

Capitolo A00

contenuti

A01: introduzione

- a. motivazioni p. 3
- b. criteri espositivi p. 9
- c. impianto organizzativo p. 13

18 pagine

A02: carrellata sui contenuti

- a. contenuti di base p. 2
- b. contenuti su linguaggi, automi, computabilità, codici p. 9
- c. contenuti di geometria p. 11
- d. contenuti di analisi infinitesimale p. 13
- e. contenuti su configurazioni discrete p. 15
- f. contenuti su fisica matematica p. 18
- g. contenuti concernenti teorie generali p. 15
- h. prontuario p. 20

21 pagine

A03: controlli del testo, indici e riferimenti

- a. connessioni e navigabilità dei contenuti p.2
- b. indici dei riferimenti all'interno p. 5
- c. elenchi di riferimenti all'esterno p. 11
- d. files di supporto alla redazione p. 12

12 pagine

A05: procedure di supporto

- a. motivazioni e compiti p. 3
- b. prestazioni di controllo e operazioni diagnostiche p. 5
- c. generazione dei componenti derivabili di una esposizione p. 7
- d. manovre per sostenere il controllo del testo p. 9
- e. scelte per i programmi e per le strutture di dati p. 11
- f. strutture di dati per il testo-D p. 13
- g. manovre per costruire il testo-D p. 16
- h. prospettive di sviluppi ulteriori p. 18

18 pagine

A07: atteggiamento complessivo adottato

- a. assunzione di un atteggiamento di razionalità p.2
- b. dai problemi agli algoritmi e alla matematica p. 4
- c. gli algoritmi nella relazione tra problemi e cambiamenti storici p. 10
- d. aspetti e problemi della società attuale p. 12
- e. inquadramento culturale p. 18
- f. sguardo a fisica, matematica e informatica p. 23
- g. matematica di fronte a tecnologia e a esigenze sociali p. 26
- h. progressi ST e crescita della richiesta di matematica p.27

29 pagine

B01: problemi, soluzioni ed elaborazioni

- a. problemi e loro soluzioni affidabili p. 4
- b. agenti per le soluzioni p. 10
- c. prospettive per la soluzione di problemi e per la matematica p. 16
- d. comunicazione, segni, messaggi, dati, enunciati p. 22
- e. esecutori e nastri p. 29

35 pagine

B02: procedure, algoritmi e prime elaborazioni

- a. insiemi-E, procedure e algoritmi p. 2
- b. istruzioni per gli esecutori e loro esecuzioni p. 9
- c. prime elaborazioni p. 17

32 pagine

B04: numeri interi

- a. sostituzioni e interi naturali p. 2
- b. somma di interi naturali p. 8
- c. modelli e modellizzazioni p. 11
- d. modello osservabile degli interi naturali p. 13
- e. connettivi di ordinamento per i numeri naturali p. 17
- f. numeri interi (relativi) [1] p. 22
- g. considerazioni sulle prime formule p. 25

28 pagine

B06: liste, prodotti cartesiani, prodotti numerici

- a. prefissi, suffissi, erosioni, infissi e sottosequenze p. 3
- b. liste p. 11
- c. prodotto cartesiano di liste p. 20
- d. griglia-ZZ p. 25
- e. prodotto di numeri naturali p. 30
- f. potenze cartesiane di liste e potenze di numeri naturali p. 34
- g. liste di stringhe di fissata lunghezza p. 36

39 pagine

B08: insiemi finiti, insiemi-P e insiemi-B

- a. liste nonripetitive e insiemi espliciti p. 5
- b. operazioni e relazioni tra insiemi espliciti p. 10
- c. insiemi finiti, esplicitabili e intrattabili p. 18
- d. relazioni tra insiemi finiti p. 25
- e. operazioni su insiemi finiti p. 28
- f. insiemi ambiente, insiemi-P e insiemi-B p. 35
- g. costruzioni su insiemi-P e insiemi-B p. 47

52 pagine

B10: notazioni posizionali per gli interi

- a. notazioni posizionali per i numeri naturali p. 2
- b. sommatoria e produttoria p. 9
- c. somma di naturali mediante notazioni posizionali p. 14
- d. prodotto e quoziente di naturali mediante notazioni posizionali p. 18
- e. produttoria cartesiana di insiemi finiti p. 23

24 pagine

B15: funzioni finite e sequenze combinatorie

- a. funzioni finite p. 2
- b. presentazioni delle funzioni finite p. 8
- c. endofunzioni finite p. 16
- d. sequenze binarie p. 23
- e. funzioni finite tra interi naturali p. 27
- f. sequenze combinatorie [1] p. 31

42 pagine

B16: matrici, relazioni e permutazioni finite

- a. matrici binarie e operazioni binarie p. 2
- b. relazioni finite e digrafi p. 8
- c. digrafi ordinati, digrafi graduati e arborescenze p. 13
- d. permutazioni di insiemi finiti p. 19
- e. permutazioni cicliche p. 23

29 pagine

B17: macchine sequenziali ed elaborazioni procedurali

- a. prospettive degli esecutori di procedure p. 3
- b. macchine sequenziali programmabili [1] p. 8
- c. caratteristiche delle elaborazioni procedurali [1] p. 14
- d. macchine sequenziali programmabili [2] p. 21
- e. caratteristiche delle elaborazioni procedurali [2] p. 26
- f. macchine equivalenti p. 28

29 pagine

B18: insiemi generati da procedure

- a. elaborazioni con risorse illimitate e infinito potenziale p. 2
- b. macchine sequenziali programmabili generatrici p. 9
- c. liste-G e insiemi-G p. 16
- d. composizioni di insiemi-G p. 31
- e. insiemi ricorsivi p. 38
- f. relazioni-G, funzioni-G, relazioni ricorsive, funzioni ricorsive p. 47
- g. considerazioni critiche sugli insiemi procedurali p. 52

54 pagine

B19: insiemi caratterizzati da proprietà

- a. oltre gli insiemi costruibili p. 3
- b. insiemi-P p. 7
- c. operazioni su insiemi-P p. 13
- d. relazioni-P p. 19
- e. funzioni-P p. 24
- f. cardinali degli insiemi p. 28
- g. numeri transfiniti p. 32
- h. composizioni su famiglie di insiemi p. 40

43 pagine

B20: piano sugli interi, numeri primi e numeri razionali

- a. interi negativi e interi relativi p. 2
- b. piano-ZZ, rette-ZZK e nozioni elementari collegate p. 6
- c. somma e differenza di interi p. 13
- d. prodotto di interi p. 16
- e. permutazioni degli interi p. 19
- f. gruppo di simmetria e di gruppo in generale p. 24
- g. numeri primi e fattorizzazione degli interi mediante primi p. 31
- h. frazioni, numeri razionali e operazioni sui razionali p. 38

44 pagine

B21: piano sugli interi: basi geometriche

- a. punti-ZZ e vettori-ZZ p. 4
- b. segmenti-ZZ, semirette-ZZ, rette-ZZ p. 8
- c. operazioni e valutazioni per i vettori-ZZ p. 11
- d. vettori applicati e segmenti orientati; segmenti, semirette e rette-ZZK p. 15
- e. rette, equazioni lineari, disequazioni lineari, semipiani segnati p. 24
- f. traslazioni del piano-ZZ p. 28
- g. parallelismo e ortogonalità p. 31
- h. griglia combinatoria e sue coordinate p. 37
- i. cammini, connessioni e distanze per insiemi di caselle p. 39
- j. cammini, percorsi e circuiti sui punti-ZZ p. 44
- k. figure-Bx specifiche e loro cardinali p. 51
- l. costruzioni sul piano-ZZ p. 57
- m. validità del piano-ZZ come modello fisico p. 59

59 pagine

B22: piano sugli interi: trasformazioni e angoli

- a. riflessioni-ZZK p. 3
- b. riflessioni-ZZK, rotazioni-ZZR e traslazioni-ZZK p. 6
- c. angoli-ZZK p. 10
- d. rotazioni-ZZR e rotoriflessioni-ZZ p. 16
- e. angoli-ZZK con segno p. 20
- f. movimenti rigidi del piano-ZZ p. 26
- g. trasformazioni lineari-ZZ e loro matrici p. 28
- h. prodotto scalare nel piano-ZZ p. 37
- i. angoli con segno nel piano-ZZ p. 40

43 pagine

B23: piano sugli interi: insiemi di caselle

- a. figure-Bx, loro componenti connesse e loro frontiere p. 2 b. orientazioni per le figure-Bx p. 10
- c. circuiti-ZZR e aree con segno delimitate p. 17
- d. composizioni di circuiti-ZZR e multiaree p. 25
- e. costruzione graduale delle figure-Bx connesse-R p. 30

35 pagine

B24: piano sugli interi: cammini, circuiti e aree

- a. cammini-ZZ, circuiti-ZZ e poligoni-ZZ p. 2
- b. tipi di circuiti-ZZ p. 6
- c. tipi di poligoni-ZZ p. 10
- d. aree associate ai multicircuiti-ZZ p. 12
- m. invarianze e varianze dovute a movimenti rigidi p. 18

