

Read Free Analisi Matematica

When people should go to the book stores, search introduction by shop, shelf by shelf, it is truly problematic. This is why we present the books compilations in this website. It will agreed ease you to look guide **Analisi Matematica** as you such as.

By searching the title, publisher, or authors of guide you in fact want, you can discover them rapidly. In the house, workplace, or perhaps in your method can be all best place within net connections. If you plan to download and install the Analisi Matematica, it is certainly simple then, previously currently we extend the associate to buy and create bargains to download and install Analisi Matematica appropriately simple!

8HJU03 - CULLEN BURNS

E' convinzione tra gli studenti che gli argomenti trattati all'interno di un primo corso di Analisi Matematica siano quelli in assoluto più difficili perché, a detta loro, bisogna ragionare molto e non c'è sempre una tecnica risolutiva standard. Questa consapevolezza ha spinto gli autori a preparare un testo di esercizi che accompagni lo studente nel ragionamento e ricordi le regole da usare. I commenti e la motivazione della scelta del metodo risolutivo da applicare sono importanti, essere preparati non significa aver risolto meccanicamente tanti esercizi. Di fronte a un qualsiasi quesito si deve avere chiara la sequenza dei passi da compiere onde evitare partenze che poi inevitabilmente si bloccano. Questo è lo spirito con il quale è stato preparato questo libro, che si avvale dell'esperienza pluriennale degli autori all'interno dei corsi di Analisi Matematica e di Matematica specifici per l'Ingegneria, per l'Architettura e l'Economia.

Il libro nasce dalla rielaborazione del materiale preparato per alcuni corsi di Metodi Matematici per l'Ingegneria e di Elementi di Analisi Funzionale e Trasformate tenuti al Politecnico di Milano negli ultimi anni e può essere utilizzato per costruire corsi di tipo diverso, scegliendo opportunamente dai vari capitoli. Il testo ha come solo prerequisito l'analisi matematica tradizionalmente insegnata nei corsi di base di ingegneria e presenta anzitutto gli argomenti istituzionali dell'analisi matematica superiore: generalità sugli spazi vettoriali normati, convergenza uniforme, spazi di funzioni continue, misura e integrale di Lebesgue, spazi di funzioni integrabili, generalità su operatori e funzionali lineari continui, spazi di Hilbert, teoria delle funzioni derivabili di variabile complessa. Seguono poi argomenti più operativi e ricchi di applicazioni: i metodi di ortogonalità, per questioni di approssimazione o di risoluzione di problemi differenziali, le trasformate integrali di Fourier e di Laplace, con un certo ventaglio di applicazioni, i primi elementi della teoria delle distribuzioni, con applicazioni alla teoria dei filtri. Le applicazioni fisico-matematiche o fisico-ingegneristiche presenti nel testo sono numerose e scelte

da settori diversi. Il testo è costruito con una certa modularità. Ad esempio, l'eventuale esclusione della teoria delle funzioni di variabile complessa dal programma del corso non pregiudica la comprensione delle altre parti del libro. Della maggior parte dei risultati enunciati nel testo è fornita una dimostrazione, per altri sono dati riferimenti bibliografici. Alla fine di ogni capitolo è presente un certo assortimento di esercizi, tutti forniti di svolgimenti completi, che si trovano nella versione online del testo.

Il testo intende essere di supporto ad un secondo insegnamento di Analisi Matematica secondo i principi dei nuovi Ordinamenti Didattici. E' in particolare pensato per quei corsi di studio (quali ad esempio Ingegneria, Informatica, Fisica) in cui lo strumento matematico è parte significativa della formazione. I concetti e i metodi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale di più variabili, le serie di funzioni e le equazioni differenziali ordinarie sono presentati con l'obiettivo primario di addestrare lo studente ad un loro uso operativo, ma critico. L'impostazione didattica del testo ricalca quella usata per l'Analisi I. La modalità di presentazione degli argomenti permette un uso flessibile e modulare del testo, in modo da rispondere alle diverse possibili scelte didattiche nell'organizzazione di un corso di Analisi Matematica. Numerosi esempi corredano e illustrano le definizioni e le proprietà di volta in volta enunciate. Viene fornito un cospicuo numero di esercizi, tutti con la relativa soluzione. Per oltre la metà di essi si delinea in modo completo il procedimento risolutivo.

Lo scopo del volume è quello di offrire agli studenti uno strumento con elementi di teoria, ricco di esercizi risolti e commentati (il cui svolgimento è fortemente consigliato) e di esercizi proposti con relativo risultato. Per ogni dubbio, richieste di chiarimento o perplessità è opportuno rivolgersi ai docenti del corso. Il testo, di facile consultazione, è nato con la speranza che il lavoro svolto dia frutti positivi contribuendo ad alleggerire lo sforzo ed a migliorare il rendimento degli studenti che affrontano il corso di Analisi Matematica per l'Architettura.

