

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica
Prova di Matematica

13 Luglio 2006

- Tempo 1 ora.
- Non si possono usare calcolatrici.
- Segnare le risposte solo sul foglio che si consegna.
- Ogni domanda ha una e una sola risposta giusta.
- Ogni risposta esatta vale +1, mentre ogni risposta errata vale -1.
- Usare solo penne nere o blu (non matite e/o penne rosse).

CODICE = 554834

PARTE A

1.

$$\int_{-\pi/2}^0 x \sin(3x) dx$$

A: $-1/9$ B: 0 C: $1/9$ D: $1 + \sin(1)$

2. Calcolare inf, sup, min e max dell'insieme $\{-2\} \cup]0, 1]$

A: $(-2, 1, \text{N.E.}, 2)$ B: $(-2, 1, 0, 2)$ C: $(-2, 1, -2, 1)$ D: $(-2, 1, -2, \text{N.E.})$

3. La funzione $f(x) = xe^{-2x^2}$ ha minimo locale in

A: $x = \pm 1/2$ B: $x = -1/4$ C: N.E. D: $x = -1/2$

4. Il limite $\lim_{x \rightarrow +\infty} e^x / (4x^2)$ è uguale a

A: 0 B: $+\infty$ C: N.E. D: $-\infty$

5. $(1/3 + 2^{-1}) \times 10^{-3}$ è uguale a?

A: $0,08\bar{3}$ B: $0,008333334$ C: $5/600$ D: $1/1200$

6. Per quali $x \in \mathbb{R}$ si ha $(\sqrt{x^2} - 2) < 0$

A: $-2 \leq x \leq 1$ B: $-1 < x < 1$ C: $-2 < x < 2$ D: $-1 \leq x \leq 1$

7. Sia $f(x) = \log(x^2)$, allora $f'''(1)$ è uguale a

A: 0 B: 4 C: $-\frac{\log(x^2)}{2x^3}$ D: -2

8. Qual'è l'immagine della funzione $f(x) = \sin(x) + x^2$ per $x \in [0, 1[$

A: $[0, \sin(1) + 1]$ B: $[\sin(1), 1]$ C: $[0, \sin(1) + 1[$ D: $[1, \sin(1)[$

9.

$$\int_2^3 \frac{x+2}{x^2+2x-3} dx$$

A: $\log(4/3) - \frac{1}{2} \log(2)$ B: $\log(2) + \frac{1}{4} \log(5/3)$ C: $\log(4/3) + \frac{1}{2} \log(2)$ D: $\log(2) + \frac{1}{4} \log(3/5)$

10. L'integrale

$$\int_0^{+\infty} xe^{-x^3} dx$$

A: è finito e positivo B: è uguale a zero C: $+\infty$ D: $-\infty$

11. Quante soluzioni positive ha l'equazione $\sin(x) = 1/e^2$

A: 2 B: 0 C: infinite D: 1

12. Le soluzioni della equazione $x''(t) + 9x(t) = t^2 + 1$ sono

A: $c_1 e^{3t} + c_2 t e^{-3t} - [t + \sin(3t)]/4$ B: $c_1 \sin(3t) + c_2 \cos(3t) + (7 + 9t^2)/81$ C: $c_1 \sin(3t) + c_2 \cos(3t) - [t + \sin(3t)]/4$ D: $c_1 e^{-3t} + c_2 t e^{3t} + (7 + 9t^2)/81$

13. Sia $y(x)$ l'unica soluzione di $y'(x) = -e^{-x}$ con la condizione iniziale $y(0) = 1$. Allora $\int_0^{+\infty} y(x) dx$ è uguale a

A: N.E. B: 0 C: 2 D: 1

14. Determinare l'insieme dei punti di continuità e l'insieme dei punti di derivabilità della funzione

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + x + 1 & x \geq 0 \\ \cos(x^2) & x < 0 \end{cases}$$

A: (\mathbb{R}, \mathbb{R}) B: $(\mathbb{R}, x \neq 0)$ C: $(x \neq 0, x \neq 0)$ D: $(x \neq 0, \mathbb{R})$

15. Il limite

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x - 1 - x}{x^{(2\alpha)}}$$

è finito e diverso da zero per:

A: $\alpha = 2$ B: $\alpha \geq 1$ C: $\alpha \leq 2$ D: $\alpha = 1$

16. La retta tangente al grafico di $y(x) = e^{\tan(x)}$ nel punto $(0, 1)$ è

A: $y = -\tan(1)x + 1$ B: $y = 1 - x$ C: $y = 1 + x$ D: $y = 1$

17. La funzione $f(x) = \log(|x|)$, per $x \in [-1, 1] \setminus \{0\}$ è

A: continua e derivabile B: convessa C: iniettiva D: monotona crescente

18. Calcolare il limite

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3^{x^2} - 1}{2 + \sin^2(x)}$$

A: $+\infty$ B: $\sin(3e)$ C: $\log(3)$ D: $e^{\log(3)}$

PARTE B

19. Date $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$, le soluzioni del sistema

$$AB \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

sono

A: $(-1, 14/5)$ $t \in \mathbb{R}$ B: N.E. C: $(-17/10 + t, 1/10)$ $t \in \mathbb{R}$ D: $(-4/5, 9/10)$

20. Modulo e argomento del numero complesso $(1 + i)e^{i\pi}$ sono

A: $(e\sqrt{2}, -3\pi/4)$ B: $(\sqrt{2}, -3\pi/4)$ C: $(\sqrt{2}e^\pi, 3\pi/4)$ D: $(\sqrt{2}, +3\pi/4)$

21. Il nucleo della applicazione lineare $T \begin{pmatrix} x \\ y \\ w \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + y + z \\ x + y - z \\ w \end{pmatrix}$ è

A: $\text{span}\langle (1, -1, 0, 0) \rangle$ B: $\text{span}\langle (1, 0, 0, -1), (1, 0, 0, 0) \rangle$ C: $\{0\}$ D: $(t, s, 0, 0)$ $t, s \in \mathbb{R}$

22. Il determinante di $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ è

A: -1 B: 0 C: 2 D: 1

23. Il rango di $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ è

A: 4 B: 3 C: 2 D: 1

24. Il numero complesso $(2 + 4i)(1 - i)^{-2}$ è uguale a

A: $2 - i$ B: $2 + i$ C: $-2 - i$ D: $-2 + i$

25. Il sistema

$$\begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 4 & 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

A: ha una unica soluzione B: non ha soluzione C: ha infinite soluzioni D: ha due soluzioni

26. Sia $w = 6\pi/e$. La applicazione $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(v) = \cos(w)v$$

A: è lineare ma non suriettiva B: non è lineare C: è lineare ma non iniettiva D: è lineare e biiettiva

27. Sia $A = \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ \beta & \alpha \end{pmatrix}$ e sia $v = (v_1, v_2)$. Allora vAv^T è uguale a

A: $\alpha(v_1^2 + v_2^2) + 2\beta v_1 v_2$ B: $\alpha^2 v_1 + 2\alpha\beta v_1 v_2 + \beta^2 v_2$ C: $(\alpha + \beta)(v_1^2 + v_2^2)$ D: $\alpha^2 v_1^2 + 2\alpha\beta v_1 v_2 + \beta^2 v_2^2$