

## Matematica Numerica Unitext

La Matematica Numerica è elemento fondante del calcolo scientifico. Punto di contatto di diverse discipline nella matematica e nelle moderne scienze applicate, ne diventa strumento di indagine qualitativa e quantitativa. Scopo di questo testo è fornire i fondamenti metodologici della matematica numerica, richiamandone le principali proprietà, quali la stabilità, l'accuratezza e la complessità algoritmica. Nel contesto di ogni specifica classe di problemi vengono illustrati gli algoritmi più idonei, ne viene fatta l'analisi teorica e se ne verificano i risultati previsti implementandoli con l'ausilio di programmi in linguaggio MATLAB. Ogni capitolo è integrato da esercizi e temi svolti, questi ultimi corredati da programmi MATLAB. Il volume è indirizzato principalmente agli studenti delle facoltà scientifiche, con particolare attenzione ai corsi di laurea in Ingegneria, Matematica e Scienze dell'Informazione. L'enfasi posta sullo sviluppo di software lo rende interessante anche per ricercatori e utilizzatori delle tecniche del calcolo scientifico nei campi professionali più disparati. La quarta edizione contiene numerose integrazioni in quasi tutti i capitoli. Diverse sezioni sono inoltre state rivisitate con lo scopo di rendere più chiari concetti ed argomenti di considerevole complessità.

This book stems from the long standing teaching experience of the authors in the courses on Numerical Methods in Engineering and Numerical Methods for Partial Differential Equations given to undergraduate and graduate students of Politecnico di Milano (Italy), EPFL Lausanne (Switzerland), University of Bergamo (Italy) and Emory University (Atlanta, USA). It aims at introducing students to the numerical approximation of Partial Differential Equations (PDEs). One of the difficulties of this subject is to identify the right trade-off between theoretical concepts and their actual use in practice. With this collection of examples and exercises we try to address this issue by illustrating "academic" examples which focus on basic concepts of Numerical Analysis as well as problems derived from practical application which the student is encouraged to formalize in terms of PDEs, analyze and solve. The latter examples are derived from the experience of the authors in research project developed in collaboration with scientists of different fields (biology, medicine, etc.) and industry. We wanted this book to be useful both to readers more interested in the theoretical aspects and those more concerned with the numerical implementation.

Differential equations play a relevant role in many disciplines and provide powerful tools for analysis and modeling in applied sciences. The book contains several classical and modern methods for the study of ordinary and partial differential equations. A broad space is reserved to Fourier and Laplace transforms together with their applications to the solution of boundary value and/or initial value problems for differential equations. Basic prerequisites concerning analytic functions of complex variable and  $L_p$  spaces are synthetically presented in the first two chapters. Techniques based on

integral transforms and Fourier series are presented in specific chapters, first in the easier framework of integrable functions and later in the general framework of distributions. The less elementary distributional context allows to deal also with differential equations with highly irregular data and pulse signals. The theory is introduced offhandedly and learning of miscellaneous methods is achieved step-by-step through the proposal of many exercises of increasing difficulty. Additional recap exercises are collected in dedicated sections. Several tables for easy reference of main formulas are available at the end of the book. The presentation is oriented mainly to students of Schools in Engineering, Sciences and Economy. The partition of various topics in several self-contained and independent sections allows an easy splitting in at least two didactic modules: one at undergraduate level, the other at graduate level. This text is the English translation of the Second Edition of the Italian book "Analisi Complessa, Trasformate, Equazioni Differenziali" published by Esculapio in 2013.

This textbook presents problems and exercises at various levels of difficulty in the following areas: Classical Methods in PDEs (diffusion, waves, transport, potential equations); Basic Functional Analysis and Distribution Theory; Variational Formulation of Elliptic Problems; and Weak Formulation for Parabolic Problems and for the Wave Equation. Thanks to the broad variety of exercises with complete solutions, it can be used in all basic and advanced PDE courses.

Questo testo contiene una raccolta di esercizi riferiti agli argomenti tipici di un corso di metodi analitici e numerici proposto in un corso di laurea in Ingegneria o in Matematica. A partire da esercizi di analisi funzionale e di teoria dell'approssimazione, il testo sviluppa problemi legati alla risoluzione con metodi numerici di equazioni alle derivate parziali di tipo ellittico, parabolico ed iperbolico, scalari o vettoriali, in una o più dimensioni spaziali. Si affrontano quindi problemi di pura diffusione o di pura convezione, accanto a problemi di diffusione-trasporto e problemi di fluidodinamica comprimibile ed incompressibile. Particolare enfasi viene data al metodo degli elementi finiti per la discretizzazione in spazio dei problemi considerati, anche se sono presenti esercizi sul metodo delle differenze finite e dei volumi finiti. La presenza di problemi dipendenti dal tempo giustifica l'esistenza di un capitolo di esercizi sui problemi di Cauchy e sulle principali tecniche numeriche per la loro discretizzazione. Ogni paragrafo è preceduto da un breve richiamo delle principali nozioni di teoria necessarie affinché l'allievo possa risolvere gli esercizi proposti. La risoluzione della maggior parte degli esercizi si avvale della libreria MLife, sviluppata dagli autori, in linguaggio MATLAB. Questo consente l'immediata verifica da parte degli studenti delle principali proprietà teoriche introdotte.

