

**ANALISI MATEMATICA 1**  
**Area dell'Ingegneria dell'Informazione**  
**Appello del 10.07.2017**

**TEMA 1**

**Esercizio 1 [8 punti]** Si consideri la funzione

$$f(x) := \log |e^{2x} - 4|.$$

- 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]** Disegnare nel piano complesso l'insieme

$$S := \left\{ z \in \mathbb{C} : \operatorname{Re} \frac{z-1}{z-i} \geq 0, |z+1-i| \leq 1 \right\}.$$

**Esercizio 3 [5 punti]** Calcolare l'integrale

$$\int e^{2x} \arctan(3e^x) dx.$$

**Esercizio 4 [7 punti]** Calcolare il limite

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

al variare del parametro  $\alpha > 0$ .

**Esercizio 5 [7 punti]** Studiare la convergenza semplice ed assoluta di

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

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

**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 10.07.2017**

**TEMA 2**

**Esercizio 1 [8 punti]** Si consideri la funzione

$$f(x) := \log |e^{-3x} - 9|.$$

- 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]** Disegnare nel piano complesso l'insieme

$$S := \left\{ z \in \mathbb{C} : \operatorname{Re} \frac{z+1}{z-i} > 0, |z-1-i| \leq 1 \right\}.$$

**Esercizio 3 [5 punti]** Calcolare l'integrale

$$\int e^{2x} \arctan(2e^x) dx.$$

**Esercizio 4 [7 punti]** Calcolare il limite

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

al variare del parametro  $\alpha > 0$ .

**Esercizio 5 [7 punti]** Studiare la convergenza semplice ed assoluta di

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

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

**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.