Il volume è frutto di un'esperienza pluriennale di lezioni ed esercitazioni per i corsi di Analisi svolti presso la facoltà di Architettura del Politecnico di Milano.

Il volume è la seconda parte di un'opera che può essere usata come libro di testo per il corso di Analisi Matematica II nei corsi di laurea in Fisica, Matematica, Ingegneria, Scienze Statistiche. Il testo è corredato da esempi, figure ed esercizi, in parte completamente svolti, in parte con suggerimento per la risoluzione.

Il presente libro raccoglie contenuti standard di Analisi Matematica Due (calcolo differenziale per funzioni di più variabili reali, teoria degli integrali parametrici, teoria dell'integrazione secondo Riemann-Stieltjes e geometria differenziale locale delle curve regolari, teoria delle forme differenziali e le sue applicazioni, integrali multipli (doppi e tripli) e geometria differenziale locale delle superficie, elementi introduttivi della teoria delle equazioni differenziali ordinarie oppure a derivate parziali, da un punto di vista applicativo) come impartiti al secondo anno dei Corsi di Laurea in Ingegneria, accompagnati da numerosi esercizi risolti (spesso estrapolati da articoli di ricerca devoti a questioni specifiche di ingegneria) che contribuiscono alla buona comprensione degli elementi teorici, creano "manualità", oppure hanno un carattere anticipativo (i.e. giustificano l'introduzione di ulteriori elementi teorici). La distinzione principale, rispetto ad altri testi di Analisi Matematica Due presenti sul mercato editoriale Italiano, consiste nell'accento maggiore posto sul trattamento, corredato da un ricco bagaglio di esempi, della teoria delle PDEs (trasformate di Laplace e Fourier, separazione delle variabili, sviluppi in serie di funzioni ortogonali) e in particolare delle equazioni fondamentali della fisica matematica (l'equazione del calore, l'equazione delle onde, e l'equazione di Laplace). Vi sono tre appendici, di cui il primo è devoto alla teoria degli spazi metrici ed è inteso a supplire la relativa mancanza nel presente testo dell'analisi matematica "astratta", il secondo tratta la teoria delle serie numeriche e delle serie di funzioni manifestamente aggiungendo il flavor proprio alla

Storia della Matematica, e il terzo fornisce una breve introduzione ai problemi principali del Calcolo Numerico, giacché fra gli esercizi proposti nel testo si trovano anche esercizi che richiedono la conoscenza rudimentale di alcuni schemi numerici.

Nel preparare queste lezioni per il corso di Analisi Matematica mi sono ispirato a diversi manuali [6, 3, 17, 2, 4, 37, 41, 12, 1, 39, 14, 33, 25, 21, 15, 22, 13, 29] oltre che alle mie precedenti esperienze didattiche più che ventennali nella (allora) Facoltà di Economia, [36]. Fra gli studenti, a seconda del tipo di formazione, c'è certamente chi ha incontrato alcuni temi che saranno al centro di questo corso: il calcolo di limiti, la derivazione delle funzioni, il calcolo di integrali. So che esistono studenti che si domandano perché ripetere questi studi in un corso di Analisi Matematica? La risposta è duplice: anche se qualche risultato, nel corso degli studi secondari, dovesse essere stato dimostrato è probabile che le dimostrazioni che necessitano gli aspetti più sottili, come, ad esempio la proprietà di completezza dei numeri reali, Assioma 2.10 pagina 17, che come vedremo pervade la quasi totalità delle dimostrazioni che saranno presentate nel corso, oppure la nozione di uniforme continuità, definizione 3.55 pagina 63, siano state trascurate. In buona sostanza, per la maggioranza degli studenti provenienti dalle scuole superiori, le abilità che vengono conseguite sono di tipo puramente computazionale. In questo corso, invece, si cerca, nel solco della tradizione accademica italiana, di introdurre all'Analisi Matematica anche nei suoi aspetti teorici. In sostanza, volendo rifarsi alla impostazione delle scuole angloamericane ai corsi di "Calculus" che si tengono nei Colleges seguono corsi di "Mathematical Analysis" negli studi universitari. Pedagogicamente, solo nel momento in cui lo studente avrà raggiunto una piena consapevolezza dell'apparato teorico sottostante, i problemi computazionali potranno essere ben compresi in tutte le loro dimensioni. La quantità di materiale presentata nel testo sicuramente non può essere svolta in un corso di sole 60 ore, tuttavia ho preferito eccedere per consentire, da un lato agli istruttori di scegliere quali aspetti approfondire e quali trascurare, dall'altro per permettere allo studente interessato di cominciare i suoi approfondimenti usando il testo su cui ha iniziato a formarsi. Ogni teoria matematica rigorosa parte da alcune nozioni non definite su cui si basa la teoria e alcune proprietà postulate, che sono chiamate assiomi, che sono assunte per vere senza darne la dimostrazione. Il nostro studio è basato sulle nozioni primitive di insieme e di numeri re-