23 pagine

B25: divisibilità, numeri primi e aritmetica modulare

- a. schema di induzione matematica p. 2
- b. congruenze tra numeri interi p. 5
- c. operazioni aritmetiche sulle classi di resti p. 10
- d. classi di resti invertibili p. 13
- e. coppie e terne pitagoriche p. 16
- f. somme di divisori p. 19
- g. numeri perfetti e numeri amicable p. 21

22 pagine

B30: insieme dei razionali e piano sui razionali

- a. insieme delle coppie di razionali p. 2
- b. piani su reciproci di interi maggiori di 1 p. 7
- c. piano sui razionali p. 11
- d. terne pitagoriche e rotodilatazioni pitagoriche p. 22
- e. punti-QQ pitagorici p. 26
- f. angoli nel piano-QQ p. 32
- g. funzioni trigonometriche con valori razionali p. 43

46 pagine

B31: oggetti geometrici lineari del piano sui razionali

- a. rette ed equazioni nel piano-QQ p. 3
- b. segmenti, semirette, orientazioni, angoli p. 8
- c. vettori, traslazioni e vettori applicati p. 13
- d. poligoni, poligoni-QQ orientati e loro aree p. 17
- e. trasformazioni lineari del piano-QQ e determinanti p. 26
- f. sistemi di due equazioni lineari sui razionali p. 28
- g. gruppo dei movimenti rigidi nel piano-QQ p. 33

33 pagine

B32: algebra lineare sui razionali

- a. spazi vettoriali di sequenze numeriche p. 2
- b. sottospazi p. 9
- c. trasformazioni lineari e loro matrici p. 13
- d. forme lineari e notazioni alla Dirac p. 19
- e. rassegna di trasformazioni lineari e matrici in 2D e 3D p. 22
- f. cambiamenti di base e prodotti di trasformazioni lineari p. 23
- g. determinanti p. 24
- h. invertibilità di una matrice quadrata p. 29

29 pagine

B33: polinomi, funzioni razionali e calcolo letterale

- a. espressioni e funzioni polinomiali p. 4
- b. somma e prodotto di polinomi p. 8
- c. divisione tra polinomi p. 17
- d. espressioni polinomiali su numeri e su variabili razionali p. 20
- e. polinomi sopra un campo p. 25
- f. radici di un polinomio di una variabile razionale p. 30
- g. funzioni sui razionali [1] p. 32

33 pagine

B35: numeri razionali: successioni, serie e notazioni

- a. sottoinsiemi dell'insieme ordinato dei razionali p. 2
- b. successioni di razionali e loro limiti p. 8
- c. composizioni di successioni-Q e loro proprietà p. 13
- d. serie di razionali e loro somme p. 18
- e. notazioni posizionali dei numeri razionali p. 22
- f. rappresentazione dei razionali con frazioni continue p. 26

28 pagine

B36: limiti, derivate e andamenti delle funzioni sui razionali

- a. funzioni sui razionali [2] p. 2
- b. limiti al finito delle funzioni-QtQ p. 5
- c. limiti di composizioni di funzioni-QtQ p. 7
- d. continuità delle funzioni-QtQ p. 11
- e. limiti infiniti e all'infinito delle funzioni-QtQ p. 13
- f. derivate delle funzioni-QtQ p. 15
- g. andamenti delle funzioni-QtQ polinomiali p. 17
- h. punti singolari e andamenti delle funzioni-QtQ razionali p. 19
- i. traslazioni, dilatazioni e riflessioni delle funzioni-QtQ p. 20

20 pagine

B37: radicali e calcoli con radici

- a. radici di interi e di razionali positivi p. 2
- b. approssimazioni con intervalli razionali delle radici di interi e di razionali p. 5
- c. operazioni per le $\sqrt[n]{a}$ e numeri reali- $\sqrt[n]{a}$ p. 10
- d. equazioni di secondo grado p. 13
- e. regola di Cartesio p. 15
- f. equazioni riducibili al secondo grado p. 16
- g. manipolazione di espressioni con radicali p. 17

18 pagine

B38: numeri reali algebrici e reali costruibili

- a. numeri reali algebrici p. 2
- b. numeri reali costruibili p. 7
- c. campo ordinato dei numeri costruibili p. 13
- d. limiti di successioni calcolabili convergenti di reali costruibili p. 15

15 pagine

B41: semigrupperi, gruppi, anelli, campi

- a. semigrupperi p. 3
- b. gruppi [1] p. 7
- c. anelli p. 21
- d. campi p. 25
- e. polinomi p. 27

30 pagine

B42: numeri reali

- a. campi completi secondo Dedekind e campi archimedei p. 2
- b. introduzione formale dei numeri reali p. 4
- c. proprietà di ordinamento dell'insieme dei reali p. 5
- d. notazioni posizionali e approssimazioni dei numeri reali p. 10
- e. estremo superiore ed estremo inferiore p. 12
- f. altre assiomaticizzazioni dei numeri reali p. 16
- g. insieme dei reali e altri insiemi più che numerabili p. 18

21 pagine

B43: piano reale e prime funzioni sui reali

- a. geometria del piano-RR p. 2
- b. grafici di funzioni-RtR e curve piane p. 6
- c. esponenziali e logaritmi p. 11
- d. circonferenze e angoli p. 13
- e. funzioni circolari p. 17
- f. funzioni inverse delle funzioni circolari p. 21

22 pagine

B45: spazi vettoriali e spazi euclidei

- a. spazi vettoriali di sequenze di reali p. 2
- b. trasformazioni lineari e cambiamenti di base p. 7
- c. prodotto scalare, distanza euclidea e angoli p. 10
- d. spazi vettoriali su un campo p. 13

16 pagine

B46: spazi metrici: topologia metrica, limiti, continuità

- a. distanze, spazi metrici e relative disuguaglianze p.2
- b. insiemi aperti, insiemi chiusi e intorni p.8
- c. punti aderenti e aderenza di un insieme p.15
- d. insiemi densi, spazi separabili e sottospazi p.18
- e. funzioni continue tra spazi metrici p.20
- f. limiti di funzioni tra spazi metrici p.23
- g. insiemi convessi e insiemi connessi p.25
- h. prodotto di spazi metrici p.26

28 pagine

B50: campo dei complessi

- a. ampliamento del campo dei numeri reali p. 2
- b. campo dei numeri complessi p. 8
- c. potenze e radici nel campo complesso p. 12
- d. successioni e serie sui numeri complessi p. 14
- e. serie di potenze di variabili complesse p. 17
- f. formule di Eulero e forma esponenziale dei numeri complessi p. 19
- g. campo dei numeri complessi costruibili p. 20

20 pagine

B51: equazioni polinomiali

- a. radici dei numeri complessi p. 2
- b. radici delle equazioni di terzo grado p. 3
- c. radici delle equazioni di quarto grado p. 6
- d. teorema fondamentale dell'algebra p. 8

8 pagine

B53: relazioni binarie in generale

- a. relazioni binarie p. 2
- b. operazioni su relazioni binarie p. 8
- c. digrafi e relazioni binarie p. 10
- d. caratterizzazioni principali delle relazioni p. 12
- e. strutture munite di ordinamento p. 17
- f. relazioni ternarie e di arietà superiore p. 18

18 pagine

B54: funzioni, partizioni, equivalenze, chiusure

- a. funzioni p. 2
- b. endofunzioni p. 7
- c. partizioni ed equivalenze p. 11
- d. funzioni-StS p. 14
- e. chiusure p. 17
- f. chiusure e operatori unitivi p. 20
- g. chiusure algebriche e chiusure sugli ordini p. 28

31 pagine

B55: insiemi ordinati e reticoli

- a. insiemi ordinati [1] p. 2
- b. insiemi ordinati finiti p. 8
- c. catene e anticate p. 121
- d. reticoli [1] p. 14
- e. reticoli booleani [1] p. 18
- f. reticoli di partizioni di insiemi p. 24
- g. omomorfismo e isomorfismo tra digrafi p. 26

26 pagine

B56: algebre di Boole

- a. algebre di Boole [1] p. 2
- b. algebra di Boole su due bits p. 5
- c. algebre di Boole su sequenze binarie p. 7
- d. algebre di Boole di insiemi p. 9
- e. algebre di Boole di proposizioni p. 12
- f. algebra di Boole dei circuiti digitali p. 13

13 pagine

B60: calcolo proposizionale

- a. sentenze p. 2
- b. linguaggio del calcolo proposizionale p. 8
- c. significato e semantica delle sentenze p. 12
- d. dimostrazioni della validità delle sentenze p. 16

16 pagine

B61: Calcolo dei predicati

- a. predicati p. 2
- b. linguaggio del calcolo dei predicati p. 3
- c. significato delle sentenze predicative p. 7
- d. regole semantiche per i predicati p. 10
- e. validità delle sentenze predicative p. 13
- f. soddisfacibilità, contraddittorietà e coerenza p. 14
- g. chiusura universale e chiusura esistenziale p. 15

