

E. MARCHIONNA U. GASAPINA

APPUNTI ED ESERCIZI DI GEOMETRIA

per gli studenti del
Politecnico di Milano

1

MASSON 

Milano • Parigi • Barcellona

1993

INDICE

INTRODUZIONE

Richiami sui sistemi di equazioni lineari pag. I

CAPITOLO I

Primi elementi di geometria analitica piana.. pag. 1

1. Rette e segmenti orientati.....	"	1
2. Coordinate ascissa sulla retta.....	"	3
3. Misura degli angoli.....	"	6
4. Fascio di rette e relazioni angolari.....	"	7
5. Coordinate cartesiane ortogonali nel piano.....	"	8
6. Distanza di due punti nel piano.....	"	12
7. Richiami sulle funzioni trigonometriche.....	"	14
8. Coefficiente angolare di una retta.....	"	17
9. Equazione canonica della retta.....	"	19
10. Equazione generale della retta.....	"	22
11. Equazione della retta definita da un punto e da una direzione	"	25
12. Equazione della retta definita da due punti.....	"	25
13. Equazione segmentaria della retta.....	"	26
14. Condizioni di parallelismo fra due rette.....	"	28
15. Intersezione di due rette.....	"	31
16. Angolo di due rette. Condizioni di perpendicolarità.....	"	33
17. Distanza di un punto da una retta. Area del triangolo.....	"	41
18. Fascio di rette.....	"	46
19. Coordinate polari.....	"	51
20. Cambiamento di coordinate cartesiane.....	"	52

CAPITOLO II

Rappresentazione analitica delle curve piane.. " 56

21. Generalità sulla rappresentazione analitica delle linee piane	"	56
22. Curve algebriche.....	"	60
23. Ampliamento del piano reale con gli elementi immaginari. Curve algebriche riducibili e irriducibili.....	"	62

24. Richiami sul teorema fondamentale dell'algebra.....	pag. 68
25. Sulle curve algebriche d'ordine n spezzate in n rette.....	" 70
26. Intersezione di due curve. Intersezione di una curva algebrica con una retta.....	" 72
27. Esempi di curve trascendenti.....	" 75
28. Tangenti e punti singolari di una curva algebrica.....	" 78
29. Digressione sui punti multipli di una curva algebrica.....	" 81
30. Presentazione dei principali problemi della geometria analitica piana.....	" 86
31. Equazione della circonferenza.....	" 88
32. Intersezione di due circonferenze.....	" 100
33. Fascio di circonferenze. Equazione della circonferenza individuata da tre punti.....	" 111
34. Ellisse.....	" 121
35. Iperbole.....	" 130
36. Parabola.....	" 138
37. Equazioni delle tangenti all'ellisse, all'iperbole ed alla parabola.....	" 141
38. Equazioni parametriche dell'ellisse, dell'iperbole e della parabola.....	" 148
39. Eccentricità di un'ellisse, di un'iperbole, di una parabola..	" 151
40. Equazioni dell'ellisse, dell'iperbole, della parabola in coordinate polari.....	" 158
41. Ulteriori proprietà dell'ellisse, dell'iperbole e della parabola.....	" 163
42. Riduzione a forma canonica dell'equazione di una conica. In varianti ortogonali di una conica.....	" 174
43. Classificazione delle coniche.....	" 180
44. Parabole interpolatrici.....	" 189
45. Esercizi sui luoghi geometrici.....	" 193
46. Coordinate cartesiane oblique.....	" 205

Capitolo III

<u>Primi elementi di geometria analitica dello spazio</u>	pag. 213
47. Coordinate cartesiane nello spazio.....	" 213
48. Distanza di due punti nello spazio.....	" 217
49. Proiezioni dei segmenti e delle poligonali.....	" 220
50. Coseni direttori di una retta orientata.....	" 224
51. Angolo di due rette orientate.....	" 228
52. Parametri direttori di una retta e di un piano. Condizioni di parallelismo e di perpendicolarità.....	" 229
53. Equazione generale del piano.....	" 237
54. Piano per tre punti. Equazione segmentaria del piano.....	" 243
55. Equazioni generali di una retta. Fascio di piani.....	" 249
56. Equazioni ridotte di una retta.....	" 256
57. Equazioni parametriche ed equazioni normali della retta.....	" 257
58. Retta per due punti.....	" 269
59. Intersezione di una retta con un piano.....	" 272
60. Distanza di un punto da una retta.....	" 279
61. Angoli di rette e piani.....	" 281
62. Equazioni normali di rette e piani orientati. Distanza di un punto da un piano. Minima distanza di due rette sghembe.....	" 283
63. Digressione sull'equazione normale di una retta orientata del piano xy	" 293
64. Proiezioni ortogonali delle aree poligonali.....	" 303
65. Volume del tetraedro.....	" 307
66. Cambiamento del sistema di coordinate cartesiane.....	" 308
67. Coordinate polari nello spazio. Coordinate cilindriche.....	" 314

Capitolo IV

<u>Rappresentazione analitica delle superficie e delle linee nello spazio</u>	" 317
68. Generalità sulla rappresentazione delle superficie.....	" 317
69. Generalità sulla rappresentazione analitica di una linea nello spazio.....	" 321

70. Tangenti e piani osculatori di una linea.....	pag. 332
71. Piano tangente ad una superficie.....	" 343
72. Ampliamento dello spazio reale con gli elementi immaginari.	" 352
73. Superficie algebriche.....	" 361
74. Equazione della sfera.....	" 368
75. Superficie cilindriche.....	" 378
76. Coni.....	" 384
77. Le coniche come sezioni piane di coni e cilindri circolari..	" 394
78. Superficie rigate.....	" 398
79. Superficie di rotazione.....	" 401
80. Quadriche.....	" 406