La Matematica Numerica una disciplina che si sviluppa in simbiosi con il calcolatore; essa fa uso di linguaggi di programmazione che consentono di tradurre gli algoritmi in programmi eseguibili. Questo testo si propone di aiutare lo studente nella transizione fra i concetti teorici e metodologici della Matematica Numerica e la loro implementazione al

computer. A questo scopo vengono proposti Esercizi teorici da risolvere con carta e penna atti a far comprendere meglio al lettore la teoria, e Laboratori, in cui per un dato problema si debbono scegliere gli algoritmi pi adatti, realizzare un programma in linguaggio MATLAB per la loro implementazione, rappresentare graficamente in maniera idonea i risultati ottenuti dal calcolatore, infine interpretarli ed analizzarli alla luce della teoria. Per ogni Esercizio ed ogni Laboratorio si presenta una risoluzione dettagliata, completata da una ampia discussione critica. Per una migliore fruizione degli argomenti sviluppati, il testo si apre con una introduzione all'ambiente di programmazione MATLAB. Il testo contiene infine alcuni Progetti. Il primo concerne gli algoritmi di page ranking dei moderni motori di ricerca, il secondo la determinazione del campo elettrico fra due conduttori e il calcolo della capacit di un condensatore, il terzo lo studio di sistemi dinamici oscillanti di grande rilevanza in applicazioni elettroniche e biologiche. Il testo rivolto a studenti dei corsi di laurea in Matematica, Ingegneria, Fisica e Informatica. La seconda edizione stata arricchita con numerosi nuovi Esercizi e Progetti.

Questo volume fornisce una introduzione all'analisi dei sistemi dinamici discreti. La materia è presentata mediante un approccio unitario tra il punto di vista modellistico e quello di varie discipline che sviluppano metodi di analisi e tecniche risolutive: Analisi Matematica, Algebra Lineare, Analisi Numerica, Teoria dei Sistemi, Calcolo delle Probabilità. All'esame di un'ampia serie di esempi, segue la presentazione degli strumenti per lo studio di sistemi dinamici scalari lineari e non lineari, con particolare attenzione all'analisi della stabilità. Si studiano in dettaglio le equazioni alle differenze lineari e si fornisce una introduzione elementare alle trasformate Z e DFT. Un capitolo è dedicato allo studio di biforcazioni e dinamiche caotiche. I sistemi dinamici vettoriali ad un passo e le applicazioni alle catene di Markov sono oggetto di tre capitoli. L'esposizione è autocontenuta: le appendici tematiche presentano prerequisiti, algoritmi e suggerimenti per simulazioni al computer. Ai numerosi esempi proposti si affianca un gran numero di esercizi, per la maggior parte dei quali si fornisce una soluzione dettagliata. Il volume è indirizzato principalmente agli studenti di Ingegneria, Scienze, Biologia ed Economia. Questa terza edizione comprende l'aggiornamento di vari argomenti, l'aggiunta di nuovi esercizi e l'ampliamento della trattazione relativa alle matrici positive ed alle loro proprietà utili nell'analisi di sistemi, reti e motori di ricerca.

The book is intended as an advanced undergraduate or first-year graduate course for students from various disciplines, including applied mathematics, physics and engineering. It has evolved from courses offered on partial differential equations (PDEs) over the last several years at the Politecnico di Milano. These courses had a twofold purpose: on the one hand, to teach students to appreciate the interplay between theory and modeling in problems arising in the applied sciences, and on the other to provide them with a solid theoretical background in numerical methods, such as finite

elements. Accordingly, this textbook is divided into two parts. The first part, chapters 2 to 5, is more elementary in nature and focuses on developing and studying basic problems from the macro-areas of diffusion, propagation and transport, waves and vibrations. In turn the second part, chapters 6 to 11, concentrates on the development of Hilbert spaces methods for the variational formulation and the analysis of (mainly) linear boundary and initial-boundary value problems. The third edition contains a few text and formulas revisions and new exercises.

Matematica Numerica Springer Science & Business Media

La Matematica Numerica è elemento fondante del calcolo scientifico. Punto di contatto di diverse discipline nella matematica e nelle moderne scienze applicate, ne diventa strumento di indagine qualitativa e quantitativa. Scopo di questo testo è fornire i fondamenti metodologici della matematica numerica, richiamandone le principali proprietà, quali la stabilità, l'accuratezza e la complessità algoritmica. Nel contesto di ogni specifica classe di problemi vengono illustrati gli algoritmi più idonei, ne viene fatta l'analisi teorica e se ne verificano i risultati previsti implementandoli con ausilio di programmi in linguaggio MATLAB. Il volume è indirizzato principalmente agli studenti delle facoltà scientifiche, con particolare attenzione ai corsi di laurea in Ingegneria, Matematica e Scienze dell'Informazione. L'enfasi posta sullo sviluppo di software lo rende interessante anche per ricercatori e utilizzatori delle tecniche del calcolo scientifico nei campi professionali più disparati. La terza edizione è caratterizzata da una revisione dei contenuti e dei programmi MATLAB.