15 pagine

B65: fondamenti e teorie formali

- a. studi sui fondamenti della matematica p. 2
- b. teorie formali e logica matematica p. 7

11 pagine

B66: teoria assiomatica degli insiemi

- a. calcolo del primo ordine per ZFC p. 2
- b. teoria assiomatica degli insiemi ZFC p. 7
- c. sviluppi della matematica basati sopra ZFC p. 10
- d. assiomatizzazione degli interi naturali p. 11
- e. assioma della scelta p. 14
- f. altre teorie assiomatiche degli insiemi p. 17

19 pagine

B70: linguaggio di programmazione c++ [1]

- a. programmazione dei computers, generalità p. 3
- b. linguaggio c++, generalità p. 7
- c. informazioni booleane e numeri interi p. 9
- d. informazioni simboliche p. 16
- e. costanti e variabili; dichiarazioni e assegnazioni p. 20
- e. costanti e variabili; dichiarazioni e assegnazioni p. 20
- f. arrays e stringhe p. 26
- g. operazioni di lettura e scrittura [1] p. 30
- h. strutture di controllo selettive p. 37
- i. strutture di controllo iterative p. 45

54 pagine

B71: linguaggio di programmazione c++ [2]

- a. numeri ed espressioni reali p. 2
- b. arrays monodimensionali p. 3
- c. arrays multidimensionali e geometria cartesiana discreta p. 4
- d. sottoprogrammi e richiami delle functions p. 5
- e. organizzazione modulare dei programmi p. 11
- f. sottoprogrammi per l'entrata e l'uscita p. 13
- g. esempi di programmi e di elaborazioni p. 14
- h. programmi su interi e stringhe [1] p. 15

15 pagine

B72: linguaggio di programmazione c++ [3]

- a. numeri ed espressioni reali p. 2
- b. arrays multidimensionali e geometria cartesiana discreta p. 3
- c. arrays multidimensionali p. 4
- d. sottoprogrammi e organizzazione modulare delle procedure p. 5
- e. sottoprogrammi per l'entrata e l'uscita p. 11
- f. esempi di programmi e di elaborazioni p. 12

12 pagine

C10: stringhe e linguaggi

- a. stringhe, linguaggi e monoidi liberi p. 2
- b. operazioni su stringhe e linguaggi p. 9
- c. morfismi tra linguaggi p. 15
- d. relazioni tra stringhe e derivazioni di linguaggi p. 19
- e. fattorizzazioni di stringhe p. 27
- f. parole di Lyndon p. 32

34 pagine

C12: macchine sequenziali e linguaggi razionali

- a. macchine sequenziali p. 3
- b. riconoscitori di Rabin-Scott p. 8
- c. riconoscitori nondeterministici p. 14
- d. composizioni di linguaggi razionali p. 18
- e. espressioni razionali e teorema di Kleene p. 22
- f. riconoscitore minimo di un linguaggio razionale p. 28

30 pagine

C13: applicazioni di riconoscitori-RS e trasduttori-R

- a. applicazioni dei linguaggi razionali p. 2
- b. accettatori-trasduttori-R p. 5

8 pagine

C14: grammatiche e linguaggi acontestuali

- 68 a. produzioni, grammatiche e linguaggi acontestuali p. 2
- b. stringhe di parentesi e depositi a pila p. 6
- c. portata delle grammatiche acontestuali p. 9
- d. generazione di espressioni algebriche p. 15
- e. arborescenze sintattiche di espressioni p. 19
- f. grammatiche per semplici frasi italiane p. 21
- g. depositi a pila e riconoscitori a pila p. 23
- h. interpretazione di espressioni di Lukasiewicz postfixe p. 24

25 pagine

C16: grammatiche e linguaggi contestuali

- a. linguaggi finitamente presentabili p. 2
- b. grammatiche contestuali p. 6
- c. riconoscitori linearmente limitati p. 7

7 pagine

C20: algoritmi e computabilità

- a. problemi, istanze, procedimenti risolutivi e risultati p. 2
- b. nozione di algoritmo p. 7
- c. soluzione di problemi come elaborazione di stringhe p. 10

16 pagine

C21: macchine di Turing e variazioni

- a. ruolo delle macchine di Turing p. 2
- b. riconoscitori di Turing di base p. 4
- c. modelli alternativi di riconoscitori di Turing p. 7
- d. equivalenza tra riconoscitori di Turing e grammatiche generative p. 7
- e. macchina di Turing universale p. 7
- f. indecidibilità del problema dell'arresto delle macchine di Turing p. 7
- g. macchine formali e computers p. 7

7 pagine

C23: sistemi di riscrittura regolamentati

- a. grammatiche a matrice p. 2
- b. grammatiche variabili nel tempo p. 3
- c. grammatiche programmate p. 4
- d. grammatiche con linguaggio di controllo p. 5
- e. grammatiche ordinate p. 6

6 pagine

C26: sistemi e linguaggi di Lindenmayer

- a. sistemi-0L e linguaggi-0L p. 3
- b. sistemi-T0L e linguaggi-T0L p. 9
- c. sistemi-U0L, sistemi-UL, sistemi-TUL p. 11
- d. relazioni tra i linguaggi-L p. 11
- e. problema di appartenenza per sistemi-L p. 11
- f. proprietà di chiusura per i linguaggi-L p. 11
- g. funzioni di crescita p. 11
- h. relazioni tra i linguaggi-L p. 12
- i. grammatiche programmate p. 12
- j. riconoscitori a preset pushdown p. 12
- k. applicazioni dei linguaggi-L p. 12

12 pagine

C30: fattorizzazione e decomposizione dei linguaggi

- a. fattorizzazioni e fattori di un linguaggio p. 2
- b. divisioni tra linguaggi p. 6
- c. matrice dei fattori di un linguaggio p. 9
- d. problemi di approssimazione dei linguaggi p. 17

18 pagine

C32: algebre di Kleene

- a. algebre di Kleene classiche p. 2
- b. algebre di Kleene standard p. 10
- c. algebre di Kleene normali e regolari p. 14
- d. matrici su algebre di Kleene standard e regolari p. 16
- e. composizioni guidate da linguaggi p. 20
- f. costruzioni guidate da un linguaggio p. 22

23 pagine

C33: operatori unitivi

- a. operatori unitivi e relazioni p. 2
- b. operatori unitivi sui monoidi liberi [1] p. 10

11 pagine

C35: famiglie astratte di linguaggi

- a. operazioni di chiusura sulla collezione dei linguaggi p. 3
- b. coni razionali e famiglie astratte di linguaggi p. 3
- c. famiglie di linguaggi traslabili e chiuse per crochet p. 3
- d. famiglie astratte di linguaggi di tipo full p. 3
- e. prefamiglie astratte di linguaggi p. 3
- f. famiglie astratte di linguaggi principali p. 4
- g. catene di fAFLs p. 4
- h. applicazioni ai linguaggi lineari e simili p. 4
- i. teorema di rappresentazione p. 4
- j. trasduttori-a p. 4
- k. sostituzioni e linguaggi limitati p. 5
- l. conseguenze del lemma di sostituzione p. 5

5 pagine

C47: complessità computazionale

- a. analisi dei processi di calcolo p. 2
- b. atteggiamenti nella analisi della complessità p. 5
- c. tipi di analisi della complessità [1] p. 7
- d. tipi di analisi della complessità [2] p. 12
- e. problemi polinomiali e problemi intrattabili p. 17
- f. problemi NP p. 19
- g. problemi NP-completi p. 22
- h. convivere con i problemi intrattabili p. 25

25 pagine

C60: parole infinite

- a. parole infinite [1] p. 2
- b. parole di Fibonacci p. 4
- c. parole bilanciate p. 6
- d. parole episturmiane p. 8

8 pagine

C65: informazioni, probabilità discrete, codici

- a. informazioni, indagini, probabilità p. 2
- b. probabilità discreta p. 6
- c. nozione di codice p. 11

16 pagine

C66: codici a correzione di errore

- a. geometria di \mathbb{Z}_2^n p. 2
- b. errori di trasmissione e loro correzione p. 3

4 pagine

D20: successioni e matrici enumerative [1]

- a. successione dei fattoriali e varianti p.2
- b. coefficienti binomiali p.5
- c. multiinsiemi [2] p.14
- d. numeri di Fibonacci p.20
- e. numeri di Catalan p.26
- f. numeri di Stirling p.29
- g. numeri euleriani p.33
- h. numeri di Lah p.36
- i. numeri di Bell p.38

39 pagine

D21: convessità-ZZ e poliomini

- a. convessità nel piano-ZZ p. 2
- b. poliomini e pavimentazioni p. 4
- c. permutomini p. 5

