

ANALISI MATEMATICA 1
Area dell'Ingegneria dell'Informazione
Appello del 13.02.2017

TEMA 1

Esercizio 1 [8 punti] Si consideri la funzione

$$f(x) := \log |x^2 - 2x - 3|.$$

- i) Determinare il dominio D e studiare il segno di f ; determinare i limiti di f agli estremi di D e gli eventuali asintoti;
- ii) studiare la derivabilità, calcolare la derivata, studiare la monotonia e determinare gli eventuali punti di estremo relativo ed assoluto di f ;
- (iii) calcolare f'' e studiare la concavità e la convessità di f ;
- (iv) disegnare un grafico qualitativo di f .

Esercizio 2 [5 punti] Studiare la convergenza della serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{2^n} \frac{n^n}{n!}.$$

Esercizio 3 [4 punti] Data

$$f(z) = \frac{2 + iz}{iz + 1},$$

determinarne il dominio e determinare tutti gli $z \in \mathbb{C}$ tali che $f(z) = z$. Esprimere tutte le soluzioni in forma algebrica.

Esercizio 4 [7 punti] Calcolare il limite

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\arctan x - \sin x + x^{\frac{10}{3}} \log x}{x^\alpha (1 - \cos^2 x)}$$

al variare di $\alpha > 0$.

Esercizio 5 [8 punti] Studiare la convergenza dell'integrale generalizzato

$$\int_2^{+\infty} \frac{1}{x^\alpha \sqrt{x-2}} dx$$

al variare di $\alpha \in \mathbb{R}$ e calcolarlo per $\alpha = 1$.

NB: con \log si indica il logaritmo in base e .

Tempo a disposizione: tre ore. Il candidato deve consegnare questo foglio assieme al foglio intestato. La brutta copia non va consegnata: viene corretto solo ciò che è scritto sul foglio intestato. È vietato tenere con sé, anche spenti, telefoni e calcolatrici di qualsiasi tipo e usare libri e appunti. Ogni affermazione deve essere adeguatamente giustificata. La parte facoltativa ha rilevanza solo per il voto finale, non per l'ammissione all'orale.

ANALISI MATEMATICA 1
Area dell'Ingegneria dell'Informazione
Appello del 13.02.2017

TEMA 2

Esercizio 1 [8 punti] Si consideri la funzione

$$f(x) := \log |x^2 + x - 6|.$$

- i) Determinare il dominio D e studiare il segno di f ; determinare i limiti di f agli estremi di D e gli eventuali asintoti;
- ii) studiare la derivabilità, calcolare la derivata, studiare la monotonia e determinare gli eventuali punti di estremo relativo ed assoluto di f ;
- (iii) calcolare f'' e studiare la concavità e la convessità di f ;
- (iv) disegnare un grafico qualitativo di f .

Esercizio 2 [5 punti] Studiare la convergenza della serie

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

Esercizio 3 [4 punti] Data

$$f(z) = \frac{-1 - 2iz}{iz - 1},$$

determinarne il dominio e determinare tutti gli $z \in \mathbb{C}$ tali che $f(z) = 2z$. Esprimere tutte le soluzioni in forma algebrica.

Esercizio 4 [7 punti] Calcolare il limite

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\arctan x - \sinh x + x^{\frac{11}{2}} \log x}{x^\alpha (1 - \cosh^2 x)}$$

al variare di $\alpha > 0$.

Esercizio 5 [8 punti] Studiare la convergenza dell'integrale generalizzato

$$\int_3^{+\infty} \frac{1}{x^\alpha \sqrt{x-3}} dx$$

al variare di $\alpha \in \mathbb{R}$ e calcolarlo per $\alpha = 1$.

NB: con \log si indica il logaritmo in base e .

Tempo a disposizione: tre ore. Il candidato deve consegnare questo foglio assieme al foglio intestato. La brutta copia non va consegnata: viene corretto solo ciò che è scritto sul foglio intestato. È vietato tenere con sé, anche spenti, telefoni e calcolatrici di qualsiasi tipo e usare libri e appunti. Ogni affermazione deve essere adeguatamente giustificata. La parte facoltativa ha rilevanza solo per il voto finale, non per l'ammissione all'orale.