The European Conference on Numerical Mathematics and Advanced Applications (ENUMATH), held every 2 years, provides a forum for discussing recent advances in and aspects of numerical mathematics and scientific and industrial applications. The previous ENUMATH meetings took place in Paris (1995), Heidelberg (1997), Jyväskylä (1999), Ischia (2001), Prague (2003), Santiago de Compostela (2005), Graz (2007), Uppsala (2009), Leicester (2011) and Lausanne (2013). This book presents a selection of invited and contributed lectures from the ENUMATH 2015 conference, which was organised by the Institute of Applied Mathematics (IAM), Middle East Technical University, Ankara, Turkey, from September 14 to 18, 2015. It offers an overview of central recent developments in numerical analysis, computational mathematics, and applications in the form of contributions by leading experts in the field.

Questo testo è espressamente concepito per i corsi brevi del nuovo ordinamento delle Facoltà di Ingegneria e di Scienze. Esso affronta tutti gli argomenti tipici della Matematica Numerica, spaziando dal problema di approssimare una funzione, al calcolo dei suoi zeri, delle sue derivate e del suo integrale definito fino alla risoluzione approssimata di equazioni differenziali ordinarie e di problemi ai limiti. Due capitoli sono inoltre dedicati alla risoluzione di sistemi lineari ed al calcolo degli autovalori di una matrice, mentre un capitolo iniziale conduce lo studente ad un rapido ripasso degli argomenti

dell'Analisi Matematica di uso frequente nel volume e ad una introduzione al linguaggio Matlab. I vari argomenti sono volutamente affrontati a livello elementare ed i paragrafi che richiedono maggior impegno sono stati opportunamente contrassegnati. Al fine di rendere maggiormente incisiva la presentazione è stato fatto uso del programma Matlab, tramite il quale si mostra come rendere esecutivi tutti gli algoritmi che via via si introdurranno, oltre a fornire un riscontro quantitativo immediato alla teoria. Vengono inoltre proposti numerosi esercizi, tutti risolti per esteso, ed esempi, anche con riferimento a specifiche applicazioni. I programmi Matlab presenti nel testo si possono scaricare dalla pagina web [mox.polimi.it/qs](http://mox.polimi.it/qs). Questa terza edizione si differenzia dalla precedente per la presenza di un maggior numero di problemi applicativi e per diverse integrazioni riguardanti la risoluzione di sistemi lineari e non lineari e l'approssimazione di equazioni differenziali ordinarie.

This book provides a basic introduction to reduced basis (RB) methods for problems involving the repeated solution of partial differential equations (PDEs) arising from engineering and applied sciences, such as PDEs depending on several parameters and PDE-constrained optimization. The book presents a general mathematical formulation of RB methods, analyzes their fundamental theoretical properties, discusses the related algorithmic and implementation aspects, and highlights their built-in algebraic and geometric structures. More specifically, the authors discuss alternative strategies for constructing accurate RB spaces using greedy algorithms and proper orthogonal decomposition techniques, investigate their approximation properties and analyze offline-online decomposition strategies aimed at the reduction of computational complexity. Furthermore, they carry out both a priori and a posteriori error analysis. The whole mathematical presentation is made more stimulating by the use of representative examples of applicative interest in the context of both linear and nonlinear PDEs. Moreover, the inclusion of many pseudocodes allows the reader to easily implement the algorithms illustrated throughout the text. The book will be ideal for upper undergraduate students and, more generally, people interested in scientific computing. All these pseudocodes are in fact implemented in a MATLAB package that is freely available at <https://github.com/redbkit>

A partire dagli studi sulla prospettiva degli artisti del Rinascimento, la geometria proiettiva si è sviluppata nei secoli successivi come disciplina autonoma che, oltre ad essere alla base della geometria algebrica classica, trova applicazioni in numerosi settori, dall'ingegneria alla computer vision, dall'architettura alla crittografia. La prima parte di questo testo contiene richiami, sintetici ma rigorosi, delle nozioni fondamentali di geometria proiettiva, in un linguaggio semplice e moderno. Ciò offre al lettore una rapida visione d'insieme della materia trattata e lo introduce alle tecniche e alle notazioni successivamente adoperate. Nella seconda parte sono presentati più di 200 problemi risolti, per molti dei quali si propongono più soluzioni alternative. Il livello di difficoltà è variabile: si spazia da esercizi di carattere calcolativo a



problemi più impegnativi di carattere teorico, fino a veri e propri teoremi con dimostrazione guidata. La struttura del testo consente al lettore di utilizzare la risoluzione degli esercizi per impadronirsi delle nozioni e delle tecniche di base e per progredire nella conoscenza della materia fino allo studio di alcuni risultati classici.

Il volume è dedicato a tutti gli studenti delle Facoltà scientifiche che debbano affrontare l'esame di Algebra lineare. Il libro introduce la teoria della misura e l'analisi funzionale con una coda di argomenti scelti. Contiene un'ampia gamma di esempi ed esercizi, per i quali si forniscono spesso suggerimenti generosi. È rivolto principalmente a studenti della laurea in Matematica e Ingegneria.