5 pagine

D23: partizioni di interi

- a. partizioni.i p. 2
- b. forme di Ferrers p. 6
- c. partizioni.i coniugate p. 10
- d. reticolo di Young p. 13
- e. reticolo di dominanza p. 14
- f. formula di Eulero per le partizioni.i p. 16
- g. altre formule enumerative per le partizioni.i p. 18

18 pagine

D24: partizioni piane

- a. partizioni piane: definizioni e prime nozioni p. 2

2 pagine

D25: gruppi finiti di permutazioni

- a. gruppi finiti di permutazioni [1] p. 2
- b. permutazioni cicliche p. 5
- c. fattorizzazione mediante scambi e parità delle permutazioni p. 10
- d. algoritmi di base per le permutazioni p. 12
- e. gruppi di permutazioni p. 13
- f. orbite di un gruppo di permutazioni p. 16
- g. cicli di una permutazione p. 18
- h. gruppo simmetrico p. 20

22 pagine

D26: grafi nonorientati

- a. strutture grafo p.2
- b. grafi nonorientati [1] p.5
- c. panoramica di grafi semplici p.9
- d. grafi nonorientati: passeggiate, connessioni p.13
- e. grafi bipartiti p.19
- f. isomorfismo e simmetria per i grafi nonorientati p.21
- g. costruzioni sui grafi nonorientati p.25
- h. alberi p.28
- i. separabilità e blocchi dei grafi p.30

30 pagine

D27: digrafi, matrici e raggiungibilità

- a. digrafi p.2
- b. passeggiate e nozioni associate p.6
- c. tipi particolari di digrafi p.14
- d. sottodigrafi e morfismi tra digrafi p.16
- e. matrici delle adiacenze p.19
- f. grafi bipartiti e matrici p.23
- g. somme e prodotti di matrici, digrafi e multidigrafi p.25
- h. chiusura di matrici e raggiungibilità sui digrafi p.29

32 pagine

D28: strutture grafo arricchite

- a. grafi e digrafi arricchiti p. 2
- b. multigrafi e plurigrafi p. 6
- c. multigrafi euleriani p. 7
- d. digrafi hamiltoniani [1] p. 9
- e. digrafi e grafi numerabili p. 11

12 pagine

D30: arborescenze

- a. arborescenze [1] p. 2
- b. arborescenze distese p. 9
- c. arborescenze degli assemblaggi p. 15
- d. arborescenze di montaggio ed espressioni p. 19
- e. applicazioni delle arborescenze p. 21
- f. arborescenze.N p. 25

26 pagine

D31: grafi planari e dualità

- a. immergibilità e planarità p. 2
- b. facce di un grafo planare e formula di Eulero p. 5
- c. caratterizzazione della planarità p. 9
- d. multigrafi duali geometrici di multigrafi planari p. 12

13 pagine

D32: grafi e connettività

- a. connettività per vertici e per spigoli p. 2
- b. caratterizzazione dei grafi connessi-3 p. 4

8 pagine

D33: grafi poliedrali

- a. insiemi connessi e politopi p. 2
- b. poliedri p. 4
- c. poliedri e grafi poliedrali p. 8
- d. caratterizzazione dei grafi poliedrali p. 10

13 pagine

D35: grafi e gruppi

- a. gruppi di permutazioni p. 2
- b. gruppi astratti p. 4
- c. sottogruppi di permutazioni p. 7
- d. operazioni sui gruppi di permutazioni p. 9
- e. valore economico e psicologico delle simmetrie p. 12
- f. automorfismi di un grafo p. 13
- g. sottografi e omomorfismi p. 14

14 pagine

D37: tornei e cammini hamiltoniani

- a. tornei p. 2
- b. cammini hamiltoniani p. 4

4 pagine

D42: tableaux di Young

- a. reticolo numerabile di Young p. 2
- b. tableaux di Young [1] p. 5

6 pagine

D47: inversione di Moebius-Rota

- a. algebra d'incidenza p. 2
- b. funzione di Moebius p. 5
- c. funzione d'incidenza dei posets di base p. 7
- d. inversione di Moebius-Rota [1] p. 9
- e. calcolo di funzioni di Moebius p. 11
- f. polinomio caratteristico p. 15
- g. algebra di Moebius-Rota p. 16
- h. anello di valutazione p. 18

19 pagine

D48: matroidi

- a. matroidi [1] p. 2
- b. matroidi degli indipendenti p. 4
- c. matroidi delle basi e matroidi dei circuiti p. 9
- d. matroidi del rango p. 11
- e. matroidi della chiusura e matroidi dei flats p. 13
- f. dualità e matroidi degli iperpiani p. 15
- g. matroidi semplici e reticoli geometrici p. 18
- h. algoritmi greedy e matroidi p. 20
- i. trasversali e matroidi p. 22

23 pagine

D63: quadrati latini

- a. quadrati latini [1] p.2
- b. simmetrie dei quadrati latini p.6
- c. quadrati latini standard e quasigruppi p.10
- d. bipolarità dei quadrati latini p.13
- e. quadrati latini dei gruppi p.14
- f. rompicapo Sudoku e KenKen p.15
- Mario g. sistemi di quadrati latini ortogonali p.17

17 pagine

D64: disegni a blocchi

- a. strutture di incidenza p. 2
- b. disegni-1 p. 6
- c. disegni- t p. 8
- d. costruzioni sui disegni p. 10
- e. piani affini e piani proiettivi p. 11

13 pagine

D68: quadrati magici e variazioni

- a. quadrati magici [1] p. 2
- b. quadrati magici e quadrati latini p. 4
- c. proprietà di affiancamento p. 9
- d. quadrati fortemente magici p. 10
- e. equivalenza di quadrati fortemente magici p. 13
- f. quadrati antimagici di ordine 3 p. 14
- g. cubi magici e varianti p. 19

19 pagine

G15: geometria interposizionale

- a. assiomi sulla interposizione e prime conseguenze p. 2
- b. problema di Sylvester sui punti collineari p. 4
- c. piani e iperpiani p. 4
- d. continuità p. 4
- e. parallelismo p. 4

4 pagine

G16: geometria affine [1]

- a. assiomi p. 2
- b. problema p. 3
- c. piani p. 3
- d. continuità p. 3
- e. parallelismo p. 3

3 pagine

G17: geometria proiettiva [1]

- a. assiomi p. 2
- b. problema p. 3
- c. piani p. 3
- d. continuità p. 3
- e. parallelismo p. 3

3 pagine

G18: geometria assoluta

- a. assiomi p. 2
- b. problema p. 3
- c. piani p. 3
- d. continuità p. 3
- e. parallelismo p. 4

3 pagine

G19: geometria iperbolica

- a. assiomi p. 1
- b. problema p. 3
- c. piani p. 3
- d. continuità p. 3
- e. parallelismo p. 3

3 pagine

G25: impostazione assiomatica della geometria euclidea

- a. sistema degli assiomi di Hilbert p. 2
- b. piano neutrale di Hilbert p. 5
- c. variante di Pogorelov degli assiomi della geometria euclidea p. 6
- d. consistenza, completezza e indipendenza degli assiomi p. 9
- e. cenno storico ai fondamenti della geometria p. 10
- f. altri sistemi di assiomi e altre geometrie p. 15

16 pagine

G27: geometria del piano euclideo [1]

- a. prime conseguenze degli assiomi euclidei p. 2
- b. angoli e aree p. 2
- c. teorema di Pitagora p. 2

2 pagine

G30: geometria del piano sui reali

- a. piano delle coppie di reali p. 2
- b. rette nel piano p. 4
- c. segmenti, semirette, orientazioni p. 9
- d. vettori, traslazioni e vettori applicati p. 15
- e. prodotto scalare, parallelismo, ortogonalità, distanze p. 19
- f. circonferenze, triangoli e costruzioni con riga e compasso p.22
- g. angoli convessi e concavi p.23
- h. radiant e rotazioni piane p.28
- i. omotetie e riflessioni p. 30
- j. varianti delle equazioni per le rette nel piano p.34
- k. problemi concernenti rette nel piano p.39

41 pagine

G31: triangoli e circonferenze

- a. triangoli [1] p. 2
- b. circonferenze [1] p. 9
- c. congruenze e similitudini di triangoli e circonferenze p. 11
- d. centri e circonferenze dei triangoli p. 14
- e. varianti del teorema di Pitagora p. 18
- f. generalizzazioni del teorema di Pitagora p. 20
- g. teorema di Ceva e dintorni p. 21
- h. Eulero, Fermat, Napoleone e Morley sui triangoli p. 24
- i. formule per l'area dei triangoli p. 27
- j. altre proprietà metriche dei triangoli p. 29

30 pagine

G34: poligoni

- a. poligoni: caratterizzazioni generali p. 2
- b. quadrilateri p. 10
- c. pentagoni e sezione aurea p. 16
- d. esagoni p. 30
- e. altri poligoni p. 22

