
Analisi matematica AB

Finalità

Il corso presenta le nozioni fondamentali di Analisi Matematica per funzioni di una variabile reale e fornisce gli strumenti matematici di base necessari per molti insegnamenti dei corsi di laurea in Ingegneria.

Programma

Insiemi numerici.

Numeri razionali e reali. L'assioma di completezza di Dedekind. Estremo superiore ed inferiore. Proprietà Archimedeo dei naturali e densità dei razionali e degli irrazionali. Principio di induzione. Disuguaglianza di Bernoulli e binomio di Newton. Calcolo combinatorio: permutazioni, disposizioni e combinazioni semplici.

Numeri complessi. Forma algebrica e trigonometrica. Formula di De Moivre e radici n-esime dei numeri complessi. Teorema fondamentale dell'algebra.

Successioni numeriche.

Successioni limitate, convergenti e divergenti. Proprietà algebriche e d'ordine delle successioni convergenti e divergenti. Successioni monotone e loro proprietà. Criterio del rapporto e della radice. Il numero di Nepero ed alcune successioni elementari.

Serie numeriche.

Serie convergenti, divergenti ed indeterminate. Condizione necessaria per la convergenza. Serie a termini positivi: criteri del confronto, del rapporto e della radice. Serie a segni alterni: criterio di Leibnitz. Serie a termini di segno qualunque: convergenza e convergenza assoluta.

Limiti e continuità per funzioni di una variabile reale.

Limiti per funzioni di una variabile reale e loro caratterizzazione sequenziale. Proprietà algebriche e d'ordine dei limiti di funzioni. Alcuni limiti notevoli.

Funzioni continue e loro proprietà algebriche e d'ordine. Continuità della funzione composta e della inversa di una funzione continua su un intervallo. Continuità delle funzioni elementari. Teorema degli zeri e conseguenze. Teorema di Weierstrass.

Calcolo differenziale per funzioni di una variabile reale.

Funzioni derivabili. Derivata e suo significato geometrico. Proprietà algebriche delle derivate. Derivata della composta e della inversa. Derivate delle funzioni elementari. Teoremi di Fermat, Lagrange, Rolle e conseguenze.

Ottimizzazione di funzioni derivabili. Derivate successive e formula di Taylor con resti di Peano e Lagrange. Funzioni convesse. Primitive. Formule di primitivizzazione per parti e per sostituzione.

Integrale di Riemann e teorema fondamentale del calcolo.

Funzioni integrabili secondo Riemann. Integrale e suo significato geometrico. Proprietà delle funzioni integrabili e dell'integrale. Funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo. Integrali generalizzati.

Equazioni differenziali ordinarie.

Equazioni differenziali ordinarie del primo ordine di tipo affine ed a variabili separabili. Equazioni differenziali ordinarie del secondo ordine lineari a coefficienti costanti omogenee e non omogenee (metodo di variazione delle costanti arbitrarie di Lagrange).

Attività d'esercitazione

Si effettuano esercitazioni a piccoli gruppi.

Modalità d'esame

Vengono svolte durante il corso due prove scritte intermedie che valgono ai fini del superamento dell'esame, che altrimenti consiste in una unica prova scritta. L'esito della prova finale del precorso è considerato ai fini dell'esame finale del corso.

Propedeuticità

Sono indispensabili le conoscenze di matematica di base previste dai programmi delle Scuole Superiori: insiemi, insiemi numerici, funzioni, trigonometria, geometria analitica. Tutte queste nozioni sono trattate durante il precorso.

Testi consigliati

E. Acerbi - G. Buttazzo: Analisi matematica ABC vol.1, Pitagora, Bologna, 2003

È un testo sufficiente per l'esame, scorrevole e piuttosto elementare.

E. Acerbi - G. Buttazzo: Primo corso di Analisi Matematica, Pitagora, Bologna, 1997.

Per chi desidera una preparazione approfondita.