

Laurea triennale in Informatica - Corso B (M-Z)
Esame di Analisi Matematica - 5.6.2019

1. Data

$$f(x) = \sqrt{x} \log x$$

- (a) si tracci un grafico approssimativo di f (è possibile lo studio della derivata seconda);
- (b) dal grafico di f , si determini
- i. l'immagine di f ;
 - ii. gli estremi di f ;
 - iii. il numero delle soluzioni dell'equazione $f(x) = \lambda$, al variare di $\lambda \in \mathbb{R}$.

12 punti

2. Si calcoli **uno solo** tra i seguenti limiti

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2^n - n \cos n + n!}{n^n + 2n + 6} \qquad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \log(1 + 2x)}{x^3 \operatorname{sen}(1 + x^2) + \operatorname{tg} x^2}$$

6 punti

3. Si calcoli **uno solo** degli integrali

$$\int_2^3 \frac{x+2}{\sqrt{x}(x+1)} dx \qquad \int \frac{x+2}{x^2+2x+2} dx.$$

Nel secondo caso, usare il risultato ottenuto per dimostrare che

$$\int_0^{+\infty} \frac{x+2}{x^2+2x+2} dx = +\infty.$$

6 punti

4. Si studi il carattere della serie numerica

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

o, **in alternativa**, si determini l'insieme di convergenza e di convergenza assoluta della serie di potenze

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n x^n \quad x \in \mathbb{R}.$$

6 punti

Durante la prova non è consentito uscire dall'aula, consultare libri o appunti, l'uso di telefoni cellulari e computer.

Laurea triennale in Informatica - Corso B (M-Z)
Esame di Analisi Matematica - 10.6.2019

1. Data

$$f(x) = \frac{e^{1/x}}{x-6}$$

- (a) si tracci un grafico approssimativo di f (non è necessario lo studio della derivata seconda);
- (b) dal grafico di f , si determini
 - i. l'immagine di f ;
 - ii. gli estremi di f ;
 - iii. il numero delle soluzioni delle equazioni $f(x) = 0$, $f(x) = 10$, $f(x) = -10$.

12 punti

2. Si calcoli il seguente limite

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} x^2 \left(\sqrt{1 + \frac{1}{3x}} - 1 \right).$$

6 punti

3. Si calcoli il seguente integrale

$$\int_0^1 \frac{x^2 + 5}{(x+1)^2} dx.$$

6 punti

4. Si studi il carattere della serie numerica

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n}}{n^2 + 3}.$$

6 punti

Durante la prova non è consentito uscire dall'aula, consultare libri o appunti, l'uso di telefoni cellulari e computer.

Laurea triennale in Informatica - Corso B (M-Z)
Esame di Analisi Matematica - 25.6.2019

1. Data

$$f(x) = \operatorname{arctg} \frac{x}{(x-1)^2}$$

- (a) si tracci un grafico approssimativo di f (non si studi la derivata seconda);
(b) dal grafico di f , si determini
- i. l'immagine di f ;
 - ii. gli estremi di f ;
 - iii. il numero delle soluzioni delle equazioni $f(x) = \lambda$, al variare di λ in \mathbb{R} .

11 punti

2. Si calcolino i seguenti limiti

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[3]{n} - \sqrt[5]{n}}{2 + \operatorname{sen} n^2 + \sqrt[4]{n}} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{sen}^2 x \cdot \log(1 + \operatorname{sen} x)}{\sqrt{1 + x^3} - 1}.$$

6 punti

3. Si calcoli il seguente integrale

$$\int_0^{\sqrt[3]{\pi}} x^5 \cos x^3 dx.$$

6 punti

4. Si studi il carattere della serie numerica

$$\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{\frac{5 - \cos n}{n^2 + n + 6}}.$$

7 punti

Durante la prova non è consentito uscire dall'aula, consultare libri o appunti, l'uso di telefoni cellulari e computer.

Laurea triennale in Informatica - Corso B (M-Z)
Esame di Analisi Matematica - 15.7.2019

1. Data

$$f(x) = \sqrt{x} \left(1 + \frac{1}{\log x} \right)$$

- (a) si tracci un grafico approssimativo di f (non si studi la derivata seconda);
(b) dal grafico di f , si determini
- i. l'immagine di f ;
 - ii. un intervallo in cui f è invertibile;
 - iii. il numero delle soluzioni delle equazioni $f(x) = 10$ e $f(x) = -10$.

13 punti

2. Usando le equivalenze asintotiche, si calcoli il seguente limite,

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^2 \operatorname{sen} 2^x + e^{2x} - 1}{x \operatorname{sen} x}.$$

4 punti

3. Si calcoli il seguente integrale

$$\int_0^3 \frac{e^x(e^x + 1)}{e^x + 2} dx.$$

6 punti

4. Si determini l'insieme di convergenza e di convergenza assoluta della serie di potenze

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n^2(2^n + n)} x^n \quad x \in \mathbb{R}.$$

7 punti

Durante la prova non è consentito uscire dall'aula, consultare libri o appunti, l'uso di telefoni cellulari e computer.