Questo testo è concepito per i corsi delle Facoltà di Ingegneria e di Scienze. Esso affronta tutti gli argomenti tipici della Matematica Numerica, spaziando dal problema di risolvere sistemi di equazioni lineari e non lineari a quello di approssimare una funzione, di calcolare i suoi minimi, le sue derivate ed il suo integrale definito fino alla risoluzione di equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali con metodi alle differenze finite ed agli elementi finiti. Un capitolo iniziale conduce lo studente ad un rapido ripasso degli argomenti dell'Analisi Matematica e dell'Algebra Lineare di uso frequente nel volume e ad una introduzione ai linguaggi MATLAB e Octave. Al fine di rendere maggiormente incisiva la presentazione e fornire un riscontro quantitativo immediato alla teoria vengono implementati in linguaggio MATLAB e Octave tutti gli algoritmi che via via si introducono. Vengono inoltre proposti numerosi esercizi, tutti risolti per esteso, ed esempi, anche con riferimento ad applicazioni in vari ambiti scientifici. Questa sesta edizione si differenzia dalle precedenti per l'aggiunta di nuovi sviluppi, di nuovi esempi relativi ad applicazioni di interesse reale e di svariati esercizi con relative soluzioni.

Il presente testo è concepito con l'obiettivo di venire incontro all'evoluzione subita dai corsi di Meccanica Razionale, sia in termini di organizzazione che di contenuti. I concetti fondamentali vengono così introdotti a partire da esempi e problemi concreti, anche comuni ad altre discipline, in vista di sinergie didattiche a volte favorite dalla presenza di corsi integrati. Questa impostazione è particolarmente marcata nelle sezioni tradizionalmente caratterizzate da una trattazione forse più astratta: dai vincoli al Principio dei lavori virtuali, dal Principio di d'Alembert alla Meccanica Analitica. Questa Seconda Edizione rinforza consistentemente il numero di esempi ed esercizi svolti. Tali esempi, che non intendono coprire il ventaglio completo di applicazioni che normalmente vengono mostrate agli studenti durante le Esercitazioni dei corsi di Meccanica Razionale, accompagnano l'allievo nell'apprendimento dei concetti teorici, mostrandone immediatamente le loro applicazioni concrete.

Il presente testo intende essere di supporto ad un secondo insegnamento di Analisi Matematica in quei corsi di studio (quali ad esempio Ingegneria, Informatica, Fisica) in cui lo strumento matematico parte significativa della formazione dell'allievo. I concetti e i metodi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale in 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 dell'opera ricalca quella usata nel testo parallelo di Analisi Matematica I. La modalità di presentazione degli argomenti ne permette

un uso flessibile e modulare. Lo stile adottato privilegia la chiarezza e la linearità dell'esposizione. Il testo organizzato su due livelli di lettura. Uno, più essenziale, permette allo studente di cogliere i concetti indispensabili della materia, di familiarizzarsi con le relative tecniche di calcolo e di trovare le giustificazioni dei principali risultati. L'altro, più approfondito e basato anche sullo studio del materiale presentato nelle appendici, permette all'allievo maggiormente motivato ed interessato di arricchire la sua preparazione. 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. Questa nuova edizione si presenta arricchita di contenuti rispetto alla precedente in modo da rispondere alle diverse possibili scelte didattiche nell'organizzazione di un secondo corso di Analisi Matematica. Il presente testo intende essere di supporto ad un secondo insegnamento di Analisi Matematica in quei corsi di studio (quali ad esempio Ingegneria, Informatica, Fisica) in cui lo strumento matematico parte significativa della formazione dell'allievo. I concetti e i metodi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale in 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 dell'opera ricalca quella usata nel testo parallelo di Analisi Matematica I. La modalità di presentazione degli argomenti ne permette un uso flessibile e modulare. Lo stile adottato privilegia la chiarezza e la linearità dell'esposizione. Il testo organizzato su due livelli di lettura. Uno, più essenziale, permette allo studente di cogliere i concetti indispensabili della materia, di familiarizzarsi con le relative tecniche di calcolo e di trovare le giustificazioni dei principali risultati. L'altro, più approfondito e basato anche sullo studio del materiale presentato nelle appendici, permette all'allievo maggiormente motivato ed interessato di arricchire la sua preparazione. 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. Questa nuova edizione si presenta arricchita di contenuti rispetto alla precedente in modo da rispondere alle diverse possibili scelte didattiche nell'organizzazione di un secondo corso di Analisi Matematica. Il presente testo intende essere di supporto ad un secondo insegnamento di Analisi Matematica in quei corsi di studio (quali ad esempio Ingegneria, Informatica, Fisica) in cui lo strumento matematico parte significativa della formazione dell'allievo. I concetti e i metodi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale in 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 dell'opera ricalca quella usata nel testo parallelo di Analisi Matematica I. La modalità di presentazione degli argomenti ne permette un uso flessibile e modulare. Lo stile adottato privilegia la chiarezza e la linearità dell'esposizione. Il testo organizzato su due livelli di lettura. Uno, più essenziale, permette allo studente di cogliere i concetti indispensabili della materia, di familiarizzarsi con le relative tecniche di calcolo e di trovare le giustificazioni dei principali risultati. L'altro, più approfondito e basato anche sullo studio del materiale presentato nelle appendici, permette all'allievo maggiormente motivato ed interessato di arricchire la sua preparazione. 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. Questa nuova edizione si presenta arricchita di contenuti rispetto alla precedente in modo da rispondere alle diverse possibili scelte didattiche nell'organizzazione di un secondo corso di Analisi Matematica. Il presente testo intende essere di supporto ad un secondo insegnamento di Analisi Matematica in quei corsi di studio (quali ad esempio Ingegneria, Informatica, Fisica) in cui lo strumento matematico parte significativa della formazione dell'allievo. I concetti e i metodi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale in 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 dell'opera ricalca quella usata nel testo parallelo di Analisi Matematica I. La modalità di presentazione degli argomenti ne permette un uso flessibile e modulare. Lo stile adottato privilegia la chiarezza e la linearità dell'esposizione. Il testo organizzato su due livelli di lettura. Uno, più essenziale, permette allo studente di cogliere i concetti indispensabili della materia, di familiarizzarsi con le relative tecniche di calcolo e di trovare le giustificazioni dei principali risultati. L'altro, più approfondito e basato anche sullo studio del materiale presentato nelle appendici, permette all'allievo maggiormente motivato ed interessato di arricchire la sua preparazione. 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. Questa nuova edizione si presenta arricchita di contenuti rispetto alla precedente in modo da rispondere alle diverse possibili scelte didattiche nell'organizzazione di un secondo corso di Analisi Matematica.

