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)