

Programma di Analisi Matematica 1
Università di Firenze - Scuola di Ingegneria

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica e Ingegneria Gestionale E-N
a.a. 2020/2021 - Prof. M.Patrizia Pera
(Ultimo aggiornamento: 22/12/20)

Numeri

Insiemi (unione, intersezione, differenza, insieme vuoto, complementare). Numeri naturali, relativi, razionali. I numeri reali: assiomi algebrici, ordinamento. Quantificatori logici. Disuguaglianze. Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi. Intervalli. Massimo, minimo, maggioranti, minoranti, estremo inferiore e superiore di un insieme. Proprietà di completezza dei reali. Proprietà di Archimede. Densità dei razionali. Applicazioni tra insiemi, applicazioni iniettive, suriettive, biiettive. Dominio, codominio, immagine e grafico di una applicazione.

Funzioni reali di una variabile (limiti e continuità)

Funzioni reali di variabile reale. Funzioni limitate. Funzioni monotone. Funzioni inverse. Polinomi e funzioni razionali. Principali funzioni trascendenti (funzioni esponenziali e logaritmiche, funzioni trigonometriche e loro inverse, funzioni iperboliche). La funzione parte intera. Elementi di topologia della retta reale: intorno di un punto, punti di accumulazione, punti isolati. Massimi e minimi assoluti e relativi. Limiti delle funzioni (finiti e infiniti). Teorema di unicità del limite. Teorema della permanenza del segno. Teorema dei carabinieri. Teorema sulle operazioni per il calcolo dei limiti. Forme indeterminate. Limite destro e sinistro. Limite di funzione composta. Cambiamento di variabile nei limiti. Teorema di esistenza del limite per funzioni monotone. Limiti fondamentali e conseguenze. Continuità. Teorema di continuità delle funzioni combinate (somma, prodotto, quoziente e composizione). Classificazione delle discontinuità. Teorema degli zeri. Teorema dei valori intermedi e applicazioni. Teorema di continuità di una funzione inversa. Teorema di Weierstrass.

Funzioni reali di una variabile (derivate)

Definizione di derivata. Derivata destra e sinistra. Punti angolosi. Interpretazione geometrica della derivata. Differenziale. Regole di derivazione (somma, prodotto, quoziente, composizione e funzione inversa). Derivate

delle principali funzioni. Teorema di Fermat. Teoremi di Rolle e Lagrange. Conseguenze del Teorema di Lagrange. Teoremi di de L'Hopital. Derivate di ordine superiore. Asintoti di una funzione. Funzioni convesse in un intervallo. Condizioni sufficienti per l'esistenza di massimi e minimi relativi. Punti di flesso. Studi di funzione. Infinitesimi e infiniti. Il simbolo o-piccolo. Formula di Taylor col resto nella forma di Peano. Formula di MacLaurin. Applicazioni della formula di Taylor al calcolo dei limiti. Formula di Taylor col resto nella forma di Peano.

Integrali semplici

Primitive. Integrali indefiniti. Formula di integrazione per parti per gli integrali indefiniti. Formula di integrazione per sostituzione per gli integrali indefiniti. Integrazione delle funzioni elementari o dedotte da funzioni elementari. Integrazione delle funzioni razionali. Alcuni metodi di integrazione. Definizione di integrale definito. Insiemi trascurabili e condizione necessaria e sufficiente per l'integrabilità. Proprietà degli integrali definiti (linearità, monotonia, additività). Formula di integrazione per parti per gli integrali definiti. Formula di integrazione per sostituzione per gli integrali definiti. Teorema della media per gli integrali. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Formula fondamentale del calcolo integrale. Definizione del logaritmo tramite l'integrale. Applicazione dell'integrale definito al calcolo di aree di figure piane e al calcolo di volumi di solidi di rotazione. Integrali impropri. Criteri di convergenza (confronto, confronto asintotico, convergenza assoluta). La funzione degli errori.

Successioni e serie numeriche reali

Definizione di successione. Limite di una successione. Successioni convergenti, divergenti e indeterminate. Teoremi sui limiti delle successioni. Successioni limitate. Successioni monotone. Estremo inferiore ed estremo superiore di una successione. Teorema di esistenza del limite per le successioni monotone. Il numero e come limite di una successione. Teorema di collegamento e alcune sue applicazioni. Radice n -esima, n fattoriale e calcolo di alcuni limiti connessi a queste nozioni.

Testo per prerequisiti

- Anichini G. – Carbone A. – Chiarelli P. – Conti G., *Precorso di Matematica*, Pearson Education, 2010.

Testi di riferimento

- Registro dettagliato delle lezioni in formato pdf (reperibile all'indirizzo <http://www.dma.unifi.it/~pera>).

- Anichini G. – Conti G., *Analisi Matematica 1*, Pearson, Prentice Hall, 2008.

Testi consigliati per consultazione

- Bertsch M. – Dal Passo R. – Giacomelli L., *Analisi Matematica*, McGraw Hill, Milano, seconda edizione 2011.

Testi consigliati per esercizi

- Benevieri P., *Esercizi di Analisi Matematica*, Ed. Città Studi, De Agostini, 2007.

- Marcellini P.- Sbordone C., *Esercitazioni di Matematica 1*, Liguori Editore.

- Salsa S. – Squellati A., *Esercizi di Analisi Matematica 1*, Zanichelli, 2011.