

Diario delle lezioni di Calcolo e Biostatistica (O-Z) - a.a. 2013/14
A. Teta

1. (1/10 Lu.)

Generalità sugli insiemi, operazioni di unione, intersezione e prodotto cartesiano. Insiemi numerici: naturali, interi relativi, razionali e reali. Rappresentazione decimale, approssimazioni. Rappresentazione geometrica dei numeri, asse cartesiano dei reali, intervalli. Esempi.

2. (3/10 Ma.)

Modulo di un numero reale, distanza tra due punti su una retta. Piano cartesiano, distanza fra due punti nel piano. Grandezze scalari e vettoriali, vettori in \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^3 , \mathbb{R}^n . Moltiplicazione di un vettore per uno scalare, versore. Somma di vettori, significato geometrico in \mathbb{R}^2 , regola del parallelogramma. Combinazione lineare di vettori in \mathbb{R}^n . Esempi ed esercizi.

3. (7/10 Lu.)

Angoli, misura in gradi e in radianti. Seno, coseno e tangente di un angolo, interpretazione geometrica, formule di addizione. Coordinate polari nel piano e coordinate sferiche nello spazio.

4. (8/10 Ma.)

Prodotto scalare, interpretazione geometrica in \mathbb{R}^2 e \mathbb{R}^3 , ortogonalità di due vettori, proiezione di un vettore lungo un altro. Prodotto vettoriale, interpretazione geometrica. Esempi ed esercizi.

5. (10/10 Gi.)

Equazione della retta nel piano, notazione in forma vettoriale. Soluzione di sistemi lineari 2×2 , interpretazione geometrica (rette incidenti, parallele, coincidenti). Esempi ed esercizi. Introduzione alla nozione di matrice.

6. (14/10 Lu.)

Matrice come trasformazione che agisce sui vettori, esempi in \mathbb{R}^2 , matrice di rotazione nel piano. Esercizi proposti 3.1, 3.4. Moltiplicazione di una matrice per uno scalare, somma di matrici, combinazione lineare di matrici, esempio. Prodotto righe per colonne di due matrici $n \times k$ e $k \times m$, esempio. Proprietà distributiva e associativa.

7. (15/10 Ma.)

Esercizio 3.4. Esempi di matrici che non commutano, esercizio 3.2. Esercizi proposti 3.5, 3.7, 3.6. Definizione di matrice invertibile e di matrice inversa, esempi. Invertibilità di una matrice 2×2 .

8. (17/10 Gi.)

Esercizio proposto 3.10. Determinante di una matrice 2×2 , regola di Laplace per il determinante di una matrice $n \times n$, esempi. Esercizi proposti 3.9, 3.11. Risolubilità di un sistema lineare. Autovalori e autovettori di una matrice, esempi, esercizio 3.12.

9. (21/10 Lu.)

Esercizi 3,4,5,6 (Maffei). Nozione di funzione, esempi. Funzione composta, esempi, esercizi proposti 4.4, 4.5.

10. (22/10 Ma.)

Dominio e immagine di una funzione, restrizione di una funzione, esempi. Esercizio 4.6, esercizi proposti 4.7, 4.8. Grafico di una funzione, esempi, esercizio proposto 4.10. Esercizio 4.12. Funzioni pari e dispari, esercizio 4.14. Funzioni monotone crescenti e decrescenti, esempi.

11. (24/10 Gi.)

Massimi e minimi, esempi. Funzione inversa, esempi. Funzione di due variabili, insieme di livello, esempi, esercizi proposti 4.16, 4.17.

12. (28/10 Lu.)

Funzioni lineari, grafico, retta per due punti, esercizio 5.6, esercizi proposti 5.3, 5.4. Funzioni quadratiche, grafico, esempi, esercizi proposti 5.10, 5.11. Equazioni e disequazioni di II grado, esercizi 5.15, 5.16, esercizi proposti 5.12, 5.13.

13. (29/10 Ma.)

Funzione potenza, esercizio 5.20, esercizio proposto 5.17. Funzione esponenziale, modello di Malthus. Funzione logaritmo, proprietà fondamentali, esempi, esercizio 6.2, esercizi proposti 6.3, 6.5.

14. (31/10 Gi.)