ali e su alcuni postulati che introdurremo nei primi due capitoli. Nel seguito viene, come d'uso, presentato il calcolo differenziale ed integrale per funzioni di una variabile reale, seguito dalla esposizione della teoria delle successioni e delle serie. Nei capitoli finali ho presentato le successioni di funzioni e le equazioni differenziali, per non limitare le conoscenze acquisite dagli studenti ad argomenti comunque già accennati nel corso degli studi secondari. Un capitolo è dedicato alle prove d'esame, commentate e risolte, assegnate nel corso di Analisi Matematica nel Corso di Laurea in Scienze Statistiche negli anni accademici 2013-2014 e 2014-2015. Al termine di ciascun capitolo sono presentati e risolti molti esercizi. Molti altri esercizi sono soltanto "proposti": è importante che lo studente si metta alla prova e tenti di svolgere esercizi per conto proprio. Per rendere il senso di questa scelta rinvio ad una famosa monografia, *Mathematics is not a spectator sport*, [32], naturalmente quando i tentativi di soluzione dovessero essere infruttuosi è fondamentale poter contare sulla collaborazione degli istruttori: spesso la scoperta della giusta strategia, dopo aver incontrato difficoltà porta grande giovamento. Ho ritenuto opportuno presentare applicazioni, molto importanti e, a mio avviso, interessanti per la Statistica, quali, ad esempio, il calcolo dell'integrale di probabilità: formula (9.28) pagina 279, la formula di Stirling (9.29) e il famoso problema di Basilea, teorema 10.71, pagina 313. Non ho poi saputo resistere alla tentazione, visti i miei interessi di ricerca, di introdurre il lettore a metodi per la determinazione delle cifre decimali di π originati dal lavoro di Dalzell [9]. Il manuale è alla sua seconda edizione, anche in considerazione di una riorganizzazione dell'ordine con cui la materia viene trattata: si è preferito anticipare gli aspetti operativi del calcolo differenziale ed integrale e, poi, sistemare la materia dal punto di vista teorico. In buona sostanza la dimostrazione dei teoremi fondamentali viene differita al termine dell'esposizione nell'ultimo capitolo, il cui titolo è "Epilogo". In questi mesi ho rimosso svariati errori di stampa, ma certamente di errori ne saranno rimasti. Ed altri ne avrò involontariamente aggiunti. Conto di poter contare sulla comprensione e sul supporto degli studenti, che invito a segnalare errori e refusi al mio indirizzo istituzionale di e-mail: daniele.ritelli@unibo.it, invitando a considerare che, se si cercasse la perfezione, i tempi di gestazione di un manuale di questa consistenza si misurerebbero in lustri.

Indice 1 Nozioni preliminari 1 Richiami di teoria degli insiemi 1.1 Insiemi e loro pro-

