

Fondamenti di Automatica
Test di autovalutazione n.1 (test di ingresso)

1. Il numero complesso $4e^{jp/6}$ può anche essere rappresentato come

[a] $2 - j2\sqrt{3}$

[b] $2\sqrt{3} - j2$

[c] $\frac{8}{\sqrt{3} - j}$

[d] $2 + j2\sqrt{3}$

[e] non so

2. L'argomento, espresso in radianti, del numero complesso $-1 + j$ vale

[a] $3p/4$

[b] $-p/4$

[c] $p/2$

[d] $p/4$

[e] non so

3. Si consideri la relazione tra numeri complessi $c = ab$. Una sola delle affermazioni [a]-[d] seguenti è sbagliata. Quale?

[a] $|c| = |a| \cdot |b|$

[b] $\arg(c) = \arg(a) + \arg(b)$

[c] $\operatorname{Re}(c) = \operatorname{Re}(a) \cdot \operatorname{Re}(b)$

[d] $\arg(1/c) = -\arg(a) - \arg(b)$

[e] non so

4. Nel campo dei numeri complessi, l'espressione $\sqrt[3]{-27}$

[a] non è ben definita

[b] assume solo il valore -3

[c] assume 3 valori distinti, di cui uno solo a parte reale positiva

[d] assume 3 valori distinti, di cui uno solo a parte reale negativa

[e] non so quanto valga

5. Sia dato il numero complesso $\mathbf{I} = \left(\frac{1-j}{1+j} \right)^3$. Quale delle seguenti affermazioni [a]-[d] è vera?

[a] \mathbf{I} ha parte reale uguale a 1

[b] \mathbf{I} ha modulo uguale a 1

[c] \mathbf{I} ha argomento uguale a 0

[d] \mathbf{I} è uguale a 1

[e] non so

6. Indicando con j l'unità immaginaria e con x una variabile reale, si consideri la funzione $f(x) = e^{jx}$. Tale funzione è

- [a] reale e periodica
 - [b] reale e non periodica
 - [c] complessa e periodica
 - [d] complessa e non periodica
 - [e] non so
-

7. Sia data la funzione $f(t) = \text{sen}(t) + \cos(\pi t)$, con t reale. Quale di queste affermazioni [a]-[d] è corretta?

- [a] $f(t)$ è periodica
 - [b] $f(t)$ è positiva per ogni t
 - [c] il modulo di $f(t)$ è minore di 1, per ogni t
 - [d] nessuna delle tre affermazioni precedenti è vera
 - [e] non so
-

8. L'espressione $\ln(a^k b^k)$ può essere equivalentemente scritta come

- [a] $k(\ln a + \ln b)$
 - [b] $k \ln(a + b)$
 - [c] $(\ln(ab))^k$
 - [d] $\ln(ka) + \ln(kb)$
 - [e] non so
-

9. Si considerino una matrice A di dimensioni $n \times m$ e un vettore (colonna) x di dimensioni $n \times 1$. Dire quale delle seguenti espressioni è dimensionalmente corretta:

- [a] Ax
 - [b] $A + x$
 - [c] xA
 - [d] nessuna delle precedenti
 - [e] non so
-

10. Il determinante di una matrice quadrata è nullo solo se

- [a] almeno un autovalore è nullo
- [b] tutti gli autovalori sono nulli
- [c] almeno un autovalore è uguale a 1
- [d] tutti gli autovalori sono uguali
- [e] non so

11. Siano A e B due matrici quadrate di ordine $n > 1$ e I una costante reale. Una sola delle seguenti affermazioni [a]-[d] è corretta. Quale?

- [a] $\det(IA) = I \det(A)$
 - [b] $\det(AB) = \det(A) \cdot \det(B)$
 - [c] $\det(A + B) = \det(A) + \det(B)$
 - [d] $\det(II - A) = I - \det(A)$
 - [e] non so
-

12. Gli autovalori di una matrice quadrata di ordine n corrispondono alle soluzioni di

- [a] $II - A = 0$
 - [b] $\det(IA) = 0$
 - [c] $I^n - \det(A) = 0$
 - [d] $\det(II - A) = 0$
 - [e] non so
-

13. Indicare quale delle seguenti coppie di valori non può rappresentare gli autovalori di una matrice reale di ordine 2.

