)

---

3. Data la funzione
$$f(x) = ax^2 - 2x + 4\operatorname{sen}(x+b)\,,$$
dire per quali valori dei parametri $a, b \in \mathbf{R}$ essa verifica ciascuna delle seguenti proprietà:
a) f' è periodica di periodo 2π;
b) f è strettamente crescente in un intorno di $x = 0$;
c) f ammette un punto di minimo relativo per $x = 0$;
d) f ammette un flesso per $x = \pi$;
e) f è convessa in $\mathbf{R}$.
(8 punti)

---

4. Al variare del parametro $\alpha > 0$, studiare la convergenza di ciascuna delle serie
$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{n + \ln^\alpha(n+5)}\,, \qquad \sum_{n=1}^{+\infty} \big[\ln(n^\alpha + 3) - \ln(n^\alpha + 2)\big]\,.$$
(7 punti)

---

5. Trovare e disegnare nel piano complesso tutte le soluzioni dell'equazione
$$(|z-i| - 3)\,(z^2 + |z|^2 + 2\mathrm{Re} z - 2i) = 0\,.$$
(7 punti)

ANALISI MATEMATICA/ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerosp. PROVA PRATICA ♢ (17/01/2011)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 21 gennaio (solo 12 pers.); ◯ 31 gennaio–4 febbraio; ◯ 14–18 febbraio.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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

$$f(x) = \frac{x^2 + 3x}{\sqrt[3]{x-1}},$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. Successivamente, determinare un intervallo in cui f è invertibile, dire dove è definita la funzione inversa così individuata, e disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. a) Calcolare l'integrale

$$\int \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{2x-5}\right) dx\,;$$

b) Calcolare l'area della regione limitata del piano compresa tra le curve di equazione

$$y = \frac{1}{3+x^2} \quad \text{e} \quad y = \frac{x^2}{4}\,.$$

(8 punti)

---

3. Data la funzione

$$f(x) = \ln(ax+2) - b|x|\,,$$

dire per quali valori dei parametri $a, b \in \mathbf{R}$ essa verifica ciascuna delle seguenti proprietà:

a) f è definita in un intorno di $-\infty$;

b) f ha un punto angoloso in $x = 0$ tale che la derivata sinistra in 0 valga 1, e quella destra valga 0;

c) f ammette un punto di massimo relativo per $x = 1$;

d) f ammette un asintoto obliquo per $x \to +\infty$;

e) f è convessa nel suo dominio.

(7 punti)

---

4. Per ciascuna delle seguenti funzioni, dire è un infinito oppure un infinitesimo per $x \to +\infty$, e determinarne l'ordine:

$$f(x) = \log_5\left(\frac{x^3+3}{x^3+2}\right), \qquad g(x) = \ln\left(\frac{5}{x} + 4 + (x-6)e^{2x}\right), \qquad h(x) = x^2 - 1 - \sqrt[3]{x^6 - 3x^4}\,.$$

(7 punti)

---

5. Utilizzando la forma di Lagrange del resto di Taylor, calcolare $\operatorname{sh}\frac{1}{2}$ con un errore inferiore a 10^{-2}. *(6 punti)*

ANALISI MATEMATICA/ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerosp. PROVA PRATICA ♣ (17/01/2011)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

○ 21 gennaio (solo 12 pers.); ○ 31 gennaio–4 febbraio; ○ 14–18 febbraio.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.

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

$$f(x) = \frac{x^2 - 6x}{\sqrt[3]{x+2}}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. Successivamente, determinare un intervallo in cui f è invertibile, dire dove è definita la funzione inversa così individuata, e disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. a) Calcolare l'integrale

$$\int \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{3x-1}\right) dx\,;$$

b) Calcolare l'area della regione limitata del piano compresa tra le curve di equazione

$$y = \frac{24}{2+x^2} \quad \text{e} \quad y = x^2\,.$$

(8 punti)

---

3. Data la funzione

$$f(x) = \sqrt{ax+4} - b|x|\,,$$

dire per quali valori dei parametri $a, b \in \mathbf{R}$ essa verifica ciascuna delle seguenti proprietà:

a) f è definita in un intorno di $-\infty$;

b) f ha un punto angoloso in $x = 0$ tale che la derivata sinistra in 0 valga 3, e quella destra valga 0;

c) f ammette un punto di massimo relativo per $x = 1$;

d) f ammette un asintoto obliquo per $x \to +\infty$;

e) f è convessa nel suo dominio.

