

Programma (preliminare) del corso di Analisi Matematica II

Anno 2012-2013, CdL in Ingegneria Civile ed Edile

Curve in \mathbf{R}^n .

Lo spazio \mathbf{R}^n : struttura vettoriale e prodotto scalare. Metrica euclidea e metriche equivalenti. Funzioni di variabile reale a valori vettoriali: limiti e continuità. Calcolo differenziale ed integrale per le curve. Lunghezza di una curva. Cambiamenti di parametrizzazione. Parametro d'arco. Integrali di linea.

Calcolo differenziale in pi variabili. Grafici di funzioni ed insiemi di livello. Limiti e continuità per funzioni in più variabili. continue. Insiemi aperti e insiemi chiusi. Teorema di Weierstrass. Insiemi connessi e teorema degli zeri. Derivate parziali. Differenziabilità ed approssimazione lineare. Piano tangente. Condizioni per la differenziabilità. Derivate direzionali, vettore gradiente. Formule per il calcolo delle derivate. Derivazione di una composizione.

Derivate di ordine superiore. Teorema di Schwartz. Differenziale secondo e matrice Hessiana. Formula di Taylor. Funzioni convesse. Massimi e minimi di funzioni in più variabili, ottimizzazione con estremi liberi. Teorema del Dini.

Calcolo differenziale per funzioni di più variabili a valori vettoriali

Esempi: coordinate polari e sferiche, superfici in forma parametrica e campi vettoriali. Continuità, differenziabilità. Teorema delle funzioni implicite nel caso generale. Teorema di invertibilità locale. Ottimizzazione ad estremi vincolati: il metodo dei moltiplicatori di Lagrange.

Integrali in pi variabili. Integrale di una funzione limitata definita su un rettangolo. Funzioni integrabili su domini non rettangolari. Insiemi semplici, regolari, misurabili. Proprietà elementari dell'integrale doppio. Calcolo degli integrali doppi: metodi vari. Integrali doppi generalizzati. Integrali tripli. Derivazione sotto il segno di integrale. Definizioni e proprietà elementari degli integrali in \mathbf{R}^n .

Campi vettoriali Linee di campo. Gradiente, divergenza e rotore. Integrale di linea di un campo vettoriale. Lavoro e circuitazione. Campi conservativi e potenziali. Campi irrotazionali. Insiemi semplicemente connessi. Campi solenoidali e potenziale vettore. Il linguaggio delle forme differenziali. Formula di Gauss Green nel piano. Area e integrali di superficie. Integrale di superficie di un campo vettoriale. Flusso. Teorema della divergenza. Teorema del rotore.

Serie di potenze e serie di Fourier Spazi metrici. Serie di funzioni e convergenza totale. Serie di potenze. Serie di Taylor e serie di potenze. Serie trigonometriche e serie di Fourier. Polinomi trigonometrici e serie trigonometriche. Richiami sugli spazi vettoriali con prodotto scalare. Coefficienti e serie di Fourier di una funzione. Approssimazione in media quadratica. Calcolo dei coefficienti di Fourier. Forma esponenziale complessa delle serie di Fourier. Convergenza puntuale delle serie di Fourier. Criteri per la convergenza delle serie

trigonometriche. Fenomeno di Gibbs.

Teoria qualitativa di equazioni differenziali Equazioni del primordine. Problema di Cauchy. Alcune classi di equazioni del primordine. Equazioni autonome. Diagrammi di fase. Stabilità Problema di Cauchy per sistemi di n equazioni del primordine o equazioni di ordine n . Lemma di Gronwall e dipendenza continua.

Elementi di Probabilità e Statistica (per esame da 12 CFU)

Statistica descrittiva. Frequenza assoluta e relativa. Modi di rappresentare graficamente i dati. Aggregazione di dati in classi. Campione, media campionaria e sue proprietà. Media, mediana e moda. Campioni bivariati: diagrammi di dispersione, coefficiente di correlazione, fit lineari.

Fondamenti del calcolo delle probabilità: spazio degli esiti, eventi, eventi elementari. Regole della probabilità. Esempi: spazi di esiti equiprobabili. Probabilità condizionale e formula di Bayes. Eventi indipendenti.

Variabili aleatorie: valore atteso (o media), varianza e deviazione standard di una variabile aleatoria. Covarianza e coefficiente di correlazione di due variabili aleatorie. Media e varianza di una somma di variabili aleatorie. Variabili aleatorie indipendenti. Legge dei grandi numeri.

Funzioni di distribuzione e cumulativa. Distribuzione uniforme, binomiale, Gaussiana e di Poisson. Intervallo di confidenza. Formula di Chebyshev.

Media e varianza campionaria, stimatori coerenti. Teorema del limite centrale. Stime intervallari della media (per una popolazione normale). Test statistici.

Bibliografia:

Bramanti, Pagani, Salsa: *Analisi Matematica II*, Zanichelli;