Finite volume methods are used in numerous applications and by a broad multidisciplinary scientific community. The book communicates this important tool to students, researchers in training and academics involved in the training of students in different science and technology fields. The selection of content is based on the author's experience giving PhD and master courses in different universities. In the book the introduction of new concepts and numerical methods go together with simple exercises, examples and applications that contribute to reinforce them. In addition, some of them involve the execution of MATLAB codes. The author promotes an understanding of common terminology with a balance between mathematical rigor and physical intuition that characterizes the origin of the methods. This book aims to be a first contact with finite volume methods. Once readers have studied it, they will be able to follow more specific bibliographical references and use commercial programs or open source software within the framework of Computational Fluid Dynamics (CFD).

L'algebra è nata come lo studio della risolubilità delle equazioni polinomiali e tale è essenzialmente rimasta fino a quando nel 1830 Evariste Galois - matematico geniale dalla vita breve e avventurosa - ha definitivamente risolto questo problema, ponendo allo stesso tempo le basi per la nascita dell'algebra moderna intesa come lo studio delle strutture algebriche. La Teoria di Galois classica viene oggi insegnata a vari livelli nell'ambito dei Corsi di Laurea in Matematica. Questo libro di testo è stato di conseguenza scritto per essere usato in modo flessibile. Alcune parti -come quella sulla Teoria dei Campi - possono essere utilizzate anche per corsi più avanzati di Algebra, Geometria e Teoria dei Numeri. Altri argomenti - quali ad esempio lo studio della risolubilità per radicali delle equazioni di grado basso o della costruibilità con riga e compasso delle figure piane - possono essere



svolti in corsi di Matematiche Complementari per l'indirizzo didattico. Il volume contiene anche note storiche, molti esempi dettagliati ed esercizi.

Le equazioni differenziali svolgono un ruolo di primaria importanza in moltissimi campi e sono validi strumenti di modellazione e analisi nelle scienze applicate. Questo volume fornisce una introduzione di taglio moderno ad alcuni metodi classici per l'analisi di equazioni differenziali ordinarie e a derivate parziali: la trasformata di Fourier, la trasformata di Laplace, le serie di Fourier, le funzioni analitiche di variabile complessa e le distribuzioni. Sono trattati problemi per equazioni differenziali con condizioni iniziali o al contorno o sull'energia delle soluzioni, sia in ambito classico che distribuzionale. L'aspetto innovativo della presentazione consiste nell'articolazione della materia: ogni argomento è prima introdotto da una presentazione sintetica della teoria e degli strumenti di analisi che omette le dimostrazioni ma include proprietà, definizioni di base e risultati avanzati, ed è poi sviluppato con una ampia rassegna di esempi ed esercizi contenenti anche le dimostrazioni più significative. La maggior parte degli esercizi è supportata dallo svolgimento completo della soluzione. Sono proposti anche alcuni test di autovalutazione, basati su gruppi di quesiti a risposta multipla. Il testo è corredato da numerose Tabelle riassuntive e di rapida consultazione. Il volume è indirizzato principalmente agli studenti delle Scuole di Ingegneria, Scienze ed Economia. La suddivisione della materia in sezioni indipendenti si presta ad essere utilizzata in più moduli didattici: uno inserito nella laurea triennale, l'altro nella laurea magistrale. La terza edizione, disponibile anche in lingua inglese, è stata riveduta ed ampliata con approfondimenti degli elementi di teoria ed ulteriori nuovi esercizi.

