

Indice

0	Introduzione	5
0.1	Per gli studenti	5
0.2	Prerequisiti	6
0.3	Per i docenti	8
0.4	Rispetto alla prima edizione	9
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	43
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	72
4.3	Algoritmo per l'eliminazione di Gauss	79
4.4	Sistemi omogenei	83
4.5	Rango di una matrice	84
4.6	Esercizi	88

5	Applicazioni lineari	95
5.1	Introduzione	95
5.2	Applicazioni lineari fra spazi vettoriali	96
5.3	Nucleo e immagine, iniettività e suriettività	99
5.4	Applicazioni lineari e matrici	106
5.5	Cambiamenti di base, matrici invertibili	112
5.6	Esercizi	117
6	Il determinante	125
6.1	Introduzione	125
6.2	Il determinante	126
6.3	Proprietà del determinante	132
6.4	Determinante e permutazioni	136
6.5	Applicazioni del determinante	138
6.5.1	Matrici che dipendono da parametri	138
6.5.2	Matrici non quadrate	139
6.5.3	Calcolo dell'inversa	141
6.5.4	Regola di Cramer	143
6.5.5	Prodotto vettoriale	143
6.6	Esercizi	144
7	Autovalori e autovettori	149
7.1	Introduzione	149
7.2	Autovalori, autovettori, autospazi	150
7.3	Ricerca degli autovalori	154
7.4	Endomorfismi semplici, diagonalizzazione	160
7.5	Esercizi	166
8	Spazi vettoriali euclidei	171
8.1	Prodotto scalare e spazi vettoriali euclidei	171
8.2	Norma, ortogonalità	175
8.3	Basi ortonormali	180
8.4	Isometrie	184
8.5	Il teorema spettrale	187
8.6	Esercizi	191
9	Geometria analitica nello spazio	195
9.1	Introduzione	195
9.1.1	Premesse	195
9.2	Piani nello spazio	198
9.2.1	Equazione cartesiana ed equazioni parametriche del piano	198
9.3	Rette nello spazio	204
9.3.1	La retta, equazioni cartesiane e parametriche	204
9.3.2	Retta per due punti dati	207
9.3.3	Calcolo dei parametri direttori di una retta	209
9.3.4	Passaggio da equazioni parametriche a cartesiane e viceversa	210

9.3.5	Posizioni reciproche di due rette	211
9.3.6	Posizioni reciproche di retta e piano	213
9.4	Il prodotto vettoriale	220
9.5	Esercizi	223
10	Forme bilineari e quadratiche	229
10.1	Forme bilineari	229
10.2	Forme quadratiche	236
10.3	Coniche	243
10.3.1	Introduzione	243
10.3.2	Le coniche come luoghi geometrici	245
10.3.3	Classificazione	249
10.3.4	Coniche e isometrie	252
10.4	Quadriche	255
10.4.1	Classificazione delle quadriche	256
10.5	Esercizi	258
11	Spazi affini	261
11.1	Gli spazi affini	261
11.2	Sottospazi affini	263
11.3	Affinità	267
11.4	Esercizi	268
12	Numeri complessi	271
12.1	Introduzione	271
12.2	Rappresentazione algebrica	272
12.3	Rappresentazione cartesiana	275
12.4	Rappresentazione trigonometrica	277
12.5	Rappresentazione esponenziale	282
12.6	Esercizi	285
13	Soluzione di alcuni esercizi	287
13.1	Soluzioni Capitolo 1	287
13.2	Soluzioni Capitolo 2	288
13.3	Soluzioni Capitolo 3	290
13.4	Soluzioni Capitolo 4	292
13.5	Soluzioni Capitolo 5	296
13.6	Soluzioni Capitolo 6	301
13.7	Soluzioni Capitolo 7	303
13.8	Soluzioni Capitolo 8	307
13.9	Soluzioni Capitolo 9	308
13.10	Soluzioni Capitolo 10	311
13.11	Soluzioni Capitolo 11	312
	Bibliografia	313
	Indice analitico	315