

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica
Prova di Matematica

8 giugno 2007

- 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.
- Ogni risposta esatta vale +1, mentre ogni risposta errata vale -1.
- 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=207916

PARTE A

1. Il Polinomio di Taylor di grado 2 in $x_0 = 0$ della funzione $\log(\cos x)$ vale:

A: $-x^2/2$ B: $x^2 + 1$ C: x D: $x + 1$

2. La funzione

$$f(x) = \begin{cases} \sin(\pi x) & x < 1 \\ (x-1)^2 & x \geq 1 \end{cases}$$

nel punto $x = 1$

A: è continua, ma non derivabile. B: non è né continua né derivabile. C: è derivabile, ma non continua. D: è continua e derivabile.

3. Studiare il limite $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{e^{\cos x} - 1}{x - \pi/2}$.

A: $\pi/2$ B: N.E. C: 0 D: -1

4. Il dominio di $\log \log \log x$ è

A: $x > 0$ B: $x > 1/e$ C: $x > e$ D: $x > 1$

5. Calcolare inf, sup, min e max dell'insieme $[0, 1] \cup \{2\} \cup [3, 5[$.

A: (N.E., N.E., 5, 5) B: (0, 0, N.E., N.E.) C: (0, 5, 0, N.E.) D: (0, 5, 0, 5)

6. La funzione $(|x| - x)^4$ è:

A: strettamente decrescente B: ovunque derivabile C: limitata D: negativa per $x < 0$

7. Determinare una primitiva di $\frac{1}{x^2+4}$.

A: $\arctan(x/4)$ B: $\log(x/2)$ C: $\log(\sqrt{2}x)$ D: $\frac{1}{2} \arctan(x/2)$

8. Calcolare $\frac{1}{7!} \binom{7}{3}$

A: $1/144$ B: $1/25$ C: $1/24$ D: 120

9. L'integrale definito $\int_0^{1/2} \frac{dx}{x^2-3x+2}$ vale:

A: $\arctan(1/2)$ B: $\log(3/2)$ C: $\log(3/4)$ D: $-\log(3/2)$

10. La funzione $x|\log x|$ ha minimo in:

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

11. Quante sono le permutazioni su 5 oggetti? Quante sono le permutazioni DISTINTE delle lettere della parola AMARE:

A: 120,60 B: 36,36 C: 24,12 D: 200,144

12. L'integrale $\int_{-\infty}^0 ze^{-z^4} dz$ è:

A: positivo B: finito e negativo C: 0 D: $-\infty$

13. Sia $y(x)$ la soluzione di $y'(x) = \cos(y)$ con la condizione iniziale $y(\pi/2) = 0$. Allora $y'(\pi/2)$ vale:

A: N.E. B: 0 C: 1 D: $-1/2$

14. Una soluzione di $x'' - x' = t^2$ è:

A: $e^t + t^2 + t$ B: $\frac{1}{4}e^{2t}$ C: $-\frac{1}{3}t^3 - t^2 - 2t$ D: $t^2 + 2t - 1$

15. Calcolare l'immagine di $f(x) = \sin(1/x)$ per $x \neq 0$.

A: $[-\sqrt{2}/2, \sqrt{2}/2]$ B: $[-1, 0]$ C: $[0, 1]$ D: $[-1, 1]$

CODICE=207916

16. L'integrale $\int_0^1 t \arctan(t) dt$ vale:
 A: $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$ B: 0 C: π D: $\pi/2 - 1$
17. Studiare il limite $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - \cos(\sqrt{x})}{\sin x}$.
 A: 0 B: 1 C: 1/2 D: N.E.
18. Data $f(x) = x^x$, calcolare $f'(1)$
 A: 1 B: e^e/e C: 0 D: e^{e+1}

PARTE B

19. Il sistema lineare

$$\begin{cases} x + 2z = -1 \\ x + y + z = 0 \\ x + 2y = 1 \end{cases}$$

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

20. Le soluzioni complesse dell'equazione $z^4 = 4$ sono:

A: $\pm 1/\sqrt{2}, \pm i/\sqrt{2}$ B: $\pm\sqrt{2}, \pm i\sqrt{2}$ C: $1+i, 1-i, -1+i, -1-i$ D: $2, 2i$

21. Il versore individuato dal vettore $(1, 1, 0, 2) \in \mathbb{R}^4$ è

A: $(\frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, 0, \sqrt{\frac{2}{3}})$ B: $(1, 1, 0, 1)$ C: $(0, 0, 0, 0)$ D: $(\sqrt{6}, \sqrt{6}, 0, \sqrt{24})$