(7 punti)

---

4. Per ciascuna delle seguenti funzioni, dire è un infinito oppure un infinitesimo per $x \to +\infty$, e determinarne l'ordine:

$$f(x) = \log_2 x^2 - \log_2(x^2+3)\,, \qquad g(x) = \ln\left(x^3 + e^{2x-3}\right), \qquad h(x) = x^3 - 1 - \sqrt[3]{x^9 - 3x^6}\,.$$

(7 punti)

---

5. Utilizzando la forma di Lagrange del resto di Taylor, calcolare $\operatorname{ch}\frac{1}{2}$ con un errore inferiore a 10^{-2}. *(6 punti)*

ANALISI MATEMATICA/ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerosp. PROVA PRATICA ♡ (17/01/2011)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 21 gennaio (solo 12 pers.); ◯ 31 gennaio–4 febbraio; ◯ 14–18 febbraio.

Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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

$$f(x) = \frac{x^2 - 3x}{\sqrt[3]{x+1}}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. Successivamente, determinare un intervallo in cui f è invertibile, dire dove è definita la funzione inversa così individuata, e disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. a) Calcolare l'integrale

$$\int \operatorname{arctg}\left(\frac{2x-5}{x}\right) dx\,;$$

b) Calcolare l'area della regione limitata del piano compresa tra le curve di equazione

$$y = \frac{1}{4+x^2} \quad \text{e} \quad y = \frac{x^2}{12}\,.$$

(8 punti)

---

3. Data la funzione

$$f(x) = a|x| - \ln(bx+2)\,,$$

dire per quali valori dei parametri $a, b \in \mathbf{R}$ essa verifica ciascuna delle seguenti proprietà:

a) f è definita in un intorno di $-\infty$;

b) f ha un punto angoloso in $x = 0$ tale che la derivata sinistra in 0 valga 0, e quella destra valga 1;

c) f ammette un punto di minimo relativo per $x = -2$;

d) f ammette un asintoto obliquo per $x \to +\infty$;

e) f è concava nel suo dominio.

---

4. Per ciascuna delle seguenti funzioni, dire è un infinito oppure un infinitesimo per $x \to +\infty$, e determinarne l'ordine:

$$f(x) = \log_2\left(\frac{x^2+5}{x^2}\right), \qquad g(x) = \ln\left(3 + \frac{5}{x} + (x^2+1)e^x\right), \qquad h(x) = \sqrt[3]{x^6 - 3x^4} - x^2 + 1\,.$$

(7 punti)

---

5. Utilizzando la forma di Lagrange del resto di Taylor, calcolare $\operatorname{sh}\frac{1}{3}$ con un errore inferiore a 10^{-2}. *(6 punti)*

ANALISI MATEMATICA/ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerosp. PROVA PRATICA ♠ (17/01/2011)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 21 gennaio (solo 12 pers.); ◯ 31 gennaio–4 febbraio; ◯ 14–18 febbraio.

Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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

$$f(x) = \frac{x^2+6x}{\sqrt[3]{x-2}}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. Successivamente, determinare un intervallo in cui f è invertibile, dire dove è definita la funzione inversa così individuata, e disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. a) Calcolare l'integrale

$$\int \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{3x-1}\right) dx\,;$$

b) Calcolare l'area della regione limitata del piano compresa tra le curve di equazione

$$y = \frac{1}{2+x^2} \quad \text{e} \quad y = \frac{x^2}{3}\,.$$

(8 punti)

---

3. Data la funzione

$$f(x) = a|x| - \sqrt{bx+4}\,,$$

dire per quali valori dei parametri $a, b \in \mathbf{R}$ essa verifica ciascuna delle seguenti proprietà:

a) f è definita in un intorno di $-\infty$;

b) f ha un punto angoloso in $x = 0$ tale che la derivata sinistra in 0 valga 1, e quella destra valga 0;

c) f ammette un punto di minimo relativo per $x = 1$;

d) f ammette un asintoto obliquo per $x \to +\infty$;

e) f è concava nel suo dominio.

