

Indice

I Insiemi e corrispondenze	15
1.0 Premessa	15
1.1 Insiemi	16
1.2 Corrispondenze	19
1.3 Funzioni	28
1.4 Prodotto cartesiano	37
1.5 Esercizi supplementari	41
1.6 Risposte agli esercizi	42
II Operazioni e relazioni	48
2.0 Premessa	48
2.1 Operazioni binarie	48
2.2 Operazioni n -adiche	57
2.3 Che cos'è una relazione?	60
2.4 Tipi di relazioni	66
2.5 Relazioni d'equivalenza	74
2.6 Relazioni d'ordine	80
2.7 Esercizi supplementari	84
2.8 Risposte agli esercizi	87
III Morfismi	95
3.0 Premessa	95
3.1 Come si formano i morfismi	96
3.2 Tipi di morfismo	104
3.3 Unità e dimensioni	106
3.4 Conclusione	110
3.5 Risposte agli esercizi	110

IV Vettori geometrici	114
4.0 Premessa	114
4.1 Vettori geometrici	115
4.2 Addizione sull'insieme dei vettori geometrici	119
4.3 Multipli scalari di vettori geometrici	124
4.4 Dipendenza e indipendenza lineare	128
4.5 Un esempio di algebra delle coppie di numeri	132
4.6 'Moltiplicazione' sull'insieme dei vettori geometrici	134
4.7 Applicazioni dei vettori geometrici	140
4.8 Esercizi supplementari	144
4.9 Risposte agli esercizi	145
V Spazi vettoriali	154
5.0 Premessa	154
5.1 L'algebra delle liste	154
5.2 Spazi vettoriali	161
5.3 Basi e dimensione di uno spazio vettoriale	166
5.4 Corrispondenza da uno spazio vettoriale a un altro	169
5.5 Morfismi	177
5.6 Il nucleo	181
5.7 Esercizi supplementari	190
5.8 Risposte agli esercizi	191
VI Matrici	200
6.0 Premessa	200
6.1 Equazioni lineari	201
6.2 Matrici	204
6.3 Composizioni di matrici	206
6.4 Alcune matrici particolari	216
6.5 Algebra delle matrici e algebra dei numeri	219
6.6 Esercizi supplementari	222
6.7 Risposte agli esercizi	223
VII Equazioni lineari e matrici	228
7.0 Premessa	228
7.1 Il carattere della soluzione I	231
7.2 Soluzioni di sistemi di equazioni lineari	235
7.3 Sistemi di equazioni lineari in forma di matrici	239
7.4 Il carattere della soluzione II	243
7.5 Il problema dell'esistenza	246
7.6 Il problema dell'unicità	252
7.7 Riassunto	255
7.8 Risposte agli esercizi	257

VIII Metodi numerici	262
8.0 Premessa	262
8.1 Matrici elementari	262
8.2 L'inversa di una matrice	267
8.3 Calcolo del rango di una matrice	272
8.4 Metodi diretti	275
8.5 Metodi iterativi o indiretti	286
8.6 Sistemi di equazioni mal condizionati	299
8.7 Esercizi supplementari	305
8.8 Risposte agli esercizi	306
IX Numeri complessi	317
9.0 Premessa	317
9.1 Una nuova funzione 'quadrato'	319
9.2 Una nuova operazione sull'insieme dei vettori geometrici	326
9.3 L'argomento	330
9.4 Numeri reali e numeri complessi	332
9.5 Riassunto delle proprietà dei numeri complessi	337
9.6 L'algebra dei numeri complessi	339
9.7 Esercizi supplementari	344
9.8 Risposte agli esercizi	345
X Funzioni complesse	359
10.0 Premessa	359
10.1 Insiemi di punti nel piano complesso	360
10.2 La funzione 'quadrato'	363
10.3 Rappresentazione di funzioni complesse	366
10.4 La funzione esponenziale	370
10.5 La funzione $z \mapsto \frac{1}{z}$	379
10.6 Composizione di funzioni complesse	384
10.7 La funzione di Joukowski	386
10.8 Ancora sulla funzione 'quadrato'	388
10.9 Radici n -esime	395
10.10 Esercizi supplementari	396
10.11 Risposte agli esercizi	397
XI Equazioni differenziali del secondo ordine	413
11.0 Premessa	413
11.1 Costruzione di un modello	414
11.2 Ricerca di alcune soluzioni	420
11.3 Come si trova la soluzione generale	422
11.4 Interpretazione della soluzione	430

11.5	Un modello matematico della risonanza	433
11.6	Interpretazione della soluzione	436
11.7	Esercizi supplementari	441
11.8	Risposte agli esercizi	442
	Indice analitico	455