

Programma del corso di Analisi Matematica 2 per Ingegneria Civile, Ambiente e Territorio (9 CFU) a.a. 2024/2025

Docenti: Roberto Conti, Fabio Scarabotti

Serie di Fourier:

Funzioni periodiche su \mathbb{R} ; sistema trigonometrico e coefficienti di Fourier; convergenza puntuale e totale della serie di Fourier; polinomi trigonometrici; derivazione termine a termine; funzioni di periodo arbitrario; sviluppi in serie di soli seni o coseni; serie di Fourier in forma complessa.

Complementi di calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili reali:

Massimi e minimi liberi per funzioni di due variabili. Matrice Hessiana. Ricerca del massimo e minimo assoluto su un insieme di \mathbb{R}^2 chiuso e limitato.

Curve regolari e regolari a tratti; vettore e versore tangente, vettore e versore normale; orientazione di una curva; cambiamento di parametro; ascissa curvilinea; lunghezza di una curva; integrali curvilinei di funzioni.

Definizione di forma differenziale; esempi, integrale di forme differenziali (indipendenza dell'integrale dalla rappresentazione parametrica scelta, dipendenza dal verso di percorrenza); forme esatte, e loro caratterizzazione (indipendenza dell'integrale curvilineo dalla curva scelta a estremi fissati, forme esatte su curve chiuse hanno integrale nullo); forme chiuse; forme esatte sono chiuse; aperti semplicemente connessi; forme chiuse in un aperto semplicemente connesso sono esatte; condizione di esattezza per forme chiuse in un campo con lacune.

Definizione di integrale doppio, domini normali rispetto agli assi x e y , formule di riduzione; cambiamento generale di variabili e l'esempio delle coordinate polari. Formule di Gauss-Green in \mathbb{R}^2 ; formule di Stokes e divergenza.

Definizione di integrale triplo, formule di riduzione, uso di coordinate sferiche e cilindriche. Superfici e integrali di superficie: definizione di superficie regolare, piano tangente in un suo punto, versore normale, integrali di superficie, flussi. Teorema di Stokes e della divergenza in \mathbb{R}^3 . Area di una superficie di rotazione e volume di un solido di rotazione.

Equazioni alle derivate parziali:

Equazioni del primo ordine: l'equazione delle onde unidirezionali; l'equazione di continuità e il modello del traffico; il metodo delle caratteristiche e il problema di Riemann. Equazione delle onde: la formula di d'Alembert per l'equazione omogenea e non omogenea.

Equazione del calore: metodo di separazione delle variabili per il problema di Cauchy-Dirichlet; velocità di convergenza alla distribuzione stazionaria; il principio del massimo.

Equazione di Laplace: funzioni armoniche; equazioni di Laplace e Poisson nel disco unitario; problema di Dirichlet per l'equazione di Laplace in un anello.

Libri di testo:

N. Fusco, P. Marcellini, C. Sbordone: *Elementi di Analisi Matematica 2*, Liguori Editore.

P. Marcellini, C. Sbordone: *Esercitazioni di Analisi Matematica 2*, Zanichelli.

F. Scarabotti: *Equazioni alle derivate parziali. Teoria elementare e applicazioni*, Esculapio.