(7 punti)

---

4. Per ciascuna delle seguenti funzioni, dire è un infinito oppure un infinitesimo per $x \to +\infty$, e determinarne l'ordine:

$$f(x) = \log_3 x^2 - \log_3(x^2+1)\,, \qquad g(x) = \ln\left(xe^{2x} - x^3\right), \qquad h(x) = x^3 - 2 - \sqrt[3]{x^9 - 6x^6}\,.$$

(7 punti)

---

5. Utilizzando la forma di Lagrange del resto di Taylor, calcolare $\operatorname{ch}\frac{1}{3}$ con un errore inferiore a 10^{-2}. *(6 punti)*

ANALISI MATEMATICA/ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerosp. PROVA PRATICA $\diamondsuit$ (14/02/2011)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:
◯ 24–25 febbraio; ◯ 28 febbraio–4 marzo; ◯ 7–11 marzo.
Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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

$$f(x) = \sqrt[3]{|x^3 - 16x|}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. Successivamente, determinare un intervallo in cui f è invertibile, dire dove è definita la funzione inversa così individuata, e disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare

$$\int \frac{4\,\mathrm{arctg}(4x)}{(16x^2+1)\big(2\,\mathrm{arctg}^2(4x) + 2\,\mathrm{arctg}(4x) + 5\big)}\,dx\,.$$

(7 punti)

---

3. Studiare la convergenza di ciascuna delle seguenti serie, al variare dei parametri reali α e x:

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

(8 punti)

---

4. a) Calcolare l'ordine di infinitesimo, per $x \to 0$, di

$$2(1-\cos x) - x\sqrt{x^2+3x^4}\,;$$

b) trovare un polinomio $P(x)$ di grado non superiore a 5 tale che

$$\mathrm{sen}(2x + x^2) - P(x) = o(x^5) \qquad \text{per } x \to 0.$$

(7 punti)

---

5. Esprimere in forma trigonometrica e nella forma $a + ib$ il numero complesso

$$z = \frac{1+i}{1-i}\,.$$

Successivamente, calcolare z^{503} e le radici quinte di z, e disegnare nel piano complesso tutti i numeri trovati. *(6 punti)*

ANALISI MATEMATICA/ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerosp. PROVA PRATICA ♣ (14/02/2011)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....

Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:

◯ 24–25 febbraio; ◯ 28 febbraio–4 marzo; ◯ 7–11 marzo.

Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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

$$f(x) = -\left|\sqrt[3]{9x - x^3}\right|,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. Successivamente, determinare un intervallo in cui f è invertibile, dire dove è definita la funzione inversa così individuata, e disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare

$$\int \frac{3\,\mathrm{arctg}(3x)}{\big(9\,\mathrm{arctg}^2(3x) - 6\,\mathrm{arctg}(3x) + 5\big)(9x^2+1)}\,dx\,.$$

(7 punti)

---

3. Studiare la convergenza di ciascuna delle seguenti serie, al variare dei parametri reali α e x:

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

(8 punti)

---

4. a) Calcolare l'ordine di infinitesimo, per $x \to 0$, di

$$x\sqrt{x^2 - 2x^4} - 2(1 - \cos x)\,;$$

b) trovare un polinomio $P(x)$ di grado non superiore a 5 tale che

$$P(x) - \mathrm{sen}(x - x^2) = o(x^5) \qquad \text{per } x \to 0.$$

(7 punti)

---

5. Esprimere in forma trigonometrica e nella forma $a + ib$ il numero complesso

$$z = \frac{\sqrt{3} + i}{1 - i\sqrt{3}}\,.$$

Successivamente, calcolare z^{402} e le radici quarte di z, e disegnare nel piano complesso tutti i numeri trovati. *(6 punti)*

ANALISI MATEMATICA/ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerosp. PROVA PRATICA ♡ (14/02/2011)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:
◯ 24–25 febbraio; ◯ 28 febbraio–4 marzo; ◯ 7–11 marzo.
Note...