26 pagine

G36: geometria lineare dello spazio 3D

- a. terne, assi, piani di riferimento; prodotto scalare, distanza, isometrie p. 2
- b. piani nello spazio 3D p. 9
- c. semispazi e angoli diedri p. 13
- d. figure solide convesse a facce piane p. 15
- e. prodotto vettore e prodotto misto di vettori p. 23
- f. rette nello spazio 3D p. 26
- g. altri problemi riguardanti rette e piani nello spazio3D p. 29
- h. trasformazioni lineari e matrici di ordine 2 e 3 p. 33

35 pagine

G37: poliedri convessi

- a. poliedri convessi [1] p. 2
- b. dualità tra poliedri convessi p. 8
- c. formula di Eulero per i poliedri convessi p. 10
- d. poliedri regolari p. 11
- e. volumi dei poliedri convessi p. 13
- f. tassonomia dei poliedri convessi p. 16
- g. generalizzazioni dei poliedri convessi p. 21

21 pagine

G40: spazi vettoriali di dimensioni finite

- a. spazi vettoriali, combinazioni lineari, basi p. 2
- b. sottospazi p. 11
- c. trasformazioni lineari p. 17
- d. matrici di trasformazioni lineari p. 22
- e. forme lineari e notazioni alla Dirac p. 26
- f. prodotti di trasformazioni lineari p. 30
- g. cambiamenti di base p. 32
- h. nucleo, nullità e rango di trasformazioni e di matrici p. 35

36 pagine

G41: spazi euclidei

- a. spazi sui reali con prodotto interno p. 3
- b. isometrie, ortogonalità, basi ortonormali p. 7
- c. spazi affini [2] p. 12
- d. introduzione degli spazi euclidei p. 14
- e. cambiamento di riferimento p. 16
- f. matrici ortogonali p. 18

21 pagine

G42: matrici e determinanti

- a. matrici p. 2
- b. operazioni tra matrici su un campo p. 9
- c. matrici quadrate p. 19
- d. determinanti p. 26
- e. inversione di matrici quadrate p. 34
- f. altri sviluppi del determinante p. 37

38 pagine

G45: sistemi di equazioni lineari

- a. equazioni lineari, equazioni polinomiali p. 2
- b. sistemi di equazioni lineari [1] p. 5
- c. soluzione di sistemi lineari quadrati mediante matrice inversa e regola di Cramer p. 8
- d. sistemi con poche equazioni o poche incognite p. 10
- e. matrici elementari ed equivalenze indotte tra matrici p. 13
- f. metodo di eliminazione di Gauss-Jordan p. 20
- g. teorema di Rouché-Capelli p. 24

24 pagine

G47: similarità, diagonalizzabilità, autovalori e autovettori

- a. matrici equivalenti-MeLR e matrici simili p. 2
- b. trasformazioni e matrici diagonalizzabili p. 5
- c. autovettori e autovalori p. 7
- d. polinomio caratteristico e spettro di una matrice diagonalizzabile p. 12
- e. matrici ortogonali e matrici normali p. 15

16 pagine

G48: forme bilineari e variazioni

- a. forme bilineari [1] p. 2
- b. forme bilineari simmetriche p. 5
- c. forme bilineari positive p. 9
- d. forme hermitiane p. 11
- e. teorema spettrale per le forme bilineari p. 15
- f. teorema spettrale per gli operatori normali p. 16
- g. forme antisimmetriche p. 17

18 pagine

G50: sezioni coniche

- a. sezioni coniche [1] p. 2
- b. parabola p. 3
- c. ellisse p. 7
- d. iperbole p. 13
- e. equazioni delle coniche in coordinate polari p. 18
- f. coniche definite da fuoco, direttrice ed eccentricità p. 20
- g. sezioni piane di un cono p. 22
- h. sfere di Dandelin p. 27
- i. coniche come soluzioni di equazioni quadratiche p. 30
- j. tangenti e diametri delle coniche p. 39
- k. altri risultati sulle coniche p. 41
- l. coniche: applicazioni p. 43

43 pagine

G52: superfici quadriche

- a. superfici di secondo grado p. 2
- b. classificazione delle superfici di secondo grado p. 6
- c. ellipsoidi p. 9
- d. iperboloidi p. 12
- e. paraboloidi p. 15
- f. coni e cilindri p. 17
- g. rette generatrici di quadriche p. 20
- h. piani diametrali delle quadriche p. 22

23 pagine

G53: geometria sferica

- a. sfera [1] p. 2
- b. geodetiche p. 9
- c. triangoli geodetici p. 10
- d. dualità tra triangoli sferici p. 13
- e. latitudine, longitudine e rilevamenti con la bussola p. 16
- f. sfera celeste p. 19
- g. cartografia p. 21
- h. proiezioni sul piano di superfici p. 23
- i. sfere in molte dimensioni p. 28

29 pagine

G54: quaternioni

- a. algebra of quaternions p. 2
- b. norm and inversion of quaternions p. 9
- c. square roots, exponential, and logarithm of quaternions p. 12
- d. quaternions and rotations in three dimensions p. 15
- e. group of quaternions p. 17
- f. subrings and subgroups of quaternions p. 18

19 pagine

G55: octonioni e algebre simili

- a. octonioni p. 2
- b. prodotto vettoriale in 7D p. 4
- c. algebra degli esadecanioni p. 5
- d. costruzione di Cayley-Dickson p. 6
- e. algebre di Clifford [1] p. 7

7 pagine

G58: trigonometria razionale

- a. quadranza e spread p. 2
- b. leggi della trigonometria razionale p. 5
- c. cromogeometria piana p. 6
- d. trigonometria sferica razionale p. 6

6 pagine

G61: geometria proiettiva [2]

- a. disegni in prospettiva p. 2
- b. spazi proiettivi p. 3
- c. teorema di Desargues p. 4
- d. birapporto p. 6
- e. proiezioni mediante coordinate p. 11
- f. coordinate omogenee e dualità p. 12
- g. polinomi omogenei e curve algebriche p. 13
- h. curve duali p. 14
- i. teoremi di Pascal e Brianchon p. 15

16 pagine

G63: geometria differenziale delle curve

- a. curve [1] p. 2
- b. vettori e funzioni vettoriali p. 5
- c. tangente a una curva p. 8
- d. piano osculatore di una curva p. 10
- e. involuppo di una famiglia di curve piane p. 11
- f. lunghezza di una curva p. 12
- g. curvatura di una curva p. 14
- h. torsione di una curva p. 16
- i. formule di Frenet p. 18
- j. evolvente ed evolventi delle curve piane p. 19

19 pagine

G64: geometria differenziale delle superfici

- a. superfici [1] p. 2
- b. piano tangente a una superficie p. 4
- c. paraboloide osculatore e classi dei punti di una superficie p. 6
- d. prima forma fondamentale di una superficie p. 8
- e. area di una superficie p. 10
- f. curvatura normale di una superficie p. 11
- g. linee coordinate coniugate di una superficie p. 14
- h. linee di curvatura di una superficie p. 16
- i. curvatura media e gaussiana di una superficie p. 18
- j. geometria intrinseca di una superficie p. 21
- k. linee geodetiche di una superficie p. 23
- l. superfici chiuse p. 27

28 pagine

G70: repertorio di curve piane speciali

- a. considerazioni introduttive p. 2
- b. curve algebriche di grado 2 p. 4
- c. curve algebriche di grado 3 p. 6
- d. curve algebriche di grado 4 p. 9
- e. curve algebriche di grado 5 p. 13
- f. curve algebriche di grado 6 p. 14
- g. curve algebriche di grado 7 e 8 p. 17
- h. famiglie con curve algebriche di gradi diversi p. 18
- i. cicloidi, epicicloidi e ipocicloidi p. 19
- j. spirali p. 20
- k. altre curve trascendenti p. 22
- l. curve ricavate da altre curve p. 26
- m. altre collezioni di curve p. 28
- n. indice kwic dei nomi di curve piane p. 29

37 pagine

I12: limiti di successioni di reali e di vettori dD

- a. limiti di successioni su spazi cartesiani e matrici p. 2
- b. limiti di successioni reali [1] p. 7
- c. limiti per difetto e per eccesso; riflessione-UD p. 13
- d. successioni di Cauchy p. 15
- e. limiti di composizioni di successioni p. 17
- f. numero ϵ come limite di successioni p. 21
- g. successioni infinitesime, criteri di convergenza p. 26
- h. simboli per il confronto dei limiti di successioni p. 28
- i. sottosuccessione, limite inferiore e limite superiore p. 32

36 pagine

I13: serie numeriche

- a. serie numeriche e loro somme p. 2
- b. prime proprietà delle serie di addendi reali p. 8
- c. serie di addendi positivi p. 12
- d. serie a segni alternati p. 16
- e. criteri di convergenza delle serie p. 18
- f. associatività e commutatività per le serie p. 26
- g. prodotto di due serie p. 30

33 pagine

I15: prime caratterizzazioni delle funzioni reali

- a. notazioni per le funzioni-RtR p. 2
- b. classificazione delle funzioni-RtR derivante dal dominio p. 5
- c. permutazioni del piano-RR e simmetrie delle funzioni-RtR p. 7
- d. funzioni reali monotone e limitate p. 10
- e. funzioni pari e funzioni dispari p. 15
- f. funzioni periodiche p. 20
- g. massimo e minimo di funzioni-RtR p. 24