Funzioni periodiche, funzioni sin, cos, tan, grafico e proprietà fondamentali. Funzioni arcsin, arccos, arctan. Cenni sui numeri complessi, funzioni trigonometriche in termini di esponenziali complessi.

15. (4/11 Lu.)

Definizione di limite finito o infinito di $f(x)$ per $x \rightarrow \pm\infty$, esempi, asintoto orizzontale, caso delle funzioni elementari. Definizione di limite infinito di $f(x)$ per $x \rightarrow a$, esempi, asintoto verticale.

16. (5/11 Ma.)

Definizione di limite finito di $f(x)$ per $x \rightarrow a$, funzioni continue. Proprietà dei limiti, esempi.

17. (7/11 Gi.)

Forme indeterminate. Confronto tra funzioni elementari divergenti per $x \rightarrow \infty$, esempi, esercizi proposti da 7.4 a 7.8. Confronto tra funzioni elementari infinitesime per $x \rightarrow \infty$, esempi, esercizi proposti da 7.9 a 7.14. Definizione di successione, successioni convergenti e divergenti.

18. (11/11 Lu.)

Rapporto incrementale, derivata, derivata di funzioni lineari, quadratiche, cubiche, potenza con esponente reale, esempi. Interpretazione geometrica della derivata. Derivata delle altre funzioni elementari. Regole di derivazione, esempi.

19. (12/11 Ma.)

Derivata di funzione composta, esempi. Regola di de L'Hospital, esempi. Esercizi proposti 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.16. Approssimazione lineare. Crescenza e decrescenza dallo studio del segno della derivata. Se x_0 è un punto di max o di min allora $f'(x_0) = 0$. Esempi.

20. (14/11 Gi.)
Studio di funzione e grafico, esempi. Esercizi proposti 8.12, 8.13, 8.14, 8.15.
21. (18/11 Lu.)
Definizione di primitiva, esempi. Definizione di integrale definito. Proprietà fondamentali degli integrali. Esercizi sui limiti.
22. (19/11 Ma.)
Teorema fondamentale del calcolo. Primitive delle funzioni elementari, esempi. Integrali impropri. Esercizi sui limiti.
23. (21/11 Gi.)
Integrazione per parti, esempi ed esercizi. Integrazione per sostituzione di variabili. Esercizi su minimi e massimi di funzioni.
24. (25/11 Lu.)
Esempi ed esercizi su integrazione per sostituzione di variabili. Esempi ed esercizi sui limiti e su studi di funzioni.
25. (26/11 Ma.)
Fenomeni casuali, probabilità a priori, interpretazione frequentista. Spazio degli eventi, eventi elementari, eventi composti, esempi. Evento opposto, unione e intersezione. Eventi incompatibili, esempi.
26. (28/11 Gi.)
Esercizi su studi di funzioni.
27. (9/12 Lu.)
Eventi indipendenti, esempi ed esercizi. Probabilità condizionata, esempio.
28. (10/12 Ma.)
Esercizi sulla probabilità condizionata, formula della probabilità totale, formula di Bayes. Permutazioni.

29. (11/12 Gi.)

Disposizioni, disposizioni semplici, combinazioni. Formula del binomio di Newton. Variabili casuali discrete e loro distribuzione di probabilità.

30. (16/12 Lu.)

Variabile casuale e distribuzione binomiale, esempi. Correzione del primo compito di esonero.

31. (17/12 Ma.)

Valore medio di una variabile casuale, proprietà fondamentali. Valore medio di una variabile binomiale.

32. (19 Gi.)

Esempi ed esercizi sul valore medio. Varianza di una variabile casuale, esempi. Disuguaglianza di Chebychev. Varianza della somma di due variabili casuali. Varianza di una variabile binomiale.

33. (7/1 Ma.)

Variabile casuale e distribuzione di Poisson, normalizzazione, valore medio, varianza. Esempio 11.3.7, esercizio 11.7. Introduzione alle variabili casuali continue.

34. (9/1 Gi.)

Densità e funzione di distribuzione di una variabile continua, valore medio, varianza. Variabile casuale e distribuzione uniforme ed esponenziale, esempi, esercizio 11.11. Definizione di variabile casuale gaussiana.

35. (13/1 Lu.)

Esercizi sulla distribuzione di probabilità della posizione dell'elettrone nell'atomo di idrogeno, valore medio e varianza.