Laurea triennale in Informatica - Corso B (M-Z)
Esame di Analisi Matematica - 6.9.2019

1. Data

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

- (a) si tracci un grafico approssimativo di f (non si studi la derivata seconda);
(b) dal grafico di f , si determini
- i. l'immagine di f ;
 - ii. $\inf f$, $\sup f$ e, se esistono, $\min f$, $\max f$;
 - iii. il numero delle soluzioni delle equazioni $f(x) = \lambda$, al variare di λ in \mathbb{R} .

13 punti

2. Si calcolino i limiti

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{\sqrt[3]{x}} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x + \sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^2}}.$$

6 punti

3. Si calcoli il seguente integrale

$$\int_1^3 x \operatorname{arctg} \frac{1}{x} dx.$$

5 punti

4. Si studi il carattere della serie numerica

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

6 punti

Durante la prova non è consentito uscire dall'aula, consultare libri o appunti, l'uso di telefoni cellulari e computer.

Laurea triennale in Informatica - Corso B (M-Z)
Esame di Analisi Matematica - 19.9.2019

1. Data

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

- (a) si tracci un grafico approssimativo di f (non si studi la derivata seconda);
(b) dal grafico di f , si determini
- i. l'immagine di f ;
 - ii. $\inf f$, $\sup f$;
 - iii. un intervallo in cui f è invertibile;
 - iv. il numero delle soluzioni delle equazioni $f(x) = -1$.

13 punti

2. Si calcoli il limite

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(e^{x^2} + 1) \operatorname{sen}^2(2x)}{\log(1 + \operatorname{tg}^2 x)}.$$

5 punti

3. Si calcoli il seguente integrale

$$\int_0^1 \frac{2x^2 + x}{(x + 2)(x^2 + 2x + 6)} dx.$$

Si determini, in base alla teoria e senza calcolarlo, se l'integrale

$$\int_0^{+\infty} \frac{2x^2 + x}{(x + 2)(x^2 + 2x + 6)} dx$$

è convergente.

6 punti

4. Si studi il carattere della serie numerica

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^3 + 3n}{3^n}.$$

6 punti

Durante la prova non è consentito uscire dall'aula, consultare libri o appunti, l'uso di telefoni cellulari e computer.

Laurea triennale in Informatica - Corso B (M-Z)
Esame di Analisi Matematica - 11.11.2019

1. Data

$$f(x) = \sqrt{x}e^{-x}$$

- (a) si tracci un grafico approssimativo di f (è possibile lo studio della derivata seconda);
- (b) dal grafico di f , si determini
- i. l'immagine di f ;
 - ii. $\inf f$, $\sup f$ e, se esistono, $\min f$, $\max f$;
 - iii. il numero delle soluzioni dell'equazione $f(x) = \lambda$, al variare di $\lambda \in \mathbb{R}$.

13 punti

2. Si calcoli il limite

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt[n]{n^5 + 5^n + \sin n}.$$

5 punti

3. Si calcoli il seguente integrale

$$\int_1^2 x \log \left(\frac{x^2 + 1}{x} \right) dx.$$

6 punti

4. Data la serie numerica

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

se ne studi il carattere e si determini se è assolutamente convergente.

6 punti

Durante la prova non è consentito uscire dall'aula, consultare libri o appunti, l'uso di telefoni cellulari e computer.

Laurea triennale in Informatica - Corso B (M-Z)
Esame di Analisi Matematica - 5.2.2020

1. Data

$$f(x) = \frac{x^2 - 5x}{\sqrt{x+1}}$$

- (a) si tracci un grafico approssimativo di f (non si studi la derivata seconda);
(b) dal grafico di f , si determini
- i. l'immagine di f ;
 - ii. $\inf f$, $\sup f$ e, se esistono, $\min f$, $\max f$;
 - iii. il numero delle soluzioni dell'equazione $f(x) = 20$.

12 punti

2. Si calcolino i limiti

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x - 1}{\sqrt{x^2 + 2x - 3}} \qquad \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\log n + n^n}{\sqrt[3]{n} + 3^n}.$$

6 punti

3. Usando la definizione di integrale improprio, si calcoli

$$\int_0^1 \frac{5x^2 + x + 3}{x(x^2 + 1)} dx$$

e si dica se risulta convergente.

6 punti

4. Si studi il carattere della serie numerica

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n} \operatorname{arctg} n}{n^2 + 3}.$$

6 punti

Durante la prova non è consentito uscire dall'aula, consultare libri o appunti, l'uso di telefoni cellulari e computer.