
Analisi matematica C

Finalità

Conoscenza ed acquisizione degli aspetti metodologici e degli strumenti del Calcolo Differenziale ed Integrale per funzioni di più variabili reali necessari alla comprensione delle nozioni e degli strumenti delle discipline tecnico—applicative di base al fine di una loro utilizzazione per l'interpretazione e la descrizione dei problemi dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni.

Programma

Curve piane.

Parametizzazioni, sostegno, vettore derivato, velocità scalare, vettore tangente e normale, retta tangente e normale. Curve di classe $C^{1/1}$, $C^{1/1}$ a tratti e regolari. Lunghezza di una curva.

Parametizzazioni del bordo di sottinsiemi del piano.

Funzioni di due variabili

Grafico, sezioni e curve di livello. Paraboloidi, coni, superfici sferiche ed ellittiche. Funzioni dipendenti da una sola variabile e funzioni radiali.

Limiti e continuità per funzioni di due variabili reali.

Elementi di topologia: punti interni, di accumulazione e di frontiera; insiemi aperti ed insiemi chiusi; aperti connessi.

Limiti per funzioni di due variabili reali e loro proprietà. Funzioni continue di due variabili reali e loro proprietà. Teorema di Weierstrass.

Calcolo differenziale per funzioni di due variabili reali.

Derivate direzionali e parziali. Funzioni di classe $C^{1/1}$ e loro proprietà. Gradiente e suo significato.

Funzioni differenziabili. Piano tangente, vettori tangenti e normali al grafico di una funzione. Massima pendenza. Derivata di composizione.

Punti stazionari. Funzioni di classe $C^{2/2}$ e matrice Hessiana. Condizioni necessarie e sufficienti sugli estremi locali. Ottimizzazione di funzioni di classe $C^{2/2}$.

Equazioni differenziali ordinarie.

Modelli dalla fisica: crescita di popolazione, molla con attrito, caduta di un grave, circuito elettrico con resistenza e induttanza.

E.d.o. lineari del primo ordine. Problema di Cauchy.

E.d.o. lineari di ordine n a coefficienti costanti. Integrale generale di equazioni omogenee. Metodo diretto per il calcolo di un integrale particolare di equazioni complete. Problema di Cauchy.

Il metodo di variazione delle costanti per le equazioni del secondo ordine. La soluzione particolare dell'equazione completa vista come integrale di convoluzione.

Curve nello spazio, integrali curvilinei, funzioni vettoriali

Curve nello spazio. Integrale curvilineo di funzioni su curve nel piano e nello spazio. Proprietà e applicazioni. Funzioni a valori vettoriali. Matrice Jacobiana.

Campi di vettori in due e tre variabili

Campi centrali. Integrale curvilineo di un campo vettoriale e suo significato fisico.

Campi conservativi e potenziali. Condizioni necessarie sui campi conservativi. Campi irrotazionali. Aperti semplicemente connessi. Condizioni sufficienti sui campi conservativi.

Calcolo integrale per funzioni di due variabili reali.

Costruzione dell'integrale doppio. Funzioni di due variabili integrabili. Significato geometrico.

Domini normali nel piano. Formule di riduzione degli integrali doppi su domini normali. Integrali di funzioni simmetriche su domini simmetrici. Teorema di cambiamento di variabili negli integrali doppi. Trasformazioni regolari. Coordinate polari.

Calcolo integrale per funzioni di tre variabili reali.

Costruzione dell'integrale triplo. Domini normali nello spazio tridimensionale. Formule di riduzione degli integrali tripli: integrazione per strati e per fili.

Teorema di cambiamento di variabili negli integrali tripli. Coordinate sferiche e cilindriche.

Attività d'esercitazione

Si effettuano esercitazioni a piccoli gruppi che costituiscono parte integrante del corso.

Modalità d'esame

Vengono svolte durante il corso due prove scritte intermedie che valgono ai fini del superamento della prova scritta. Ogni prova scritta consiste di una prima parte, con test a risposte multiple e soglia nel punteggio, e di una seconda, con domande a risposta aperta. La prova orale, in generale facoltativa, è a discrezione del docente per chi ha ottenuto un voto quasi sufficiente allo scritto.

Propedeuticità

Nessuna, anche se è opportuno avere superato l'esame di Analisi Matematica AB.

Testi consigliati

Appunti del corso e soluzioni delle prove scritte (a disposizione al centro documentazione).

M. Giaquinta - G. Modica, Note di Analisi Matematica. Funzioni di più variabili. Pitagora Editrice Bologna (2006).

N. Fusco - P. Marcellini - C. Sbordone, Elementi di Analisi Matematica 2, Liguori Editore, Napoli (2001).

M. Belloni, L. Lorenzi: Calcolo differenziale ed integrale per funzioni di più variabili. Complementi ed esercizi. Pitagora Editrice, Bologna 2008