- [a] $-1, 1$
 - [b] $-1, 2$
 - [c] $-j, j$
 - [d] $-j, 2j$
 - [e] non so
-

14. Si consideri una matrice A quadrata di ordine n e la matrice $B = TAT^{-1}$, dove T è quadrata e non singolare. Le due matrici A e B

- [a] sono identiche
 - [b] hanno gli stessi autovalori
 - [c] hanno gli stessi autovettori
 - [d] hanno gli stessi elementi sulla diagonale
 - [e] non so cosa hanno in comune
-

15. L'inversa della matrice $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ vale

- [a] $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 1/2 \end{bmatrix}$
- [b] $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1/2 \end{bmatrix}$
- [c] $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1/4 & 1/2 \end{bmatrix}$
- [d] $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1/2 & 0 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$
- [e] non so

16. Si considerino il vettore di variabili $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ e il vettore di funzioni $f(x) = \begin{bmatrix} e^{x_1} \sin x_2 \\ 2x_1 + x_2^2 \end{bmatrix}$. La

matrice Jacobiana $f_x(x)$ è definita come

- [a] $\begin{bmatrix} e^{x_1} & \sin x_2 \\ 2x_1 & x_2^2 \end{bmatrix}$ [b] $\begin{bmatrix} e^{x_1} \sin x_2 & e^{x_1} \cos x_2 \\ 2 & 2x_2 \end{bmatrix}$ [c] $\begin{bmatrix} e^{x_1} & \cos x_2 \\ 2 & 2x_2 \end{bmatrix}$
[d] $\begin{bmatrix} e^{x_1} (\sin x_2 + \cos x_2) \\ 2 + 2x_2 \end{bmatrix}$ [e] non so
-

17. Si ricordi che la traccia di una matrice quadrata A è indicata con il simbolo $tr(A)$ ed è definita come la somma degli elementi sulla diagonale. Considerando due matrici quadrate A e B dello stesso ordine, si dica quale delle seguenti affermazioni [a]-[d] è errata:

- [a] $tr(A + B) = tr(A) + tr(B)$
[b] $tr(AB) = tr(A) \cdot tr(B)$
[c] $tr(AB) = tr(BA)$
[d] $tr(A + B) = tr(B + A)$
[e] non so
-

18. Siano A e b rispettivamente una matrice quadrata di ordine n e un vettore di ordine n . In quali di queste situazioni il sistema di equazioni lineari $Ax = b$ ammette infinite soluzioni?

- [a] sempre
[b] mai
[c] se A è singolare e b è nullo
[d] se A è non singolare
[e] non so
-

19. Si consideri l'equazione differenziale $\ddot{x}(t) = -5\dot{x}(t) + 2x(t)$. Per determinare univocamente la soluzione da $t = 0$ in avanti la minima informazione necessaria è costituita dai valori

- [a] $x(0), x(\infty)$
[b] $x(0), \dot{x}(0), \ddot{x}(0)$
[c] $x(0)$
[d] $x(0), \dot{x}(0)$
[e] non so
-

20. Quale delle seguenti funzioni non può essere una soluzione di un'equazione differenziale lineare omogenea a coefficienti costanti di ordine n ?