22. Il nucleo della applicazione lineare $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ definita da

$$T \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + 2z \\ 2x + 2y + 2z \\ x + 2y \end{pmatrix}$$

è:

A: $\text{Span} \left\{ \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ B: $\text{Span} \left\{ \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -1/2 \end{pmatrix} \right\}$ C: $\{0\}$ D: $\text{Span} \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$

23. La applicazione $T \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x(x+y) \\ xy \end{pmatrix}$

A: ha come dominio \mathbb{R}^3 B: è lineare e suriettiva C: non è lineare D: è lineare e iniettiva

24. Dati $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ calcolare AB e $(B^T)A$

A: $(1 \ 3), (2 \ 1)$ B: $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ C: N.E., N.E. D: $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}, (2 \ 2)$

25. Il rango di $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ è

A: 4 B: 3 C: 5 D: 1

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

A: 5 B: 0 C: -2 D: -1

27. Calcolare $(3+i)(1+i)^{-1}$.

A: $1/2 + i$ B: 0 C: $1 - i$ D: $1 + 2i$

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica
Prova di Matematica

8 giugno 2007

- 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.
- Ogni risposta esatta vale +1, mentre ogni risposta errata vale -1.
- 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=417706

PARTE A

- Calcolare l'immagine di $f(x) = \sin(1/x)$ per $x \neq 0$.
A: $[-1, 1]$ B: $[-1, 0]$ C: $[-\sqrt{2}/2, \sqrt{2}/2]$ D: $[0, 1]$
- Calcolare inf, sup, min e max dell'insieme $[0, 1] \cup \{2\} \cup [3, 5[$.
A: $(0, 0, N.E., N.E.)$ B: $(0, 5, 0, 5)$ C: $(0, 5, 0, N.E.)$ D: $(N.E., N.E., 5, 5)$
- Sia $y(x)$ la soluzione di $y'(x) = \cos(y)$ con la condizione iniziale $y(\pi/2) = 0$. Allora $y'(\pi/2)$ vale:
A: N.E. B: 1 C: 0 D: $-1/2$
- L'integrale definito $\int_0^{1/2} \frac{dx}{x^2-3x+2}$ vale:
A: $\log(3/2)$ B: $\arctan(1/2)$ C: $-\log(3/2)$ D: $\log(3/4)$
- Studiare il limite $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{e^{\cos x} - 1}{x - \pi/2}$.
A: 0 B: $\pi/2$ C: N.E. D: -1
- La funzione $(|x| - x)^4$ è:
A: negativa per $x < 0$ B: strettamente decrescente C: ovunque derivabile D: limitata
- Studiare il limite $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - \cos(\sqrt{x})}{\sin x}$.
A: $1/2$ B: 0 C: N.E. D: 1
- Calcolare $\frac{1}{7!} \binom{7}{3}$
A: 120 B: $1/144$ C: $1/25$ D: $1/24$
- Una soluzione di $x'' - x' = t^2$ è:
A: $t^2 + 2t - 1$ B: $e^t + t^2 + t$ C: $-\frac{1}{3}t^3 - t^2 - 2t$ D: $\frac{1}{4}e^{2t}$
- L'integrale $\int_{-\infty}^0 ze^{-z^4} dz$ è:
A: finito e negativo B: 0 C: positivo D: $-\infty$
- Data $f(x) = x^x$, calcolare $f'(1)$
A: e^e/e B: 1 C: 0 D: e^{e+1}
- L'integrale $\int_0^1 t \arctan(t) dt$ vale:
A: 0 B: $\pi/2 - 1$ C: $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$ D: π
- Determinare una primitiva di $\frac{1}{x^2+4}$.
A: $\arctan(x/4)$ B: $\frac{1}{2} \arctan(x/2)$ C: $\log(\sqrt{2x})$ D: $\log(x/2)$
- La funzione
$$f(x) = \begin{cases} \sin(\pi x) & x < 1 \\ (x-1)^2 & x \geq 1 \end{cases}$$
nel punto $x = 1$
A: è continua e derivabile. B: non è né continua né derivabile. C: è derivabile, ma non continua. D: è continua, ma non derivabile.
- Il dominio di $\log \log \log x$ è
A: $x > e$ B: $x > 1/e$ C: $x > 0$ D: $x > 1$

CODICE=417706

16. Il Polinomio di Taylor di grado 2 in $x_0 = 0$ della funzione $\log(\cos x)$ vale:
 A: x B: $x + 1$ C: $-x^2/2$ D: $x^2 + 1$
17. La funzione $x|\log x|$ ha minimo in:
 A: N.E. B: e C: 1 D: 0
18. Quante sono le permutazioni su 5 oggetti? Quante sono le permutazioni DISTINTE delle lettere della parola AMARE:
 A: 200,144 B: 120,60 C: 36,36 D: 24,12

