

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica
Prova di Matematica

12 gennaio 2009

- Scrivere subito nome e cognome e matricola sul foglio risposte e preparare il libretto sul banco per il controllo.
- Tempo 60 minuti.
- Non si possono usare calcolatrici, computer di ogni genere o telefoni cellulari.
- Consegnare solo il foglio risposte.
- Le risposte valide sono **SOLO** quelle segnate sul foglio che si consegna.
- Ogni domanda ha una e una sola risposta giusta.
- Occorre rispondere in maniera corretta ad almeno 4 domande per ogni sezione (Analisi e Algebra Lineare).
- Non usare matite e/o penne rosse sul foglio risposte.
- Indicare la risposta nell'apposita maschera con una "X".
- Per effettuare correzioni, barrare tutta la linea e scrivere **CHIARAMENTE** e **INEQUIVOCABILMENTE** la risposta corretta a destra della linea stessa.

CODICE=616412

PARTE A

1. Data $f(x) = x^{\tan(x)}$ allora $f'(\pi/4)$ vale

A: $1 + \frac{\pi \log(\frac{\pi}{4})}{2}$ B: $\frac{\pi}{4}$ C: 0 D: N.A. E: N.E.

2. L'integrale

$$\int_2^3 \frac{1+x}{(x-1)^2}$$

vale

A: N.A. B: 0 C: $1 + \log(2)$ D: $1 - \log(2)$ E: $\arctan(3) - \arctan(2)$

3. Calcolare l'immagine di $f(x) = \log(\log(x))$ per $x \in]1, e^e[$

A: $x > 0$ B: $] -\infty, 1[$ C: $] -\infty, 0[\cup] 0, +\infty[$ D: N.A. E: \mathbb{R}

4. Il polinomio di Taylor di grado 1 in $x_0 = 1$ della funzione $\cos\left(\frac{\pi}{4} + \log(x)\right)$ vale

A: $\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{x-1}{\sqrt{2}}$ B: $\sqrt{2} + \frac{x-1}{\sqrt{2}!}$ C: N.A. D: $\frac{1}{\sqrt{2}} - \left(\frac{\sin(\frac{\pi}{4} + \log(x))}{x}\right)(x-1)$ E: $1 + \pi(x-1)$

5. Calcolare inf, min, sup e max dell'insieme

$$A := \left\{ x \in \mathbb{R} \setminus \frac{k\pi}{2} \mid k \in \mathbb{Z} : \tan(x) < 1 \right\}$$

A: N.A. B: $\{-\pi/2, N.E., \pi/2, N.E.\}$ C: $\{-\pi/2, -\pi/2., \pi/2, \pi/2\}$ D: $\{-\infty, -\infty, +\infty, +\infty\}$
E: $\{-\infty, N.E., +\infty, N.E.\}$

6. Una soluzione particolare della equazione $x'''(t) + x''(t) = t^2$

A: $\frac{1}{2} \sin(t) + \cos(t)$ B: $t^2 - \frac{t^4}{12} - e^{-t}$ C: $t^2 + e^{-t}$ D: N.A. E: $t^2 - \frac{t^3}{3} + \frac{t^4}{12}$

7. Il limite

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 + \cos(\pi x)}{(x-1)^2}$$

A: N.E. B: $+\infty$ C: 0 D: $\frac{\pi^2}{8}$ E: N.A.

PARTE B

8. Il sistema lineare $Ax = b$ con $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ e $b = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ 5 \\ 1 \end{pmatrix}$

A: ha tutte soluzioni di norma uguale a 0 B: ha una sola soluzione C: non ha soluzioni
D: N.A. E: ha infinite soluzioni

9. Il determinante di

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 2 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

vale

A: 5 B: 1 C: 0 D: N.A. E: -3

CODICE=616412

10. L'applicazione $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ definita da

$$T \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} |x+y| \\ x+y \end{pmatrix}$$

A: N.A. B: è lineare C: è iniettiva D: non è lineare E: è suriettiva

11. La dimensione del nucleo della applicazione lineare associata alla matrice

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 0 & 5 \\ 0 & 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

è

A: 1 B: N.A C: 0 D: 3 E: 4

12. Modulo e argomento del numero complesso

$$\frac{1+i}{1-i}$$

A: $(1, 3\pi/2)$ B: $(\sqrt{2}/2, -\pi/4)$ C: $(1, \pi/2)$ D: $(\sqrt{2}/2, \pi/4)$ E: N.A.

13. La proiezione di $(1, 1, 1, 1)$ nella direzione di $(1, 0, 1, 0)$ è

A: $(1/2, 1/2, 1/2, 1/2)$ B: N.A. C: $(1/2, 0, 1/2, 0)$ D: $(1, 1, 0, 0)$ E: $(1, 0, 1, 0)$

14. Date $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 0 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ allora AB e $B^T A$ valgono

A: N.A. B: $(N.E., \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 4 & 0 \end{pmatrix})$ C: $(\begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, N.E.)$ D: $(\begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 4 & 0 \end{pmatrix})$ E: $(N.E., N.E.)$

