
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 Elettronica, delle Telecomunicazioni e Informatica

Programma

Curve nel piano e nello spazio.

Parametrazioni, sostegno, vettore derivato, velocità scalare, vettore tangente, retta tangente. Curve di classe C^1 , C^1 a tratti, semplici, chiuse e regolari. Lunghezza di una curva. Integrale curvilineo e ascissa curvilinea.

Parametrazioni del bordo di sottinsiemi del piano.

Funzioni di due variabili

Grafico, sezioni e insiemi di livello, sottolivelli e sopralivelli. Ricerca dei punti di massimo e di minimo di una funzione di due variabili attraverso gli insiemi 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, esterni, di accumulazione e di frontiera; insiemi aperti ed insiemi chiusi; aperti connessi. Insiemi convessi.

Limiti per funzioni di due (o più) variabili reali. Funzioni continue di due (o più) 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 e loro proprietà. Gradiente e direzione di massima pendenza.

Funzioni differenziabili. Piano tangente al grafico di una funzione. Regola della catena (derivazione delle funzioni composte).

Punti stazionari. Funzioni di classe C^2 e matrice Hessiana. Studio della natura dei punti stazionari: condizioni necessarie e sufficienti sugli estremi locali. Ottimizzazione di funzioni di classe C^2 .

Equazioni differenziali ordinarie.

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

E.d.o. del primo ordine a coefficienti costanti. Problema di Cauchy.

E.d.o. del primo ordine a variabili separabili. Problema di Cauchy.

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.

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. Baricentro. Integrali di funzioni simmetriche su domini simmetrici. Matrice Jacobiana. Cambiamento di variabili negli integrali doppi. Coordinate polari.

Calcolo integrale per funzioni di tre variabili reali.

Costruzione dell'integrale triplo. Domini normali rispetto ad un piano e formule di riduzione: integrazione per fili. Domini semplici rispetto ad un asse e formule di riduzione: integrazione per strati. Baricentro.

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

Modalità d'esame

Una prova scritta composta di una prima parte, con test a risposte multiple e soglia nel punteggio, e di una seconda, con domande a risposta aperta insieme a alcune domande di teoria.

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

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

M. Belloni, L. Lorenzi, B.Dell'Aquila, S. Melley : Calcolo differenziale ed integrale per funzioni di piu' variabili. Test di autovalutazione. Pitagora Editrice, Bologna 2009

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