PARTE B

19. Calcolare $(3 + i)(\overline{1 + i})^{-1}$.
 A: 0 B: $1/2 + i$ C: $1 - i$ D: $1 + 2i$
20. La applicazione $T \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x(x + y) \\ xy \end{pmatrix}$
 A: è lineare e iniettiva B: non è lineare C: ha come dominio \mathbb{R}^3 D: è lineare e suriettiva
21. Il rango di $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ è
 A: 1 B: 5 C: 3 D: 4
22. Il determinante di $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ è
 A: 0 B: -1 C: 5 D: -2
23. Il sistema lineare

$$\begin{cases} x + 2z = -1 \\ x + y + z = 0 \\ x + 2y = 1 \end{cases}$$

 A: ha soluzione unica B: ha due soluzioni C: ha infinite soluzioni D: non ha soluzioni
24. Le soluzioni complesse dell'equazione $z^4 = 4$ sono:
 A: $\pm 1/\sqrt{2}, \pm i/\sqrt{2}$ B: $1 + i, 1 - i, -1 + i, -1 - i$ C: $\pm\sqrt{2}, \pm i\sqrt{2}$ D: $2, 2i$
25. Dati $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ calcolare AB e $(B^T)A$
 A: N.E., N.E. B: $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ C: $(1 \ 3), (2 \ 1)$ D: $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}, (2 \ 2)$
26. Il versore individuato dal vettore $(1, 1, 0, 2) \in \mathbb{R}^4$ è
 A: $(\sqrt{6}, \sqrt{6}, 0, \sqrt{24})$ B: $(0, 0, 0, 0)$ C: $(\frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, 0, \sqrt{\frac{2}{3}})$ D: $(1, 1, 0, 1)$

27. Il nucleo della applicazione lineare $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ definita da

$$T \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + 2z \\ 2x + 2y + 2z \\ x + 2y \end{pmatrix}$$

è:

$$\text{A: } \{0\} \quad \text{B: } \text{Span} \left\{ \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\} \quad \text{C: } \text{Span} \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\} \quad \text{D: } \text{Span} \left\{ \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -1/2 \end{pmatrix} \right\}$$

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica
Prova di Matematica

8 giugno 2007

- 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.
- Ogni risposta esatta vale +1, mentre ogni risposta errata vale -1.
- 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=603959

PARTE A

1. Studiare il limite $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - \cos(\sqrt{x})}{\sin x}$.
A: N.E. B: 0 C: 1 D: 1/2
2. Il Polinomio di Taylor di grado 2 in $x_0 = 0$ della funzione $\log(\cos x)$ vale:
A: $-x^2/2$ B: $x + 1$ C: x D: $x^2 + 1$
3. L'integrale definito $\int_0^{1/2} \frac{dx}{x^2 - 3x + 2}$ vale:
A: $\log(3/2)$ B: $-\log(3/2)$ C: $\log(3/4)$ D: $\arctan(1/2)$
4. Studiare il limite $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{e^{\cos x} - 1}{x - \pi/2}$.
A: $\pi/2$ B: -1 C: N.E. D: 0
5. Calcolare $\frac{1}{7!} \binom{7}{3}$
A: 1/144 B: 1/24 C: 120 D: 1/25
6. Quante sono le permutazioni su 5 oggetti? Quante sono le permutazioni DISTINTE delle lettere della parola AMARE:
A: 120,60 B: 24,12 C: 200,144 D: 36,36
7. Data $f(x) = x^x$, calcolare $f'(1)$
A: e^e/e B: e^{e+1} C: 1 D: 0
8. Determinare una primitiva di $\frac{1}{x^2+4}$.
A: $\log(\sqrt{2}x)$ B: $\log(x/2)$ C: $\arctan(x/4)$ D: $\frac{1}{2} \arctan(x/2)$
9. Il dominio di $\log \log \log x$ è
A: $x > 0$ B: $x > 1$ C: $x > e$ D: $x > 1/e$
10. Sia $y(x)$ la soluzione di $y'(x) = \cos(y)$ con la condizione iniziale $y(\pi/2) = 0$. Allora $y'(\pi/2)$ vale:
A: 0 B: N.E. C: $-1/2$ D: 1
11. Calcolare l'immagine di $f(x) = \sin(1/x)$ per $x \neq 0$.
A: $[-1, 1]$ B: $[-1, 0]$ C: $[0, 1]$ D: $[-\sqrt{2}/2, \sqrt{2}/2]$
12. Calcolare inf, sup, min e max dell'insieme $[0, 1] \cup \{2\} \cup [3, 5]$.
A: $(0, 0, N.E., N.E.)$ B: $(0, 5, 0, N.E.)$ C: $(0, 5, 0, 5)$ D: $(N.E., N.E., 5, 5)$
13. L'integrale $\int_0^1 t \arctan(t) dt$ vale:
A: $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$ B: π C: 0 D: $\pi/2 - 1$
14. L'integrale $\int_{-\infty}^0 ze^{-z^4} dz$ è:
A: 0 B: finito e negativo C: $-\infty$ D: positivo
15. La funzione
$$f(x) = \begin{cases} \sin(\pi x) & x < 1 \\ (x-1)^2 & x \geq 1 \end{cases}$$
nel punto $x = 1$
A: è derivabile, ma non continua. B: non è né continua né derivabile. C: è continua, ma non derivabile. D: è continua e derivabile.