L'opera fornisce una introduzione alla geometria delle varietà differenziabili, illustrandone le principali proprietà e descrivendo le principali tecniche e i più importanti strumenti usati per il loro studio. Uno degli obiettivi primari dell'opera è di fungere da testo di riferimento per chi (matematici, fisici, ingegneri) usa la geometria differenziale come strumento; inoltre può essere usato come libro di testo per diversi corsi introduttivi alla geometria differenziale, concentrandosi su alcuni dei vari aspetti della teoria presentati nell'opera. Più in dettaglio, nell'opera saranno trattati i seguenti argomenti: richiami di algebra multilineare e tensoriale, spesso non presentati nei corsi standard di algebra lineare; varietà differenziali, incluso il teorema di Whitney; fibrati vettoriali, incluso il teorema di Frobenius e un'introduzione ai fibrati principali; gruppi di Lie, incluso il teorema di corrispondenza fra sottogruppi e sottoalgebre; coomologia di de Rham, inclusa la dualità di Poincaré e il teorema di de Rham; connessioni, inclusa la teoria delle geodetiche; e geometria Riemanniana, con particolare attenzione agli operatori di curvatura e inclusi teoremi di Cartan-Hadamard, Bonnet-Myers, e Synge-Weinstein. Come abitudine degli autori, il testo è scritto in modo da favorire una lettura attiva, cruciale per un buon apprendimento di argomenti matematici; inoltre è corredato da numerosi esempi svolti ed esercizi proposti. Il presente testo intende essere di supporto ad un primo insegnamento di Matematica in quei corsi di studio (quali ad esempio Ingegneria, Informatica, Fisica) in cui lo strumento matematico parte significativa della formazione dell'allievo. Il testo presenta tre diversi livelli di lettura. Un livello essenziale permette allo studente di cogliere i concetti indispensabili della materia e di familiarizzarsi con le relative tecniche di calcolo. Un livello intermedio fornisce le giustificazioni dei principali risultati e arricchisce

lesposizione mediante utili osservazioni e complementi. Un terzo livello di lettura prevede anche lo studio del materiale contenuto nelle appendici e permette all'allievo più motivato ed interessato di approfondire la sua preparazione sulla materia. Completano il testo numerosi esempi e un considerevole numero di esercizi; di tutti viene fornita la soluzione e per la maggior parte si delinea il procedimento risolutivo. La grafica accattivante, a due colori e con struttura modulare, facilita la fruibilità del materiale. Questa nuova edizione si presenta arricchita di contenuti rispetto alla precedente e, attraverso un più diretto accesso al materiale, permette un uso flessibile e modulare del testo in modo da rispondere alle diverse possibili scelte didattiche nell'organizzazione di un primo corso di Matematica.

Nato dall'esperienza dell'autore nell'insegnamento della topologia agli studenti del corso di Laurea in Matematica, questo libro contiene le nozioni fondamentali di topologia generale ed una introduzione alla topologia algebrica. La scelta degli argomenti, il loro ordine di presentazione e, soprattutto, il tipo di esposizione tiene conto delle tendenze attuali nell'insegnamento della topologia e delle novità nella struttura dei corsi di Laurea scientifici conseguenti all'introduzione del sistema 3+2. Questa seconda edizione, oltre a semplificare alcune dimostrazioni, presenta una sostanziale riscrittura della parte sui rivestimenti e l'aggiunta di ulteriori esempi; il numero complessivo di esercizi proposti è stato portato a 500 ed il numero di quelli svolti a 120.

Questo CD-ROM fornisce una presentazione multimediale degli argomenti tipici di un corso di matematica del primo anno del triennio universitario. Il CD-ROM consente una lettura a tre livelli diversi, a seconda del percorso scelto dal lettore: il livello base, in cui l'esposizione degli argomenti alterna definizioni ed enunciati di teoremi con esemplificazioni ed esercizi proposti, per ognuno dei quali si forniscono soluzione e spiegazione; un livello più teorico in cui, a richiesta, si può accedere alla dimostrazione dei teoremi; un livello avanzato in cui si possono consultare approfondimenti sui principali temi trattati. Per consentire un utilizzo "in aula", il CD-ROM è accompagnato da un agile manuale rivolto allo studente, che raccoglie i principali argomenti, e da lucidi destinati al docente disponibili su richiesta di password. L'insieme si rivolge a studenti e docenti del triennio delle facoltà di Economia, Ingegneria, Scienze dell'Informazione e Scienze.

Si tratta di un testo avanzato suddiviso in due parti. La prima fornisce strumenti dell'algebra lineare nel caso finito-dimensionale pensato con una prospettiva infinito-dimensionale. La seconda tratta di equazioni/sistemi differenziali ordinari, con particolare enfasi sulla stabilità dei punti di equilibrio e delle orbite periodiche. Non mancano applicazioni alle equazioni alle derivate parziali. La prima parte può essere utilizzata autonomamente, mentre la seconda dipende in parte dai risultati esposti nella prima.