prietà 1.2 Rappresentazione di un insieme 1.3 Operazioni insiemistiche 2 Insiemi numerici 2.1 Numeri naturali, interi, razionali, reali 2.2 Operazioni sui numeri reali 2.3 Intervalli sulla retta reale 2.4 Estremo inferiore, estremo superiore, minimo, massimo 2.5 Fattoriale e binomio di Newton 2.6 I numeri complessi 2 Funzioni 1 Nozioni preliminari 2 Funzioni reali di una variabile reale 2.1 Operazioni sulle funzioni reali 2.2 Grafici delle funzioni elementari 2.3 Funzioni trigonometriche inverse 2.4 Funzioni iperboliche e loro inverse 2.5 Operazioni sul grafico di una funzione 3 Limiti e continuità 1 Topologia di \mathbb{R} 2 Limiti di funzioni 2.1 Funzioni continue 2.2 Limiti laterali 2.3 Asintoti verticali e orizzontali 2.4 Punti di discontinuità 2.5 Limiti delle funzioni elementari 3 Teoremi su limiti e continuità 3.1 Proprietà locali 3.2 Algebra delle funzioni continue 3.3 Algebra dei limiti 3.4 Forme indeterminate di tipo algebrico 3.5 Teoremi del confronto 3.6 Limiti delle funzioni monotone 3.7 Limiti delle funzioni composte 3.8 Limiti notevoli 4 Confronto locale fra funzioni 4.1 Infiniti e infinitesimi 4.2 Simboli di Landau 4.3 Confronto fra infiniti e infinitesimi 4.4 Asintoti obliqui 5 Limiti di successioni 6 Proprietà globali delle funzioni continue 6.1 Funzioni uniformemente continue 4 Calcolo differenziale per funzioni di una variabile 1 Derivata di una funzione 1.1 Punti di non derivabilità 1.2 Algebra delle derivate 2 Teoremi fondamentali del calcolo differenziale 2.1 Teorema di Fermat 2.2 Teorema di Lagrange e sue conseguenze 2.3 I teoremi di De l'Hôpital 2.4 Derivate di ordine superiore 2.5 La formula di Taylor 2.6 Concavità e convessità 2.7 Studio di una funzione 5 Calcolo integrale per funzioni di una variabile 1 Primitive di una funzione 2 Regole di integrazione 2.1 Integrali semplici (o immediati) 2.2 Formula di integrazione per parti 2.3 Formula di integrazione per sostituzione 2.4 Integrazione delle funzioni razionali fratte 2.5 Integrazione di alcune funzioni irrazionali 2.6 Integrazione di alcune funzioni trascendenti 3 Integrale definito 3.1 Integrale di Riemann di una funzione a scala 3.2 Integrale di Riemann di una funzione limitata 3.3 Il teorema fondamentale del calcolo integrale 3.4 Calcolo degli integrali definiti 4 Integrali impropri 4.1 Integrali impropri su un intervallo illimitato 4.2 Integrali impropri su un intervallo limitato 4.3 Altri integrali impropri 6 Equazioni differenziali ordinarie 1 Equazioni differenziali ordinarie di ordine n 2 Equazioni differenziali ordinarie del primo ordine in forma normale 2.1 Equazioni differenziali a variabili separabili 2.2 Equazioni differenziali lineari del primo ordine 3 Equazioni differenziali lineari del secondo ordine a coefficienti costanti 3.1

Equazioni lineari del secondo ordine a coefficienti costanti omogenee 3.2 Equazioni lineari del secondo ordine a coefficienti costanti non omogenee A Approfondimenti 1 Potenza con esponente reale 2 Il Principio di induzione B Tavole 1 Alfabeto greco 2 Limiti notevoli 3 Derivate delle funzioni elementari 4 Sviluppi notevoli di McLaurin 5 Integrale indefinito delle funzioni elementari Indice analitico

Determinare il dominio, calcolare limiti, derivate, integrali, eseguire lo studio di funzione e risolvere equazioni differenziali rappresentano le problematiche principali, per lo studente che affronta un insegnamento di Analisi Matematica in un corso di laurea di tipo tecnico-scientifico. Questo libro di esercizi, che nasce dall'esperienza dell'autore come docente ed esercitante nelle facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino, è organizzato per guidare il lettore al raggiungimento di questi obiettivi, seguendo un percorso che si svolge parallelamente alla trattazione in aula degli ar-

gomenti e che si sviluppa proponendo una vasta scelta di esercizi con grado di difficoltà crescente. In questa nuova e più accurata edizione, il volume contiene 583 esercizi, tutti svolti. I testi sono preceduti da richiami teorici, utili al lettore per comprendere, apprendere e consolidare le tecniche utilizzate nello svolgimento degli esercizi.

L'obiettivo di questo testo è quello di illustrare le principali nozioni del calcolo infinitesimale in una e più variabili in modo da fornire abilità di calcolo immediatamente fruibili e dare una adeguata visione unitaria dei molteplici aspetti e potenzialità applicative della Analisi Matematica. A questo scopo ho deciso di presentare in un unico volume gli argomenti dell'Analisi Matematica solitamente divisi in più moduli nei corsi di laurea di primo livello. In tale ottica ho preferito presentare gli aspetti teorici ed applicativi del calcolo differenziale e integrale completando la

trattazione con numerose figure esplicative, esempi svolti ed esercizi proposti; ho invece tralasciato molte dimostrazioni e dettagli tecnici nella convinzione che questo tipo di contenuti sia facilmente recuperabile altrove nel caso lo studente ne abbia effettiva necessità.

In questo volume vengono presentati i principali argomenti trattati nei primi corsi universitari di Analisi Matematica, partendo dall'esperienza degli autori nei Corsi di Laurea di Chimica, Fisica, Ingegneria, Matematica e Scienza dei Materiali. Dopo un capitolo dedicato ai prerequisiti, si trattano in modo dettagliato gli insiemi numerici, la teoria delle successioni e delle serie, la teoria delle funzioni di una variabile e la teoria del calcolo integrale. Negli ultimi due capitoli vengono presentati elementi di Algebra lineare ed elementi della teoria delle Equazioni differenziali, per rendere il libro più completo e fruibile anche da studenti che devono affrontare un corso di Matematica più "ampio".