

Analisi Matematica I - Ingegneria Meccanica/Sicurezza - 12 crediti

Docente titolare del corso: Prof. Giuseppe Buttazzo

Programma del Corso

0. Nozioni Preliminari

Richiami sulle disuguaglianze - Proposizioni, tabelle di verità, quantificatori - Insiemi, appartenenza, inclusione, unione, intersezione, complementare, differenza, parti di un insieme, insieme prodotto - Relazioni tra insiemi, funzioni, iniettività, surgettività, biunivocità, composizione, restrizione, invertibilità, dominio, codominio, immagine di una funzione - Relazioni di equivalenza, relazioni d'ordine, elementi massimi, minimi, massimali, minimali, cardinalità di un insieme - Numeri naturali, interi relativi, razionali, reali, complessi - Proprietà dei numeri reali - Principio di induzione, definizioni per ricorrenza - Binomio di Newton - Combinazioni, disposizioni, permutazioni ed applicazione ad alcuni problemi elementari di probabilità.

1. Numeri Complessi, Limiti e Continuità

Forme algebrica e trigonometrica di un numero complesso, potenze, radici n -esime, formule di De Moivre - Intorni, insiemi aperti, insiemi chiusi, punti di accumulazione - Definizione di limite, limite destro e sinistro, massimo e minimo limite - Teoremi sui limiti e limiti notevoli - Limite di una successione e sottosuccessioni - Il numero e - Limiti mediante successioni - Successioni definite per induzione - Funzioni continue e loro proprietà - Cambio di variabile nei limiti - Teorema di esistenza degli zeri - Continuità delle funzioni elementari - Successioni di Cauchy e completezza di \mathbf{R} - Insiemi compatti, massimi e minimi per funzioni continue su compatti, teorema di Weierstrass - Funzioni uniformemente continue e funzioni lipschitziane.

2. Derivazione

Derivata, derivata destra, derivata sinistra - Continuità delle funzioni derivabili e loro proprietà - Regole di derivazione, derivate delle funzioni elementari - Significato geometrico della derivata, rette secanti e tangenti - Massimi e minimi locali, relazioni tra monotonia e derivate - Teoremi di Rolle, di Cauchy, di Lagrange, di De L'Hôpital nelle forme $0/0$ e ∞/∞ - Formula di Taylor con resti di Peano e di Lagrange - Sviluppi in serie di Taylor di alcune funzioni elementari - Infinitesimi e infiniti, ordine di alcune funzioni elementari, principio di sostituzione nelle somme e nei prodotti - Convessità e studio di funzioni, significato geometrico, asintoti.

3. Integrazione e Serie Numeriche

Integrale secondo Riemann, significato geometrico dell'integrale, proprietà dell'integrale - Teorema fondamentale del calcolo integrale - Integrazione per parti e per sostituzione - Primitive delle funzioni razionali e casi che si riconducono ad esse - Integrali impropri - Criterio del confronto per gli integrali impropri - Serie associata ad una successione, somme parziali - Serie geometriche e serie armoniche - Criterio del confronto per serie - Criteri di convergenza per serie numeriche - Serie a segni alternati - Serie di potenze.

4. Equazioni Differenziali Ordinarie

Equazioni e sistemi differenziali - Riduzione a sistemi del primo ordine - Problema di Cauchy - Teorema di Cauchy-Lipschitz di esistenza ed unicità locale - Soluzioni massimali - Teorema di esistenza globale - Casi di risoluzione esplicita - Sistemi lineari del primo ordine - Equazioni lineari di ordine m a coefficienti costanti - Metodo della variazione delle costanti.