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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
$$f(x) = \left|\sqrt[3]{x^3 - 9x}\right|,$$
e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. Successivamente, determinare un intervallo in cui f è invertibile, dire dove è definita la funzione inversa così individuata, e disegnarne un grafico qualitativo.

---

2. Calcolare
$$\int \frac{2\,\mathrm{arctg}(2x)}{(4x^2+1)\big(9\,\mathrm{arctg}^2(2x) + 12\,\mathrm{arctg}(2x) + 4\big)}\,dx\,.$$
(7 punti)

---

3. Studiare la convergenza di ciascuna delle seguenti serie, al variare dei parametri reali α e x:
$$\sum_{n=1}^{+\infty} \ln\left(1 + \frac{2}{3^n} + n^\alpha\right), \qquad \sum_{n=0}^{+\infty} (n+3)^{\sqrt[3]{n+2}}(x^2+x)^{n+1}\,.$$
(8 punti)

---

4. a) Calcolare l'ordine di infinitesimo, per $x \to 0^+$, di
$$e^{2x^2} - 1 - 2x\sqrt{x^2+3x^3}\,;$$
b) trovare un polinomio $P(x)$ di grado non superiore a 5 tale che
$$\cos(x+x^2) - P(x) = o(x^5) \qquad \text{per } x \to 0.$$
(7 punti)

---

5. Esprimere in forma trigonometrica e nella forma $a+ib$ il numero complesso
$$z = \frac{1 - i\sqrt{3}}{\sqrt{3}+i}\,.$$
Successivamente, calcolare z^{601} e le radici quinte di z, e disegnare nel piano complesso tutti i numeri trovati.
(6 punti)

ANALISI MATEMATICA/ANALISI MATEMATICA I - Ing. Aerosp. PROVA PRATICA ♠ (14/02/2011)

Cognome e nome .... **N. matricola** (facoltativo) ....
Se ammesso, desidererei sostenere la prova teorica:
◯ 24–25 febbraio; ◯ 28 febbraio–4 marzo; ◯ 7–11 marzo.
Note..

ISTRUZIONI

1. Compilare la parte soprastante. Scrivere il numero di matricola se si desidera che sia utilizzato al posto del nome nella comunicazione dei risultati.
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

$$f(x) = -\sqrt[3]{|4x - x^3|}\,,$$

e in particolare: dominio, eventuali simmetrie e periodicità, insiemi di continuità e di derivabilità, limiti significativi, asintoti, crescenza e decrescenza, estremi relativi e assoluti, classificazione degli eventuali punti di non derivabilità, intervalli di concavità e convessità, flessi. Disegnarne un grafico qualitativo. Successivamente, determinare un intervallo in cui f è invertibile, dire dove è definita la funzione inversa così individuata, e disegnarne un grafico qualitativo. *(9 punti)*

---

2. Calcolare

$$\int \frac{3\,\mathrm{arctg}(3x)}{\big(\mathrm{arctg}^2(3x) - 6\,\mathrm{arctg}(3x) + 13\big)(9x^2+1)}\,dx\,.$$

(7 punti)

---

3. Studiare la convergenza di ciascuna delle seguenti serie, al variare dei parametri reali α e x:

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

(8 punti)

---

4. a) Calcolare l'ordine di infinitesimo, per $x \to 0$, di

$$x\sqrt{4x^2 - x^4} + 1 - e^{2x^2}\,;$$

b) trovare un polinomio $P(x)$ di grado non superiore a 5 tale che

$$P(x) - \cos(2x - x^2) = o(x^5) \qquad \text{per } x \to 0.$$

(7 punti)

---

5. Esprimere in forma trigonometrica e nella forma $a + ib$ il numero complesso

$$z = \frac{1-i}{1+i}\,.$$

Successivamente, calcolare z^{207} e le radici quarte di z, e disegnare nel piano complesso tutti i numeri trovati.
(6 punti)