ANALISI MATEMATICA 1
Area dell'Ingegneria dell'Informazione
Appello del 13.02.2017

TEMA 3

Esercizio 1 [8 punti] Si consideri la funzione

$$f(x) := \log |x^2 - 2x - 8|.$$

- i) Determinare il dominio D e studiare il segno di f ; determinare i limiti di f agli estremi di D e gli eventuali asintoti;
- ii) studiare la derivabilità, calcolare la derivata, studiare la monotonia e determinare gli eventuali punti di estremo relativo ed assoluto di f ;
- (iii) calcolare f'' e studiare la concavità e la convessità di f ;
- (iv) disegnare un grafico qualitativo di f .

Esercizio 2 [5 punti] Studiare la convergenza della serie

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

Esercizio 3 [4 punti] Data

$$f(z) = \frac{-2 + 3iz}{2iz - 3},$$

determinarne il dominio e determinare tutti gli $z \in \mathbb{C}$ tali che $f(z) = -z$. Esprimere tutte le soluzioni in forma algebrica.

Esercizio 4 [7 punti] Calcolare il limite

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^{\frac{9}{2}} \log x - \tan x + \sin x}{x^\alpha (1 - \cosh^2 x)}$$

al variare di $\alpha > 0$.

Esercizio 5 [8 punti] Studiare la convergenza dell'integrale generalizzato

$$\int_4^{+\infty} \frac{1}{x^\alpha \sqrt{x-4}} dx$$

al variare di $\alpha \in \mathbb{R}$ e calcolarlo per $\alpha = 1$.

NB: con \log si indica il logaritmo in base e .

Tempo a disposizione: tre ore. Il candidato deve consegnare questo foglio assieme al foglio intestato. La brutta copia non va consegnata: viene corretto solo ciò che è scritto sul foglio intestato. È vietato tenere con sé, anche spenti, telefoni e calcolatrici di qualsiasi tipo e usare libri e appunti. Ogni affermazione deve essere adeguatamente giustificata. La parte facoltativa ha rilevanza solo per il voto finale, non per l'ammissione all'orale.

ANALISI MATEMATICA 1
Area dell'Ingegneria dell'Informazione
Appello del 13.02.2017

TEMA 4

Esercizio 1 [8 punti] Si consideri la funzione

$$f(x) := \log |x^2 + 3x - 4|.$$

- i) Determinare il dominio D e studiare il segno di f ; determinare i limiti di f agli estremi di D e gli eventuali asintoti;
- ii) studiare la derivabilità, calcolare la derivata, studiare la monotonia e determinare gli eventuali punti di estremo relativo ed assoluto di f ;
- (iii) calcolare f'' e studiare la concavità e la convessità di f ;
- (iv) disegnare un grafico qualitativo di f .

Esercizio 2 [5 punti] Studiare la convergenza della serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\frac{2}{7}\right)^n \frac{n^n}{n!}.$$

Esercizio 3 [4 punti] Data

$$f(z) = \frac{1 - 4iz}{iz + 4},$$

determinarne il dominio e determinare tutti gli $z \in \mathbb{C}$ tali che $f(z) = z$. Esprimere tutte le soluzioni in forma algebrica.

Esercizio 4 [7 punti] Calcolare il limite

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sinh x - \tan x - x^{\frac{15}{4}} \log x}{x^\alpha (1 - \cos^2 x)}$$

al variare di $\alpha > 0$.

Esercizio 5 [8 punti] Studiare la convergenza dell'integrale generalizzato

$$\int_5^{+\infty} \frac{1}{x^\alpha \sqrt{x-5}} dx$$

al variare di $\alpha \in \mathbb{R}$ e calcolarlo per $\alpha = 1$.

NB: con \log si indica il logaritmo in base e .

Tempo a disposizione: tre ore. Il candidato deve consegnare questo foglio assieme al foglio intestato. La brutta copia non va consegnata: viene corretto solo ciò che è scritto sul foglio intestato. È vietato tenere con sé, anche spenti, telefoni e calcolatrici di qualsiasi tipo e usare libri e appunti. Ogni affermazione deve essere adeguatamente giustificata. La parte facoltativa ha rilevanza solo per il voto finale, non per l'ammissione all'orale.