In questo testo si introducono i concetti di base per la modellistica numerica di problemi differenziali alle derivate parziali. Si considerano le classiche equazioni lineari ellittiche, paraboliche ed iperboliche, ma anche altre equazioni, quali quelle di diffusione e trasporto, di Navier-Stokes e le leggi di conservazione; si forniscono inoltre numerosi esempi fisici che stanno alla base di tali equazioni. Quindi si analizzano metodi di risoluzione numerica basati su elementi finiti (continui e discontinui), differenze finite, volumi finiti, metodi spettrali (continui e discontinui), nonché strategie di approssimazione più avanzate basate sui metodi di decomposizione di domini o quelli di risoluzione di problemi di controllo ottimale. In particolare vengono discussi gli aspetti algoritmici e di implementazione al calcolatore e si forniscono diversi programmi di semplice utilizzo. Il testo non presuppone una approfondita conoscenza matematica delle equazioni alle derivate parziali: i concetti rigorosamente indispensabili al riguardo sono riportati nell'Appendice. Esso è pertanto adatto agli studenti dei corsi di laurea di indirizzo scientifico (Ingegneria, Matematica, Fisica, Scienze dell'Informazione) e consigliabile a ricercatori del mondo accademico ed extra-

accademico che vogliono avvicinarsi a questo interessante ramo della matematica applicata e delle scienze computazionali.

The book represents a basic support for a master course in electromagnetism oriented to numerical simulation. The main goal of the book is that the reader knows the boundary-value problems of partial differential equations that should be solved in order to perform computer simulation of electromagnetic processes. Moreover it includes a part devoted to electric circuit theory based on ordinary differential equations. The book is mainly oriented to electric engineering applications, going from the general to the specific, namely, from the full Maxwell's equations to the particular cases of electrostatics, direct current, magnetostatics and eddy currents models. Apart from standard exercises related to analytical calculus, the book includes some others oriented to real-life applications solved with MaxFEM free simulation software. Questo libro ha lo scopo di familiarizzare gli studenti con aspetti anche abbastanza moderni della teoria dei sistemi dinamici facendo quasi del tutto a meno dell'apparato matematico di analisi, algebra e geometria. L'uso della simulazione numerica al calcolatore, sempre più importante nello studio dei sistemi dinamici, costituisce parte integrante di questo processo. Oltre ad abituare fin da subito gli studenti a mettere le mani sul calcolo scientifico, si mira a far sì che la presentazione di questi argomenti possa contribuire a due ulteriori processi formativi di sicuro valore: da una parte, vedere nascere in modo quasi spontaneo concetti matematici profondi e sottili e vederli all'opera nel concreto; dall'altra abituarsi fin da subito a lavorare con la matematica per analizzare quantitativamente le scienze della natura. Il libro è rivolto agli studenti dei corsi di laurea in matematica, fisica, biologia, ingegneria, ma anche economia, informatica e scienze della comunicazione.

The contributions in this volume give an insight into current research activities in Shape Optimization, Homogenization and Optimal Control performed in Africa, Germany and internationally. Seeds for collaboration can be found in the first four papers in the field of homogenization. Modelling and optimal control in partial differential equations is the topic of the next six papers, again mixed from Africa and Germany. Finally, new results in the field of shape optimization are discussed in the final international three papers. This workshop, held at the AIMS Center Senegal, March 13-16, 2017, has been supported by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) and by the African Institute for Mathematical Sciences (AIMS) in Senegal, which is one of six centres of a pan-African network of centres of excellence for postgraduate education, research and outreach in mathematical sciences.

This volume contains nineteen contributions of works conducted since 1998 in the French-German research programme "Numerical Flow Simulation", which was initiated in 1996 by the Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) and the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). The main purpose of this second publication on the research programme is to give an overview of recent progress and to make the obtained results available to the public. The reports are grouped, like those in the first publication, under the four headings "Development of Solution Techniques", "Crystal Growth and Melts", "Flows of Reacting Gases" and "Turbulent Flows". All contributions to this publication were reviewed by a board consisting of T. Alziary de Roquefort, H.W. Buggisch, Th. Gallouet, W. Kordulla, A. Lerat, R. Rannacher, G. Warnecke, and the editor. The responsibility for the contents of the reports nevertheless lies with the contributors. Quest'opera è una traduzione da un libro di successo, originariamente pubblicato in tedesco e successivamente tradotto anche in inglese. Si tratta di un libro di testo per studenti di matematica, ingegneria e economia che seguono il corso di algebra. Ogni capitolo presenta in modo sistematico la teoria e introduce alle problematiche della materia. Al termine di ogni sezione si trova una ricca varietà di esercizi; inoltre, in appendice sono riportati suggerimenti per risolvere alcuni esercizi. Sebbene sia pensato per i corsi del primo biennio, il volume contiene sezioni utili anche per seminari o corsi avanzati.

Senza richiedere prerequisiti il testo si propone di fornire una dimostrazione dei fondamentali teoremi della logica matematica (compattezza, completezza di Gödel, Löwenheim-Skolem) introducendo i concetti sintattici e semantici in modo progressivo, dalla logica booleana a quella predicativa. Per facilitare la lettura attiva, il testo contiene numerosi esercizi.