CODICE=603959

16. Una soluzione di $x'' - x' = t^2$ è:
 A: $e^t + t^2 + t$ B: $-\frac{1}{3}t^3 - t^2 - 2t$ C: $\frac{1}{4}e^{2t}$ D: $t^2 + 2t - 1$
17. La funzione $(|x| - x)^4$ è:
 A: negativa per $x < 0$ B: limitata C: strettamente decrescente D: ovunque derivabile
18. La funzione $x|\log x|$ ha minimo in:
 A: e B: N.E. C: 1 D: 0

PARTE B

19. La applicazione $T \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x(x+y) \\ xy \end{pmatrix}$
 A: ha come dominio \mathbb{R}^3 B: è lineare e iniettiva C: è lineare e suriettiva D: non è lineare
20. Dati $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ calcolare AB e $(B^T)A$
 A: $(1 \ 3), (2 \ 1)$ B: N.E., N.E. C: $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ D: $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}, (2 \ 2)$
21. Il nucleo della applicazione lineare $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ definita da
- $$T \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + 2z \\ 2x + 2y + 2z \\ x + 2y \end{pmatrix}$$
- è:
 A: $\{0\}$ B: $\text{Span} \left\{ \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ C: $\text{Span} \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ D: $\text{Span} \left\{ \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -1/2 \end{pmatrix} \right\}$
22. Il rango di $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ è
 A: 5 B: 1 C: 3 D: 4
23. Il determinante di $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ è
 A: 0 B: 5 C: -1 D: -2
24. Il versore individuato dal vettore $(1, 1, 0, 2) \in \mathbb{R}^4$ è
 A: $(0, 0, 0, 0)$ B: $(\sqrt{6}, \sqrt{6}, 0, \sqrt{24})$ C: $(\frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, 0, \sqrt{\frac{2}{3}})$ D: $(1, 1, 0, 1)$
25. Le soluzioni complesse dell'equazione $z^4 = 4$ sono:
 A: $2, 2i$ B: $\pm 1/\sqrt{2}, \pm i/\sqrt{2}$ C: $1 + i, 1 - i, -1 + i, -1 - i$ D: $\pm\sqrt{2}, \pm i\sqrt{2}$

26. Il sistema lineare

$$\begin{cases} x + 2z = -1 \\ x + y + z = 0 \\ x + 2y = 1 \end{cases}$$

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

27. Calcolare $(3 + i)(\overline{1 + i})^{-1}$.

A: 0 B: $1 - i$ C: $1/2 + i$ D: $1 + 2i$

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica
Prova di Matematica

8 giugno 2007

- 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.
- Ogni risposta esatta vale +1, mentre ogni risposta errata vale -1.
- 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=850096

