

MATEMATICA A

Area dell'Ingegneria dell'Informazione

Prova scritta – 8.9.2004 – a.a. **782°**

TEMA 1

1) [8 punti] Studiare la funzione

$$f(x) = \log(\cosh(2x) + 1)$$

(determinare il dominio D ; studiare il segno di f , calcolare i limiti per x che tende agli estremi – finiti o infiniti – del dominio e gli eventuali asintoti; studiare la monotonia di f e determinarne gli eventuali estremi relativi ed assoluti; determinare i punti in cui f è derivabile; studiarne la convessità e gli eventuali flessi; disegnare un abbozzo motivato del grafico di f).

2) [10 punti] Trovare la soluzione del seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} y' + \frac{2}{x}y = \frac{1}{x^2} \cdot \frac{\sin 2x(1 + \tan^2 x)}{3 \sin 2x + 4 \cos 2x} \\ y(-\pi/4) = 0 \end{cases}$$

3) [6 punti] Studiare la convergenza della seguente serie:

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

4) [6 punti] Sapendo che $z = 2i$ è radice del polinomio

$$z^3 - 2iz^2 + \lambda z + 24 - 10i$$

trovare λ e le altre 2 radici in forma algebrica.

Tempo: due ore e mezza.

Il candidato, a meno che non si ritiri, deve consegnare questo foglio insieme al foglio intestato.

Viene corretto solo ciò che è scritto sul foglio intestato.

È vietato usare libri, appunti, telefoni e calcolatrici di qualsiasi tipo.

MATEMATICA A

Area dell'Ingegneria dell'Informazione

Prova scritta – 8.9.2004 – a.a. **782°**

TEMA 2

1) [8 punti] Studiare la funzione

$$f(x) = \log(2 + \cosh x) + 1$$

(determinare il dominio D ; studiare il segno di f , calcolare i limiti per x che tende agli estremi – finiti o infiniti – del dominio e gli eventuali asintoti; studiare la monotonia di f e determinarne gli eventuali estremi relativi ed assoluti; determinare i punti in cui f è derivabile; studiarne la convessità e gli eventuali flessi; disegnare un abbozzo motivato del grafico di f).

2) [10 punti] Trovare la soluzione del seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} y' + \frac{4}{x}y = \frac{1}{x^4} \cdot \frac{\sin 2x(1 + \tan^2 x)}{5 \sin 2x + 12 \cos 2x} \\ y(-2\pi/3) = 0 \end{cases}$$

3) [6 punti] Studiare la convergenza della seguente serie:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{(\sin n^2)^3}{n^4 + n^{1/4}}.$$

4) [6 punti] Sapendo che $z = 3i$ è radice del polinomio

$$z^3 - 3iz^2 + \lambda z - 24i + 18$$

trovare λ e le altre due radici in forma algebrica.

Tempo: due ore e mezza.

Il candidato, a meno che non si ritiri, deve consegnare questo foglio assieme al foglio intestato.

Viene corretto solo ciò che è scritto sul foglio intestato.

È vietato usare libri, appunti, telefoni e calcolatrici di qualsiasi tipo.

MATEMATICA A

Area dell'Ingegneria dell'Informazione

Prova scritta – 8.9.2004 – a.a. **782°**

TEMA 3

1) [8 punti] Studiare la funzione

$$f(x) = \log(2 \cosh x - 1)$$

(determinare il dominio D ; studiare il segno di f , calcolare i limiti per x che tende agli estremi – finiti o infiniti – del dominio e gli eventuali asintoti; studiare la monotonia di f e determinarne gli eventuali estremi relativi ed assoluti; determinare i punti in cui f è derivabile; studiarne la convessità e gli eventuali flessi; disegnare un abbozzo motivato del grafico di f).

2) [10 punti] Trovare la soluzione del seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} y' + \frac{3}{x}y = -\frac{1}{x^3} \cdot \frac{\sin 2x(1 + \tan^2 x)}{3 \sin 2x - 4 \cos 2x} \\ y(-\pi/3) = 0 \end{cases}$$

3) [6 punti] Studiare la convergenza della seguente serie:

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

4) [6 punti] Sapendo che $z = -2i$ è radice del polinomio

$$z^3 + 2iz^2 + \lambda z - 24 - 10i$$

trovare λ e le altre due radici in forma algebrica.

Tempo: due ore e mezza.

Il candidato, a meno che non si ritiri, deve consegnare questo foglio assieme al foglio intestato.

Viene corretto solo ciò che è scritto sul foglio intestato.

È vietato usare libri, appunti, telefoni e calcolatrici di qualsiasi tipo.

MATEMATICA A

Area dell'Ingegneria dell'Informazione

Prova scritta – 8.9.2004 – a.a. **782°**

TEMA 4

1) [8 punti] Studiare la funzione

$$f(x) = \log(1 + \cosh 2x) + 2$$

(determinare il dominio D ; studiare il segno di f , calcolare i limiti per x che tende agli estremi – finiti o infiniti – del dominio e gli eventuali asintoti; studiare la monotonia di f e determinarne gli eventuali estremi relativi ed assoluti; determinare i punti in cui f è derivabile; studiarne la convessità e gli eventuali flessi; disegnare un abbozzo motivato del grafico di f).

2) [10 punti] Trovare la soluzione del seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} y' + \frac{5}{x}y = -\frac{1}{x^5} \cdot \frac{\sin 2x(1 + \tan^2 x)}{5 \sin 2x - 12 \cos 2x} \\ y(-3\pi/4) = 0 \end{cases}$$

3) [6 punti] Studiare la convergenza della seguente serie:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{(\sin n^5)^2}{n^3 + n^{1/3}}.$$

4) [6 punti] Sapendo che $z = -3i$ è radice del polinomio

$$z^3 + 3iz^2 + \lambda z - 24i - 18$$

trovare λ e le altre due radici in forma algebrica.

Tempo: due ore e mezza.

Il candidato, a meno che non si ritiri, deve consegnare questo foglio assieme al foglio intestato.

Viene corretto solo ciò che è scritto sul foglio intestato.

È vietato usare libri, appunti, telefoni e calcolatrici di qualsiasi tipo.