Questo testo è concepito per i corsi delle Facoltà di Ingegneria e di Scienze. Esso affronta tutti gli argomenti tipici della Matematica Numerica, spaziando dal problema di approssimare una funzione, al calcolo dei suoi zeri, dei suoi minimi, delle sue derivate e del suo integrale definito fino alla risoluzione di sistemi lineari e non lineari, di equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali con metodi alle differenze finite e agli elementi finiti. Un capitolo iniziale conduce lo studente ad un rapido ripasso degli argomenti dell'Analisi Matematica di uso frequente nel volume e ad una introduzione ai linguaggi MATLAB e Octave. Al fine di rendere maggiormente incisiva la presentazione e fornire un riscontro quantitativo immediato alla teoria vengono implementati in linguaggio MATLAB e Octave tutti gli algoritmi che via via si introducono. Vengono inoltre proposti numerosi esercizi, tutti risolti per esteso, ed esempi, anche con riferimento ad applicazioni negli ambiti più svariati.

This book provides an introduction to combinatorics, finite calculus, formal series, recurrences, and approximations of sums. Readers will find not only coverage of the basic elements of the subjects but also deep insights into a range of less common topics rarely considered within a single book, such as counting with occupancy constraints, a clear distinction between algebraic and analytical properties of formal power series, an introduction to discrete dynamical systems with a thorough description of Sarkovskii's theorem, symbolic calculus, and a complete description of the Euler-Maclaurin formulas and their applications. Although several books touch on one or more of these aspects, precious few cover all of them. The authors, both pure mathematicians, have attempted to develop methods that will allow the student to formulate a given problem in a precise mathematical framework. The aim is to equip readers with a sound strategy for classifying and solving problems by pursuing a mathematically rigorous yet user-friendly approach. This is particularly useful in combinatorics, a field where, all too often, exercises are solved by means of ad hoc tricks. The book contains more than 400 examples and about 300 problems, and the reader will be able to find the proof of every result. To further assist students and teachers, important matters and comments are highlighted, and parts that can be omitted, at least during a first and perhaps second reading, are identified.

Il volume si rivolge agli studenti dei corsi di laurea delle Facoltà di Matematica, Ingegneria e Informatica. Introduce concetti fondamentali circa la teoria della probabilità e statistica matematica. L'approccio mira a semplificare il formalismo per accedere rapidamente ai concetti di base, prendendo anche in considerazione il metodo Bayesiano. La parte teorica è supportata da parecchi esercizi risolti.

This book is designed as an advanced undergraduate or a first-year graduate course for students from various disciplines like applied mathematics, physics, engineering. It has evolved while teaching courses on partial differential equations during the last decade at the Politecnico of Milan. The main purpose of these courses was twofold: on the one hand, to train the students to appreciate the interplay between theory and modelling in problems arising in the applied sciences and on the other hand to give them a solid background for numerical methods, such as finite differences and finite elements.

The purpose of the volume is to provide a support textbook for a second lecture course on Mathematical Analysis. The contents are organised to suit, in particular, students of Engineering, Computer Science and Physics, all areas in which mathematical tools play a crucial role. The basic notions and methods concerning integral and differential calculus for multivariable functions, series of functions and ordinary differential equations are presented in a manner that elicits critical reading and prompts a hands-on approach to concrete applications. The

pedagogical layout echoes the one used in the companion text *Mathematical Analysis I*. The book's structure has a specifically-designed modular nature, which allows for great flexibility in the preparation of a lecture course on *Mathematical Analysis*. The style privileges clarity in the exposition and a linear progression through the theory. The material is organised on two levels. The first, reflected in this book, allows students to grasp the essential ideas, familiarise with the corresponding key techniques and find the proofs of the main results. The second level enables the strongly motivated reader to explore further into the subject, by studying also the material contained in the appendices. Definitions are enriched by many examples, which illustrate the properties discussed. A host of solved exercises complete the text, at least half of which guide the reader to the solution. This new edition features additional material with the aim of matching the widest range of educational choices for a second course of *Mathematical Analysis*.

La finanza matematica ha visto un notevole sviluppo in tempi recenti, soprattutto per l'introduzione di strumenti finanziari atti a contenere il rischio nelle operazioni di mercato. Lo studio delle problematiche legate a tali strumenti richiede tecniche matematiche talvolta sofisticate e la maggior parte di queste tecniche sono legate alla teoria della Probabilità. Gli ambienti finanziari sono quindi divenuti uno sbocco professionale non solo per gli economisti, ma anche per i matematici ed in generale per i laureati delle discipline tecnico-scientifiche. Il presente libro è inteso come testo e nasce dall'esperienza d'insegnamento degli autori. Non esistono molti testi simili a livello internazionale ed il libro intende colmare tale lacuna. Benché concepito maggiormente per un corso di laurea triennale in matematica, esso dovrebbe adattarsi bene anche a corsi di tipo quantitativo per le facoltà di economia.

[Copyright: e44cbcd18bb1eb573f2de924285bbab3](https://www.pdfdrive.com/matematica-numerica-unitext-ebook.html)