

Indice

0	Introduzione	5
0.1	Per gli Studenti	5
0.2	Prerequisiti	6
0.3	Per i Docenti	8
1	Elementi di Teoria degli Insiemi	11
1.1	Definire un insieme	11
1.2	Operazioni fra insiemi	14
1.3	Insiemi numerici, principio d'induzione	15
1.4	Funzioni	17
1.5	Operazioni, strutture algebriche	20
1.6	Esercizi	23
2	Spazi Vettoriali	25
2.1	Introduzione: vettori geometrici	25
2.2	Spazi Vettoriali	29
2.3	Indipendenza lineare, basi	31
2.4	Sottospazi	39
2.5	Esercizi	44
3	Le Matrici	49
3.1	Introduzione	49
3.2	Generalità sulle Matrici	49
3.3	Il prodotto fra matrici	56
3.4	L'anello delle matrici quadrate	61
3.5	Esercizi	64
4	Sistemi lineari	69
4.1	Introduzione	69
4.2	Risoluzione di sistemi lineari	71
4.3	Algoritmo per l'eliminazione di Gauss	78
4.4	Sistemi omogenei	82
4.5	Rango di una matrice	83
4.6	Esercizi	87
5	Applicazioni lineari	93
5.1	Introduzione	93
5.2	Applicazioni lineari fra spazi vettoriali	94
5.3	Nucleo e immagine, iniettività e suriettività	97
5.4	Applicazioni lineari e matrici	104
5.5	Cambiamenti di base, matrici invertibili	110
5.6	Esercizi	115

6	Il determinante	121
6.1	Introduzione	121
6.2	Il determinante	122
6.3	Proprietà del determinante	128
6.4	Applicazioni del determinante	132
6.4.1	Matrici che dipendono da parametri	132
6.4.2	Matrici non quadrate	133
6.4.3	Calcolo dell'inversa	136
6.4.4	Regola di Cramer	137
6.4.5	Prodotto vettoriale	138
6.5	Determinante e Permutazioni	138
6.6	Esercizi	140
7	Autovalori e autovettori	145
7.1	Introduzione	145
7.2	Autovalori, autovettori, autospazi	146
7.3	Ricerca degli autovalori	150
7.4	Endomorfismi semplici, diagonalizzazione	156
7.5	Esercizi	162
8	Spazi Euclidei	167
8.1	Prodotto scalare e spazi euclidei	167
8.2	Norma, ortogonalità	171
8.3	Basi Ortonormali	176
8.4	Isometrie	180
8.5	Il teorema Spettrale	183
8.6	Esercizi	186
9	Geometria Analitica nello spazio	191
9.1	Introduzione	191
9.1.1	Premesse	191
9.2	Piani nello spazio	193
9.2.1	Equazione cartesiana ed equazioni parametriche del piano	193
9.3	Rette nello spazio	200
9.3.1	La retta, equazioni cartesiane e parametriche	200
9.3.2	Retta per due punti dati	203
9.3.3	Calcolo dei parametri direttori di una retta	205
9.3.4	Passaggio da equazioni parametriche a cartesiane e viceversa	206
9.3.5	Posizioni reciproche di due rette	207
9.3.6	Posizioni reciproche di retta e piano	209
9.4	Il prodotto vettoriale	216
9.5	Esercizi	219
A	Numeri Complessi	223
A.1	Introduzione	223
A.2	Rappresentazione Algebrica	224
A.3	Rappresentazione cartesiana	227
A.4	Rappresentazione Trigonometrica	229
A.5	Rappresentazione esponenziale	234
A.6	Esercizi	236

B Coniche e Quadriche	239
B.1 Coniche	239
B.1.1 Introduzione	239
B.1.2 Le coniche come luoghi geometrici	241
B.1.3 Classificazione	245
B.1.4 Coniche e isometrie	248
B.2 Quadriche	251
B.2.1 Classificazione delle quadriche	252
C Soluzione di alcuni esercizi	255
Indice analitico	279