

Maria Rita Casali • Carlo Gagliardi • Luigi Grasselli

GEOMETRIA

Indice

Prefazione	1
Capitolo 1. Insiemi e relazioni	7
1. Insiemi	7
2. Operazioni fra insiemi	10
3. Relazioni ed applicazioni	12
4. Relazioni di equivalenza e quozienti	15
5. Cardinalità di un insieme	18
Capitolo 2. Strutture algebriche	19
1. Operazioni su insiemi	19
2. Gruppi	21
3. Anelli e campi	23
4. Sottostrutture e morfismi	26
5. n -ple	27
6. L'anello dei polinomi	28
7. Algebre di Boole	30
Capitolo 3. Matrici e determinanti	33
1. Matrici e loro operazioni	33
2. L'anello delle matrici quadrate	38
3. Matrici ridotte e trasformazioni elementari	41
4. Permutazioni	44
5. Determinante di una matrice quadrata	47
6. Calcolo del determinante	54
Capitolo 4. Spazi e sottospazi vettoriali	61
1. Spazi vettoriali	61
2. Sottospazi	65
3. Sistemi di generatori	66
4. Dipendenza e indipendenza lineare	69
5. Basi e dimensione	72
6. Componenti di un vettore	75
7. Somma e intersezione di sottospazi	77
Capitolo 5. Trasformazioni lineari	81
1. Trasformazioni lineari e isomorfismi	81
2. Matrici associate ad una trasformazione lineare	88

3. Rango di una matrice	94
4. Cambiamenti di base	97
Capitolo 6. Sistemi Lineari	99
1. Sistemi lineari e loro risolubilità	99
2. Metodi di risoluzione per sistemi lineari	105
3. Rappresentazioni dei sottospazi vettoriali	112
Capitolo 7. Autovalori ed autovettori	117
1. Autovalori ed autocepi di un operatore lineare	117
2. Matrici simili	120
3. Polinomio caratteristico	122
4. Diagonalizzazione di matrici ed operatori lineari	127
Capitolo 8. Spazi vettoriali euclidei	131
1. Prodotti scalari e norme	131
2. Basi ortonormali	136
3. Trasformazioni ortogonali	141
4. Complemento ortogonale	142
5. Matrici di Gram e proiezioni ortogonali	145
6. Orientazione di uno spazio vettoriale euclideo	149
7. Prodotto vettoriale e prodotto misto	151
Capitolo 9. Spazi euclidei	155
1. Definizioni ed esempi	155
2. Sistemi di riferimento	157
3. Sottospazi euclidei	159
4. Rappresentazioni di sottospazi euclidei	162
5. Condizioni di parallelismo	165
6. Ortogonalità tra sottospazi	167
7. Distanza euclidea	170
8. Simpletti e volumi	172
9. Simmetrie	174
10. Isometrie	177
Capitolo 10. Il piano euclideo	181
1. I sottospazi del piano euclideo: punti e rette	181
2. Distanze	188
3. Le isometrie del piano euclideo	190
4. Le coniche come luoghi geometrici	191
Capitolo 11. Lo spazio euclideo	197
1. I sottospazi dello spazio euclideo: punti, rette e piani	197
2. Distanze	211
Capitolo 12. Elementi di teoria delle coniche e delle quadriche	219
1. Ampliamento proiettivo di uno spazio euclideo	219
2. Le coniche del piano euclideo	224

3. Riduzione a forma canonica delle coniche	238
4. Fasci di coniche	244
5. Le quadriche dello spazio euclideo	247
6. Riduzione a forma canonica delle quadriche	263
Appendice A. Equazioni algebriche	273
1. Radici di un polinomio	273
2. Equazioni algebriche a coefficienti reali o complessi	277
Appendice B. Forme bilineari e quadratiche	281
1. Matrici simmetriche	281
2. Forme bilineari, quadratiche e matrici simmetriche associate	282
3. Congruenza di matrici simmetriche	283
4. Forme canoniche	285
5. Forme e matrici definite	286
Indice analitico	289