25 pagine

I16: limiti delle funzioni reali

- a. limiti al finito delle funzioni reali p. 2
- b. limiti da sinistra, da destra, per difetto, per eccesso p. 7
- c. limiti all'infinito delle funzioni reali p. 10
- d. limiti specifici [1] p. 16
- e. coppie limite e rettangoli coprenti p. 18
- f. limiti di composizioni di funzioni-RtR p. 24
- g. altre proprietà generali del passaggio al limite p. 29
- h. limiti specifici [2] p. 34

36 pagine

I17: continuità delle funzioni reali

- a. funzioni-RtR continue p. 2
- b. funzioni-RtR continue in insiemi chiusi e limitati p. 9
- c. funzioni-RtR monotone continue e funzioni inverse p. 14
- d. funzioni-RtR di funzioni-RtR e loro continuità p. 17

19 pagine

I20: derivate delle funzioni reali

- a. derivata di una funzione-RtR p. 2
- b. derivabilità e continuità, derivate di derivate p. 6
- c. derivate di combinazioni lineari, prodotti e quozienti di funzioni RtR p. 9
- d. derivate di funzioni composte e di funzioni inverse p. 12

13 pagine

I21: funzioni reali derivabili

- a. teorema di Rolle p. 2
- b. teorema del valor medio di Cavalieri-Lagrange p. 4
- c. teorema di Cauchy sul rapporto degli incrementi di due funzioni p. 6
- d. teorema di Peano sugli incrementi di tre funzioni p. 7
- e. regole di de l'Hopital per la forma di indecisione $0/0$ p. 9
- f. regole di de l'Hopital per le altre forme di indecisione p. 13
- g. formula di Taylor e formula di MacLaurin p. 17

20 pagine

I23: andamento delle funzioni reali

- a. massimi e minimi p. 2
- b. funzioni concave, funzioni convesse, flessi p. 7
- c. asintoti di una funzione-RtR p. 12
- d. studi dell'andamento di alcune funzioni p. 16

17 pagine

I24: differenziali di funzioni reali

- a. differenziali e loro raffigurazioni p. 2
- b. semplificazioni mediante differenziali p. 7
- c. regole di differenziazione p. 12
- d. differenziali di ordine superiore p. 13
- e. cambiamento di variabile in espressioni contenenti derivate p. 15

17 pagine

I25: integrali definiti

- a. decomposizioni di un intervallo p. 3
- b. aree reali basilari p. 7
- c. funzioni a scala p. 10
- d. aree di trapezoidi e integrali definiti p. 13
- e. antiderivate e integrali indefiniti p. 24
- f. calcolo di integrali per decomposizione lineare e per sostituzione p. 27
- g. calcolo di integrali per parti p. 30

31 pagine

I26: integrali impropri

- a. motivazioni per gli integrali impropri p. 3
- b. integrali su un intervallo illimitato p. 5
- c. integrali di funzioni con un punto singolare p. 10
- d. integrali su intervalli illimitati e/o con punti singolari p. 14
- e. criteri di convergenza per integrali impropri p. 15
- f. formule per integrali definiti da integrali impropri p. 19
- g. integrali dotati di valore principale secondo Cauchy p. 21
- h. serie e integrali impropri p. 23

24 pagine

I27: calcolo di integrali specifici

- a. integrazione delle funzioni razionali p. 2
- b. integrazione di funzioni razionali di radicali p. 9
- c. integrazione di funzioni trascendenti elementari p. 15
- d. funzioni definite mediante integrali p. 23
- e. integrali ellittici p. 26

30 pagine

I28: integrali di Stieltjes

- a. introduzione degli integrali di Stieltjes p. 2
- b. funzioni a variazione limitata p. 6

6 pagine

I29: derivate parziali

- a. derivate parziali di funzioni bivariate p. 3
- b. derivate parziali di funzioni multivariate dei vari ordini p. 8
- c. differenziali delle funzioni multivariate p. 14
- d. derivata e differenziale di funzione-RRtR composta p. 19
- e. funzioni omogenee e teorema di Eulero p. 22
- f. derivata in una direzione e piano tangente p. 25
- g. differenziali totali di funzioni-RdtR p. 30
- h. formule di Taylor e Maclaurin per funzioni multivariate p. 33
- i. estremi delle funzioni multivariate p. 37
- j. alcuni problemi risolvibili trovando massimi e minimi p. 41
- k. metodo dei minimi quadrati p. 44

45 pagine

I30: integrali curvilinei

- a. nozione di integrale curvilineo p. 2
- b. area di regione delimitata da circuiti regolari p. 7
- c. quadrature mediante integrali curvilinei p. 12
- d. volumi di solidi di rotazione p. 17
- e. integrali definiti dipendenti da un parametro p. 19
- f. lavoro di una forza espresso da integrale curvilineo p. 21
- g. differenziali esatti p. 23

24 pagine

I32: successioni e serie di funzioni; convergenza uniforme

- a. successioni e serie di funzioni p. 2
- b. una distanza tra funzioni p. 5
- c. convergenza uniforme di successioni e serie di funzioni p. 6
- d. doppi passaggi al limite per successioni e serie di funzioni p. 9
- e. derivazione per serie p. 10
- f. teorema di Weierstrass sull'approssimazione polinomiale p. 12

12 pagine

I33: metrica del campo complesso e degli spazi hermitiani

- a. metrica e topologia del campo complesso p. 2
- b. successioni e serie di numeri complessi p. 2
- c. serie di potenze di variabili complesse p. 2
- d. formule di Eulero e forma esponenziale dei numeri complessi p. 3

3 pagine

I34: applicazioni degli integrali [1]

- a. lunghezza delle curve rettificabili p. 2
- b. area in coordinate polari p. 3

3 pagine

I35: serie formali di potenze

- a. successioni numeriche costruibili e serie formali di potenze p. 3
- b. algebra topologica delle serie formali di potenze p. 10
- c. valutazioni delle serie formali e serie di MacLaurin p. 14
- d. inversione delle serie formali di potenze p. 16
- e. derivazione e antiderivazione delle serie formali di potenze p. 18
- f. composizione delle serie formali di potenze p. 21
- g. altri esempi di serie formali di potenze p. 22
- h. serie formali di potenze di più variabili p. 26
- i. serie formali di Laurent e serie formali di grado superiore limitato p. 29

30 pagine

I36: approccio infinitesimale delle curve

- a. funzioni di una variabile reale a valori vettoriali p. 2
- b. derivate e differenziali di funzioni-RtRd p. 4
- c. lunghezza di un arco di curva rettificabile p. 8
- d. rettificazione di alcuni archi specifici p. 13
- e. curvatura di una curva piana p. 16
- f. quadratura di settori in coordinate polari p. 19

21 pagine

I37: funzioni olomorfe

- a. condizioni di monogeneità e funzioni olomorfe p. 2
- b. serie di potenze e loro raggio di convergenza p. 7
- c. derivabilità delle serie di potenze p. 11
- d. funzioni trascendenti intere esponenziale e trigonometriche p. 12
- e. serie di potenze sulla circonferenza di convergenza p. 13
- f. integrali curvilinei di funzioni complesse p. 14
- g. integrali di funzioni olomorfe p. 16
- h. formula integrale di Cauchy e derivate delle funzioni olomorfe p. 18
- i. serie di Cauchy-Taylor e serie di Laurent p. 20
- j. zeri e principio di identità delle funzioni olomorfe p. 22
- k. serie logaritmica e serie inverse delle trigonometriche p. 24

24 pagine

I38: funzioni analitiche

- a. elementi analitici e prolungamento analitico p. 2
- b. serie di funzioni analitiche p. 4
- c. singolarità isolate p. 7
- d. residui integrali p. 6
- e. funzioni inverse delle funzioni circolari p. 7
- f. funzione Gamma euleriana p. 8
- g. funzioni di Bessel $J_n(z)$ p. 9

11 pagine

I44: integrali doppi

- a. figure piane quadrabili p. 2
- b. integrali su regioni piane p. 5
- c. proprietà degli integrali-RR p. 9
- d. calcolo di volumi mediante integrali-RR p. 11
- e. riconduzione di integrali-RR a integrazioni successive p. 12
- f. formule di Gauss e di Green e differenziali esatti nel piano p. 16
- g. trasformazioni biunivoche e bicontinue tra regioni piane e matrice jacobiana p. 17
- h. cambiamento delle variabili negli integrali-RR p. 20
- i. integrali-RR generalizzati p. 21

21 pagine

I45: integrali tripli e multipli

- a. integrali tripli p. 2
- b. teorema di Darboux-Riemann e altre proprietà degli integrali tripli p. 5

