

ANALISI MATEMATICA 1
Area dell'Ingegneria dell'Informazione, Canali 1 e 4

Appello del 23.02.2012

TEMA 1

Esercizio 1 [10 punti] Data la funzione

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

- (a) determinarne il dominio ed eventuali simmetrie, studiarne il segno, calcolarne i limiti agli estremi del dominio, determinarne gli eventuali asintoti;
- (b) calcolare f' e determinare gli intervalli di monotonia e gli eventuali punti di estremo (massimo e minimo) relativo e assoluto di f ; calcolare i limiti di f' negli eventuali punti di non derivabilità;
- (c) calcolare f'' e studiarne la convessità e la concavità;
- (d) disegnarne un grafico qualitativo.

Esercizio 2 [9 punti] Studiare la convergenza assoluta e la convergenza della serie

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n |\alpha - 1|^n \frac{n!}{(n+1)! - n! + 1}$$

al variare di $\alpha \in \mathbb{R}$.

Esercizio 3 [10 punti] Data la funzione

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

- (a) se ne calcoli una primitiva;
- (b) si provi che l'integrale generalizzato $\int_0^{+\infty} f(x) dx$ è convergente e lo si calcoli.

Esercizio 4 [4 punti] Si esprimano in forma algebrica gli zeri del polinomio

$$(z^2 + iz + 2)(z^3 - 8i).$$

Esercizio 5 [facoltativo] Determinare il carattere della serie

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{n^{n^2}}{(n!)^{\alpha n}}$$

al variare di $\alpha \in \mathbb{N}$.

ANALISI MATEMATICA 1
Area dell'Ingegneria dell'Informazione, Canali 1 e 4

Appello del 23.02.2012

TEMA 2

Esercizio 1 [10 punti] Data la funzione

$$f(x) = 2\sqrt{|x^2 - 9|} - |x| + 2$$

- (a) determinarne il dominio ed eventuali simmetrie, studiarne il segno, calcolarne i limiti agli estremi del dominio, determinarne gli eventuali asintoti;
- (b) calcolare f' e determinare gli intervalli di monotonia e gli eventuali punti di estremo (massimo e minimo) relativo e assoluto di f ; calcolare i limiti di f' negli eventuali punti di non derivabilità;
- (c) calcolare f'' e studiarne la convessità e la concavità;
- (d) disegnarne un grafico qualitativo.

Esercizio 2 [9 punti] Studiare la convergenza assoluta e la convergenza della serie

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

al variare di $\alpha \in \mathbb{R}$.

Esercizio 3 [10 punti] Data la funzione

$$f(x) = \frac{e^x - 1}{e^{2x} - 2e^x + 2},$$

- (a) se ne calcoli una primitiva;
- (b) si provi che l'integrale generalizzato $\int_0^{+\infty} f(x) dx$ è convergente e lo si calcoli.

Esercizio 4 [4 punti] Si esprimano in forma algebrica gli zeri del polinomio

$$(z^2 - 3iz - 2)(z^3 + 8i).$$

Esercizio 5 [facoltativo] Determinare il carattere della serie

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{n^{n^2}}{(n!)^{\alpha n}}$$

al variare di $\alpha \in \mathbb{N}$.

ANALISI MATEMATICA 1
Area dell'Ingegneria dell'Informazione, Canali 1 e 4

Appello del 23.02.2012

TEMA 3

Esercizio 1 [10 punti] Data la funzione

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

- (a) determinarne il dominio ed eventuali simmetrie, studiarne il segno, calcolarne i limiti agli estremi del dominio, determinarne gli eventuali asintoti;
- (b) calcolare f' e determinare gli intervalli di monotonia e gli eventuali punti di estremo (massimo e minimo) relativo e assoluto di f ; calcolare i limiti di f' negli eventuali punti di non derivabilità;
- (c) calcolare f'' e studiarne la convessità e la concavità;
- (d) disegnarne un grafico qualitativo.

Esercizio 2 [9 punti] Studiare la convergenza assoluta e la convergenza della serie

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n |\alpha - 2|^n \frac{(n-1)!}{n! - (n-1)! + 4}$$

al variare di $\alpha \in \mathbb{R}$.

Esercizio 3 [10 punti] Data la funzione

$$f(x) = \frac{2e^x - 1}{e^{2x} + 2e^x + 2},$$

- (a) se ne calcoli una primitiva;
- (b) si provi che l'integrale generalizzato $\int_0^{+\infty} f(x) dx$ è convergente e lo si calcoli.

Esercizio 4 [4 punti] Si esprimano in forma algebrica gli zeri del polinomio

$$(z^2 + 3iz - 2)(z^3 - 27i).$$

Esercizio 5 [facoltativo] Determinare il carattere della serie

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{n^{n^2}}{(n!)^{\alpha n}}$$

al variare di $\alpha \in \mathbb{N}$.

ANALISI MATEMATICA 1
Area dell'Ingegneria dell'Informazione, Canali 1 e 4

Appello del 23.02.2012

TEMA 4

Esercizio 1 [10 punti] Data la funzione

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

- (a) determinarne il dominio ed eventuali simmetrie, studiarne il segno, calcolarne i limiti agli estremi del dominio, determinarne gli eventuali asintoti;
- (b) calcolare f' e determinare gli intervalli di monotonia e gli eventuali punti di estremo (massimo e minimo) relativo e assoluto di f ; calcolare i limiti di f' negli eventuali punti di non derivabilità;
- (c) calcolare f'' e studiarne la convessità e la concavità;
- (d) disegnarne un grafico qualitativo.

Esercizio 2 [9 punti] Studiare la convergenza assoluta e la convergenza della serie

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n |\alpha + 2|^n \frac{n!}{(n+1)! - n! + 3}$$

al variare di $\alpha \in \mathbb{R}$.

Esercizio 3 [10 punti] Data la funzione

$$f(x) = \frac{e^x + 1}{e^{2x} - 2e^x + 2},$$

- (a) se ne calcoli una primitiva;
- (b) si provi che l'integrale generalizzato $\int_0^{+\infty} f(x) dx$ è convergente e lo si calcoli.

Esercizio 4 [4 punti] Si esprimano in forma algebrica gli zeri del polinomio

$$(z^2 - iz + 2)(z^3 + 27i).$$

Esercizio 5 [facoltativo] Determinare il carattere della serie

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{n^{n^2}}{(n!)^{\alpha n}}$$

al variare di $\alpha \in \mathbb{N}$.