PARTE A

1. Calcolare l'immagine di $f(x) = \sin(1/x)$ per $x \neq 0$.
A: $[-1, 1]$ B: $[-\sqrt{2}/2, \sqrt{2}/2]$ C: $[-1, 0]$ D: $[0, 1]$
2. Studiare il limite $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{e^{\cos x} - 1}{x - \pi/2}$.
A: $\pi/2$ B: -1 C: 0 D: N.E.
3. Una soluzione di $x'' - x' = t^2$ è:
A: $t^2 + 2t - 1$ B: $-\frac{1}{3}t^3 - t^2 - 2t$ C: $e^t + t^2 + t$ D: $\frac{1}{4}e^{2t}$
4. L'integrale $\int_{-\infty}^0 ze^{-z^4} dz$ è:
A: positivo B: finito e negativo C: 0 D: $-\infty$
5. Sia $y(x)$ la soluzione di $y'(x) = \cos(y)$ con la condizione iniziale $y(\pi/2) = 0$. Allora $y'(\pi/2)$ vale:
A: 1 B: 0 C: N.E. D: $-1/2$
6. La funzione
$$f(x) = \begin{cases} \sin(\pi x) & x < 1 \\ (x-1)^2 & x \geq 1 \end{cases}$$
nel punto $x = 1$
A: è derivabile, ma non continua. B: è continua, ma non derivabile. C: non è né continua né derivabile. D: è continua e derivabile.
7. Data $f(x) = x^x$, calcolare $f'(1)$
A: 1 B: 0 C: e^e/e D: e^{e+1}
8. L'integrale definito $\int_0^{1/2} \frac{dx}{x^2 - 3x + 2}$ vale:
A: $\log(3/4)$ B: $-\log(3/2)$ C: $\log(3/2)$ D: $\arctan(1/2)$
9. Studiare il limite $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - \cos(\sqrt{x})}{\sin x}$.
A: 0 B: $1/2$ C: 1 D: N.E.
10. Il dominio di $\log \log \log x$ è
A: $x > 1/e$ B: $x > 0$ C: $x > 1$ D: $x > e$
11. L'integrale $\int_0^1 t \arctan(t) dt$ vale:
A: 0 B: π C: $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$ D: $\pi/2 - 1$
12. Determinare una primitiva di $\frac{1}{x^2+4}$.
A: $\arctan(x/4)$ B: $\log(x/2)$ C: $\log(\sqrt{2x})$ D: $\frac{1}{2} \arctan(x/2)$
13. Il Polinomio di Taylor di grado 2 in $x_0 = 0$ della funzione $\log(\cos x)$ vale:
A: x B: $-x^2/2$ C: $x + 1$ D: $x^2 + 1$
14. Quante sono le permutazioni su 5 oggetti? Quante sono le permutazioni DISTINTE delle lettere della parola AMARE:
A: 120,60 B: 24,12 C: 200,144 D: 36,36

CODICE=850096

15. Calcolare $\frac{1}{7!} \binom{7}{3}$
 A: 1/144 B: 1/24 C: 120 D: 1/25
16. Calcolare inf, sup, min e max dell'insieme $[0, 1] \cup \{2\} \cup [3, 5[$.
 A: (0, 0, N.E., N.E.) B: (0, 5, 0, 5) C: (N.E., N.E., 5, 5) D: (0, 5, 0, N.E.)
17. La funzione $(|x| - x)^4$ è:
 A: limitata B: strettamente decrescente C: ovunque derivabile D: negativa per $x < 0$
18. La funzione $x|\log x|$ ha minimo in:
 A: 1 B: e C: 0 D: N.E.

PARTE B

19. Calcolare $(3 + i)(1 + i)^{-1}$.
 A: $1/2 + i$ B: $1 - i$ C: 0 D: $1 + 2i$
20. Il nucleo della applicazione lineare $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ definita da

$$T \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + 2z \\ 2x + 2y + 2z \\ x + 2y \end{pmatrix}$$

è:

A: $\text{Span} \left\{ \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -1/2 \end{pmatrix} \right\}$ B: $\{0\}$ C: $\text{Span} \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ D: $\text{Span} \left\{ \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$

21. Il determinante di $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ è
 A: -1 B: -2 C: 5 D: 0
22. La applicazione $T \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x(x+y) \\ xy \end{pmatrix}$
 A: è lineare e suriettiva B: è lineare e iniettiva C: ha come dominio \mathbb{R}^3 D: non è lineare
23. Le soluzioni complesse dell'equazione $z^4 = 4$ sono:
 A: $2, 2i$ B: $\pm 1/\sqrt{2}, \pm i/\sqrt{2}$ C: $1 + i, 1 - i, -1 + i, -1 - i$ D: $\pm\sqrt{2}, \pm i\sqrt{2}$
24. Il versore individuato dal vettore $(1, 1, 0, 2) \in \mathbb{R}^4$ è
 A: $(0, 0, 0, 0)$ B: $(1, 1, 0, 1)$ C: $(\frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, 0, \sqrt{\frac{2}{3}})$ D: $(\sqrt{6}, \sqrt{6}, 0, \sqrt{24})$
25. Il rango di $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ è
 A: 3 B: 4 C: 5 D: 1

26. Dati $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ calcolare AB e $(B^T)A$

A: $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ B: $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$, $(2 \ 2)$ C: N.E., N.E. D: $(1 \ 3)$, $(2 \ 1)$

27. Il sistema lineare

$$\begin{cases} x + 2z = -1 \\ x + y + z = 0 \\ x + 2y = 1 \end{cases}$$

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