5 pagine

I47: integrali di superficie af

- a. integrali di superficie [1] p. 2
- b. integrali su una faccia di superficie e calcolo dei volumi p. 4
- c. formule di Gauss e di Ostrogradski p. 8
- d. formula di Kelvin-Stokes p. 10
- e. integrali su superfici con bordo in comune p. 12
- f. cambiamento delle variabili negli integrali tripli p. 14
- g. area di una superficie secondo Minkowski p. 18

19 pagine

I48: proprietà differenziali delle curve a. tangenti e normali delle curve piane p.2

- b. podaria di una curva piana p.2
- c. coordinate polari p.2
- d. asintoti delle curve piane p.2
- e. punti singolari delle curve piane p.2
- f. curve involuppo p.2
- g. cerchio osculatore e raggio di curvatura p.3
- h. involuppo di cerchi e caustiche p.3
- i. differenza tra arco e corda p.3
- j. contatti tra curve piane p.3
- k. curve tridimensionali: tangente, piano normale, flessione e piano osculatore p.3
- l. triedro principale di Frenet, torsione e formule di Frenet-Serret p.4
- m. superficie involuppo e superficie canale p.4
- n. superfici sviluppabili p.4

4 pagine

I49: operatori su campi scalari e vettoriali

- a. operatore nabla p. 2
- b. divergenza e rotore p. 3
- c. operatore laplaciano e operatore biarmonico p. 4
- d. formule differenziali in coordinate curvilinee ortogonali p. 5
- e. coordinate polari e coordinate cilindriche p. 7
- f. coordinate sferiche p. 8
- g. coordinate paraboliche p. 9
- h. coordinate ellittiche e coordinate ellittiche cilindriche p. 10
- i. coordinate ellissoidali p. 11
- j. coordinate sferoidali oblate e prolatae p. 12
- k. coordinate coniche p. 14
- l. coordinate bipolari e bipolari cilindriche p. 15
- m. coordinate bisferiche p. 17
- n. coordinate paraboloidali p. 18
- o. coordinate toroidali p. 19
- p. alcuni sistemi di coordinate non ortogonali p. 20

20 pagine

I50: equazioni differenziali ordinarie

- a. motivazioni delle equazioni differenziali ordinarie p. 2
- b. soluzioni mediante serie di potenze e procedimenti grafici p. 7
- c. equazioni ai differenziali esatti e separazione delle variabili p. 10
- d. equazioni a coefficienti omogenei p. 12
- e. equazioni differenziali ordinarie lineari p. 15
- f. equazioni di Bernoulli e di Riccati p. 17
- g. equazioni del primo ordine di particolari forme nonnormali p. 19
- h. equazioni differenziali del secondo ordine [1] p. 24
- i. equazione $y^{(n)} = f(x)$ p. 27
- j. dipendenza e indipendenza lineare di funzioni e determinante wronskiano p. 29
- k. equazioni differenziali lineari omogenee e formula di Liouville p. 34
- l. equazioni differenziali lineari omogenee a coefficienti costanti p. 36
- m. equazioni differenziali lineari con secondo membro p. 39

41 pagine

I52: calcolo delle variazioni

- a. motivazioni del calcolo delle variazioni p. 2
- b. prima problematica del calcolo delle variazioni p. 4

5 pagine

I60: serie di Fourier

- a. polinomi trigonometrici p. 2
- b. motivazioni e definizioni delle serie di Fourier p. 6
- c. un teorema di convergenza per gli sviluppi in serie di Fourier p. 9
- d. esempi di sviluppi in serie di Fourier p. 12
- e. funzioni alle quali convergono serie trigonometriche p. 15
- f. altri sviluppi in serie di Fourier p. 18

19 pagine

P00: introduzione alla fisica

- a. obiettivi e atteggiamenti generali della fisica p. 2
- b. nozioni dello spazio e del tempo p. 5
- c. incertezze delle misurazioni p.7

10 pagine

P02: grandezze fisiche

- a. grandezze, misure, unità di misura p. 3
- b. evoluzione del Sistema Internazionale p. 10
- c. norme del Sistema Internazionale p. 12
- d. grandezze derivate del Sistema Internazionale p. 17
- e. unità accettate dal Sistema Internazionale p. 19
- f. altri sistemi di misura p. 21

21 pagine

P04: dinamica di base

- a. dinamica di base [1] p. 2
- b. teoremi di conservazione della dinamica p. 16
- c. grandezze caratterizzanti i sistemi di corpi in moto p. 23
- d. meccanica relativa dei punti e dei sistemi p. 25
- e. analisi dimensionale per la meccanica p. 28
- f. movimenti dei corpi puntiformi liberi e vincolati p. 29
- g. movimenti dei corpi rigidi p. 30
- h. dinamica dei sistemi articolati p. 32

33 pagine

P12: cinematica

- a. dinamica classica p. 3
- b. corpi puntiformi p. 6
- c. calcoli di traiettorie e loro generi p. 11
- d. moti relativi p. 12
- e. movimenti di corpi rigidi p. 13
- f. cinematica dei dispositivi meccanici p. 15

15 pagine

P14: statica

- a. statica [1] p. 2
- b. forze applicate ai corpi rigidi p. 5
- c. momento delle forze applicate ai corpi rigidi p. 7
- d. peso e baricentro di un corpo rigido p. 11
- e. equilibrio dei corpi rigidi liberi p. 14
- f. equilibrio dei corpi rigidi vincolati e attrito p. 15
- g. statica dei sistemi articolati p. 16
- h. statica dei fili e delle verghe p. 18

18 pagine

P60: relatività ristretta

- a. osservatori e misurazioni p. 2
- b. relatività galileiana p. 5
- c. crisi della relatività galileiana p. 7

7 pagine

P70: meccanica quantistica

- a. postulati fondamentali della meccanica quantistica p. 2
- b. osservabili continue p. 7
- c. sistemi quantistici stazionari p. 10
- d. momenti angolari e particelle con spin p. 12
- e. particelle con spin $1/2$ p. 14
- f. interazione tra spin e campo magnetico p. 16
- g. operatore densità e miscele di stati p. 17

18 pagine

P79: meccanica quantistica: formule

- a. valori di aspettazione per 1 dimensione p. 2
- b. coordinate sferiche p. 3
- c. oscillatore armonico p. 5
- d. valori di aspettazione per 3 dimensioni p. 4
- e. atomo idrogenoide p. 6
- f. momenti angolari ed effetti magnetici p. 7
- g. integrali notevoli per la quantistica p. 9
- h. numeri quantici e codifiche convenzionali p. 10
- i. effetti magnetici p. 11

10 pagine

T15: strutture algebriche sopra un terreno

- a. magmi e loro elementi particolari p. 3
- b. semigrupperi e monoidi p. 10
- c. quasigrupperi e loops p. 13
- d. gruppi p. 16
- e. specie di strutture algebriche p. 18
- f. prodotti di strutture p. 21
- g. morfismi di strutture p. 24
- h. semianelli e matrici p. 25
- i. anelli e strutture collegate p. 29
- j. ideali p. 33
- k. campi p. 36
- l. campi finiti p. 37
- m. semireticolari e reticolari p. 41

47 pagine

T16: strutture algebriche sopra più terreni

- a. moduli e spazi vettoriali p. 2
- b. algebre su campo p. 8
- c. polinomi e serie formali p. 9
- d. arricchimenti dei moduli p. 10
- e. spazi con prodotto interno e spazi metrici p. 11

13 pagine

T22: teoria dei gruppi

- a. definizioni di gruppo p. 2
- b. sottogruppi e omomorfismi tra gruppi p. 6
- c. laterali, coniugio, automorfismi p. 12
- d. sottogruppi normali, gruppi quoziente, prodotti di gruppi p. 15
- e. esempi di gruppi [2] p. 17
- f. teoremi di isomorfismo p. 21
- g. azioni di un gruppo su un insieme p. 25
- h. teoremi di Sylow p. 27
- i. serie normali di un gruppo p. 31
- j. gruppi liberi e presentazione dei gruppi p. 32

35 pagine

T23: teoria degli anelli

- a. anelli e anelli uniferi: definizioni e primi esempi p. 2
- b. ideali p. 7
- c. anelli commutativi p. 10
- d. polinomi e anelli di polinomi p. 11
- e. anelli di gruppo p. 12
- f. anelli principali e fattoriali p. 13

14 pagine

T25: teoria dei moduli

- a. moduli su anelli, sottomoduli e somme dirette p. 2
- b. moduli: indipendenza lineare, basi, morfismi p. 8
- c. moduli quoziente, moduli noetheriani e teorema della base di Hilbert p. 13
- d. moduli su domini con ideale principale p. 15

18 pagine

T30: topologia generale

- a. definizioni di spazi topologici p. 2
- b. funzioni continue p. 7
- c. sottospazi topologici, spazi topologici quoziente p. 9
- d. prodotto di spazi topologici p. 10
- e. filtri p. 11
- f. limiti p. 12