- [a] $y(t) = t + t^2 + e^{-t}$
[b] $y(t) = te^{-t} \cos(t)$
[c] $y(t) = \tan(t) + e^{-t}$
[d] $y(t) = te^{-t} - \sin(t)$
[e] non so

21. Una soluzione dell'equazione differenziale $\dot{x}(t) = -2x(t) + 1$ è data da

- [a] $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}e^{-2t}$
 - [b] $e^{-2t} + t$
 - [c] $e^{-2t} + 1$
 - [d] e^{-2t+1}
 - [e] non so
-

22. L'integrale $\int_0^t e^{(t-s)} d\mathbf{s}$ vale

- [a] $-1 + e^t$
 - [b] $1 - e^{-t}$
 - [c] $1 - e^t$
 - [d] $1 - e^s$
 - [e] non so
-

23. L'integrale $\int_0^t \cos(\mathbf{w}t) dt$ vale

- [a] $\text{sen}(\mathbf{w})$
 - [b] $\mathbf{w}^{-1} \text{sen}(\mathbf{w})$
 - [c] $\mathbf{w} \text{sen}(\mathbf{w})$
 - [d] $\cos(\mathbf{w}) - 1$
 - [e] non so
-

24. L'integrale improprio $\int_0^\infty e^{-t} dt$

- [a] vale 1
 - [b] vale -1
 - [c] vale e
 - [d] diverge
 - [e] non so calcolarlo
-

25. La serie $\sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^{-k}$ converge a

- [a] $1/3$
- [b] 2
- [c] -1
- [d] non converge
- [e] non so

26. La funzione $f(x) = 1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$ rappresenta lo sviluppo in serie di

- [a] e^{-x} [b] e^x [c] $\log(e+x)$ [d] $\cos x$
 [e] non so

27. Indicando con v la tensione ai capi di un condensatore e con i la corrente che vi circola, la legge che descrive il funzionamento di un condensatore con capacità C è

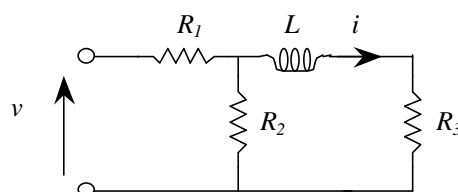
- [a] $i = Cv$ [b] $v = Ci$ [c] $\frac{di}{dt} = Cv$ [d] $\frac{dv}{dt} = \frac{1}{C}i$
 [e] non so

28. L'equazione differenziale che descrive il legame tra la tensione v e la corrente i nel circuito mostrato in figura ha la seguente struttura:

$$\frac{di}{dt} = -\frac{R_e}{L(R_1 + R_2)}i + \frac{R_2}{L(R_1 + R_2)}v$$

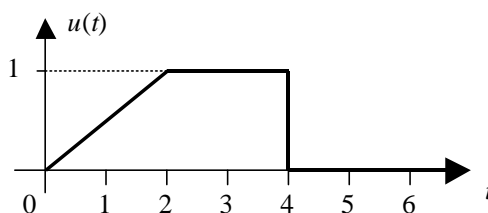
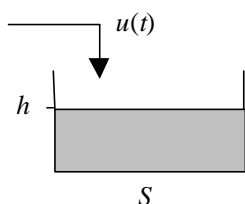
Il valore corretto di R_e è

- [a] $R_e = R_1R_2$
 [b] $R_e = R_1R_2 + R_1R_3 + R_2R_3$
 [c] $R_e = R_1R_2 + R_1R_3$
 [d] $R_e = R_1R_2 + R_2R_3$
 [e] non so



29. Il serbatoio mostrato in figura è cilindrico ed ha sezione $S = 10 \text{ m}^2$. Viene alimentato da una condotta la cui portata u (in m^3/s) ha l'andamento temporale mostrato nel grafico. Supponendo che il livello di liquido all'istante $t = 0$ sia $h(0) = 0.1 \text{ m}$, si calcoli il livello raggiunto all'istante $t = 5$. Esso vale

- [a] 0.6 m
 [b] 0.5 m
 [c] 0.4 m
 [d] 0.3 m
 [e] non so



30. L'equazione che descrive il comportamento dinamico del sistema meccanico in figura è

- [a] $m\ddot{x} = -kx + mg$
 [b] $m\dot{x} = -kx + mg$
 [c] $m\ddot{x} = -kx + g$
 [d] $m\ddot{x} = -kx - mg$
 [e] non so

