

**Laurea triennale in Informatica - Corso B (M-Z)**  
**Esame di Analisi Matematica d8.6.2018**  
**Esercizi – Traccia A**

1. Data

$$f(x) = (x^2 + 2x - 3)e^{-x}$$

- (a) se ne determini il dominio, i punti di intersezione tra il grafico di  $f$  e gli assi cartesiani, gli intervalli in cui  $f$  è positiva e gli intervalli in cui  $f$  è negativa e si calcolino i limiti significativi di  $f$  e le equazioni dei suoi asintoti;
- (b) si studi la monotonia di  $f$  e si determinino eventuali punti di massimo e minimo relativo;
- (c) si studi la convessità e la concavità di  $f$  e si determinino eventuali punti di flesso di  $f$ ;
- (d) si tracci un grafico approssimativo di  $f$ ;
- (e) dal grafico di  $f$ , si determini l'immagine di  $f$  e il numero delle soluzioni dell'equazione  $f(x) = \lambda$ , al variare di  $\lambda \in \mathbb{R}$ .

13 punti

2. Usando le equivalenze asintotiche, si calcoli **uno solo** tra i seguenti limiti

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n \log n + \sqrt{n}}{n^3 + n \sin n} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x^2 + 1) \cdot x \cdot (\cos(2x) - 1)}{\operatorname{tg} x^3}.$$

5 punti

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

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

6 punti

4. Si studi il carattere della serie numerica

$$\sum_{n=1}^{\infty} \sin 3^n \cdot \log \left( 1 + \frac{n^4}{3^n} \right)$$

o, **in alternativa**, la convergenza e la convergenza assoluta della serie di potenze

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n+3}{n^2+2} x^n \quad x \in \mathbb{R}.$$

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 d8.6.2018**  
**Esercizi – Traccia B**

1. Data

$$f(x) = (x^2 - 2x - 3)e^x$$

- (a) se ne determini il dominio, i punti di intersezione tra il grafico di  $f$  e gli assi cartesiani, gli intervalli in cui  $f$  è positiva e gli intervalli in cui  $f$  è negativa e si calcolino i limiti significativi di  $f$  e le equazioni dei suoi asintoti;
- (b) si studi la monotonia di  $f$  e si determinino eventuali punti di massimo e minimo relativo;
- (c) si studi la convessità e la concavità di  $f$  e si determinino eventuali punti di flesso di  $f$ ;
- (d) si tracci un grafico approssimativo di  $f$ ;
- (e) dal grafico di  $f$ , si determini l'immagine di  $f$  e il numero delle soluzioni dell'equazione  $f(x) = \lambda$ , al variare di  $\lambda \in \mathbb{R}$ .

13 punti

2. Usando le equivalenze asintotiche, si calcoli **uno solo** tra i seguenti limiti

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n \cdot 2^n + \sqrt{n}}{n^4 + n \cos n} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x^2 + 2) \cdot x \cdot \log(1 - 3x^2)}{\sin^3(2x)}.$$

5 punti

3. Si calcoli **uno solo** dei seguenti integrali

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{\sin^2 x + 2 \sin x + 1} dx \quad \int_2^3 \frac{\log(x-1)}{x^2} dx.$$

6 punti

4. Si studi il carattere della serie numerica

$$\sum_{n=1}^{\infty} \cos 2^n \cdot \arctg \frac{n^2}{2^n}$$

o, **in alternativa**, la convergenza e la convergenza assoluta della serie di potenze

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n+2}{n^2+1} x^n \quad x \in \mathbb{R}.$$

6 punti

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