12 pagine

T34: spazi di Hilbert

- a. spazi di Hilbert [1] p. 2
- b. composizione di operatori, operatori invertibili p. 7
- c. operatori hermitiani p. 11
- d. operatori unitari ed esponenziali p. 15

16 pagine

T40: sistemi di Coxeter e Tits, gruppi da riflessioni, radici

- a. gruppi di Coxeter p. 2
- b. sistemi di Tits p. 3
- c. iperpiani, camere e faccette p. 3
- d. riflessioni p. 3
- e. rappresentazione geometrica di un gruppo di Coxeter p. 3
- f. trasformazione di Coxeter p. 3
- g. sistemi di radici p. 4
- h. gruppo di Weyl affine p. 4
- i. classificazione di sistemi di radici p. 4

4 pagine

T50: teoria delle categorie

- a. categorie, oggetti e frecce p. 2
- b. prodotti e coprodotti p. 5
- c. funtori p. 5
- d. trasformazioni naturali p. 5
- e. gruppi liberi p. 5

5 pagine

T90: problemi, segni, linguaggi, conoscenze

- a. un inquadramento per le nozioni presentate p. 2
- b. problemi, soluzioni e prime conseguenze p. 5
- c. semiotica, linguistica, pragmatismo p. 11
- d. ricerca di soluzioni razionalmente condivisibili dei problemi p. 15
- e. sviluppo del metodo scientifico p. 19

22 pagine

T92: inquadramento pragmatistico della matematica

- a. problemi, attività algoritmiche e loro comunicazione p.3
- b. finitezza nelle attività per la matematica p.8
- c. introduzione dell'infinito potenziale discreto p.10
- d. metodo assiomatico p.15

16 pagine

T94: necessità degli algoritmi

- a. Gli algoritmi colpevolizzati p. 2
- b. Avviciniamoci agli algoritmi p. 7
- c. Algoritmi e conflitti p. 11
- d. breve storia degli algoritmi p. 13
- e. La definizione di Markov e Kleene p. 17
- f. Le formalizzazioni della nozione di algoritmo p. 19
- h. Carrellata sui tipi degli algoritmi in uso p. 23
- i. Algoritmi e politica p. 27
- j. Algoritmi, leggi e giustizia p. 30

30 pagine

T95: procedere della cultura scientifico-tecnologica

- a. protostoria e mondo antico p. 3
- b. cultura greco-ellenistica p. 5
- c. medio evo, indiani, arabi, cinesi, mesoamericani p. 9
- d. tipografi, pittori, navigatori e rinascimento p. 11
- e. nuova scienza europea e illuminismo p. 13
- f. industria e imperialismo nel secolo XIX p. 16
- g. folle, guerre e inizio del secolo XX p. 19
- h. crescita delle tecnologie e dei consumi 1945-1990 p. 21
- i. rete globale e accelerazione scientifico-tecnologica p. 23

24 pagine

W05: prontuario: logica, insiemi, relazioni, funzioni

- a. logica p. 2
- b. insiemi, relazioni, funzioni p. 5
- c. funzioni p. 8
- d. insiemi ordinati p. 10

11 pagine

W10: prontuario: insiemi e funzioni numeriche

- a. costanti p. 2
- b. insiemi numerici p. 5
- c. funzioni sui reali [1] p. 6
- d. funzioni sugli interi [1] p. 7
- e. sequenze combinatorie [W] p. 9
- f. numeri interi [W] p. 10
- g. somme di potenze di interi p. 11

11 pagine

W15: prontuario: algebra

- a. strutture algebriche p. 2
- b. polinomi ed equazioni polinomiali p. 6
- c. quozienti di polinomi e loro decomposizioni p. 11

11 pagine

W20: prontuario: funzioni trascendenti elementari e numeri complessi

- a. esponenziali e logaritmi p. 2
- b. numeri complessi p. 3
- c. funzioni trigonometriche p. 5
- d. funzioni trigonometriche inverse p. 8
- e. funzioni iperboliche e loro inverse p. 9

10 pagine

W25: prontuario: matrici, spazi vettoriali e geometria

- a. matrici p. 2
- b. matrici ed equazioni lineari p. 9
- c. geometria piana p. 12
- d. geometria dei solidi p. 16
- f. geometria analitica p. 21
- g. spazi vettoriali e spazi euclidei p. 27
- h. vettori tridimensionali p. 33
- i. rotazioni p. 34
- j. trigonometria razionale p. 36
- k. quaternioni e altri numeri ipercomplessi p. 37

39 pagine

W30: prontuario: limiti, derivate, serie

- a. limiti p. 2
- b. derivate p. 3
- d. serie numeriche p. 5
- e. successioni e serie di funzioni p. 6
- f. sviluppi in serie di potenze p. 7
- g. prodotti infiniti p. 10

10 pagine

W35: prontuario: integrali

- a. integrazione p. 2
- b. antiderivate di integrandi algebrici p. 3
- c. antiderivate di integrandi trascendenti p. 15
- d. integrali definiti p. 24

27 pagine

W40: prontuario: analisi infinitesimale multidimensionale

- a. spazio reale finitodimensionale p. 2
- b. derivate parziali p. 4
- c. operatori su campi vettoriali p. 5
- d. curve piane e calcolo infinitesimale p. 6
- e. integrali doppi p. 7
- f. integrali tripli p. 8
- g. solidi di rivoluzione p. 9
- h. centroidi e momenti di inerzia p. 10
- i. analisi dei campi vettoriali p. 12

12 pagine

W45: prontuario: equazioni differenziali, equazioni integrali

- a. equazioni differenziali ordinarie, ossia ODE p. 2
- b. equazioni integrali p. 3

3 pagine

W50: prontuario: trasformate di funzioni

- a. trasformata di Fourier p. 2
- b. trasformata di Laplace p. 3
- c. trasformata-z p. 4

5 pagine

W55: prontuario: PDE, funzioni analitiche, spazi di Hilbert

- a. equazioni alle derivate parziali, ossia PDE p. 2
- b. funzioni olomorfe e funzioni analitiche p. 3
- c. spazi di Hilbert p. 4

4 pagine

W60: prontuario: serie ipergeometriche e funzioni speciali

- a. serie e funzioni ipergeometriche p. 2
- b. sistemi di funzioni ortogonali p. 3
- c. polinomi ortogonali p. 4
- d. funzioni speciali p. 10

17 pagine

W70: prontuario: grandezze fisiche

- a. grandezze fisiche: nomi e simboli p. 2
- b. unità di misura p. 3
- c. costanti fisiche p. 5
- d. grandezze fisiche non **S.I.** p. 6

6 pagine

W72: prontuario: meccanica

- a. cinematica [W] p. 2
- b. dinamica di base [W] p. 4
- c. equilibrio, elasticità p. 11
- d. gravitazione [W] p. 12
- e. oscillazioni p. 14
- f. fluidi p. 16
- g. calore e teoria cinetica dei gas p. 17
- h. termodinamica [W] p. 21

22 pagine

W74: prontuario: fenomeni ondulatori

- a. onde p.2
- b. acustica p.3
- c. ottica geometrica p.5
- d. ottica ondulatoria p.6
- e. elettrostatica p.8
- f. campi elettrici e legge di Gauss p.9
- g. potenziale elettrico p.11
- h. capacità elettrica p.12

13 pagine

W78: prontuario: glossari per la fisica

- a. simboli tipici esprimenti grandezze fisiche variabili p. 2
- b. costanti importanti per la fisica p. 4
- c. panoramiche di grandezze osservate p. 5

11 pagine

X10: titoli dei capitoli e delle sezioni

- | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| A. p. 2 | B. p. 4 | C. p. 4 | D. p. 7 | E. p. 8 | | |
| F. p. 9 | G. p. 11 | I. p. 12 | L. p. 14 | M. p. 15 | N. p. 17 | |
| O. p. 18 | P. p. 19 | Q. p. 21 | R. p. 22 | S. p. 23 | T. p. 26 | |
| U. p. 27 | V. p. 28 | Z. p. 28 | | | | |

13 pagine

X13: abbreviazioni, specificatori e variatori di termini

- a. abbreviazioni di termini nei discorsi e nelle formule p.2
- b. specificatori di termini p.9
- c. variatori di termini p.17

17 pagine

X15pe: persone citate e segnalate

- A. p. 2
- B. p. 4
- C. p. 7
- D. p. 9
- E. p. 11
- F. p. 12
- G. p. 14
- H. p. 16
- I. p. 18
- J. p. 19
- K. p. 20
- L. p. 21
- M. p. 23
- N. p. 25
- O. p. 26
- P. p. 27
- Q. p. 29
- R. p. 30
- S. p. 31
- T. p. 34
- U. p. 35
- V. p. 36
- W. p. 37
- Y. p. 38
- Z. p. 39

39 pagine

X16pu: pubblicazioni

- a. p. 2
- b. p. 10
- c. p. 11

13 pagine

L'esposizione in <https://www.mi.imati.cnr.it/alberto/> e https://arm.mi.imati.cnr.it/Matexp/matexp_main.php