

INDICE

GEOMETRIA ANALITICA PLANA

CAPITULO PRIMERO

SISTEMAS DE COORDENADAS

| <u>Artículo</u> | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| 1. Introducción..... | 1 |
| 2. Segmento rectilíneo dirigido | 1 |
| 3. Sistema coordenado lineal | 3 |
| 4. Sistema coordenado en el plano. | 5 |
| 5. Carácter de la Geometría analítica..... | 10 |
| 6. Distancia entre dos puntos dados | 11 |
| 7. División de un segmento en una razón dada..... | 12 |
| 8. Pendiente de una recta | 16 |
| 9. Significado de la frase "condición necesaria y suficiente" | 19 |
| 10. Angulo de dos rectas..... | 20 |
| 11. Demostración de teoremas geométricos por el método analítico | 25 |
| 12. Resumen de fórmulas..... | 30 |

ÇAPITULO II

GRAFICA DE UNA ECUACION Y LUGARES GEOMETRICOS

| | |
|--|----|
| 13. Dos problemas fundamentales de la Geometría analítica..... | 32 |
| 14. Primer problema fundamental. Gráfica de una ecuación..... | 32 |
| 15. Intercepciones con los ejes | 34 |
| 16. Simetría | 35 |
| 17. Extensión de una curva..... | 39 |
| 18. Asíntotas..... | 41 |
| 19. Construcción de curvas..... | 43 |
| 20. Ecuaciones factorizables | 47 |
| 21. Intersecciones de curvas..... | 47 |
| 22. Segundo problema fundamental..... | 49 |
| 23. Ecuación de un lugar geométrico..... | 50 |

CAPITULO III

| <u>Artículo</u> | LA LINEA RECTA | <u>Página</u> |
|-----------------|--|---------------|
| 24. | Introducción..... | 56 |
| 25. | Definición de línea recta..... | 56 |
| 26. | Ecuación de una recta que pasa por un punto y tiene una pendiente dada..... | 57 |
| 27. | Otras formas de la ecuación de la recta..... | 59 |
| 28. | Forma general de la ecuación de una recta..... | 65 |
| 29. | Discusión de la forma general..... | 66 |
| 30. | Posiciones relativas de dos rectas..... | 67 |
| 31. | Forma normal de la ecuación de la recta..... | 72 |
| 32. | Reducción de la forma general de la ecuación de una recta a la forma normal..... | 75 |
| 33. | Aplicaciones de la forma normal..... | 78 |
| 34. | Area de un triángulo..... | 86 |
| 35. | Ecuación de la recta que pasa por dos puntos, en forma de determinante..... | 88 |
| 36. | Familias de líneas rectas..... | 90 |
| 37. | Resumen de resultados..... | 96 |

CAPITULO IV

ECUACION DE LA CIRCUNFERENCIA (2)

| | | |
|-----|--|-----|
| 38. | Introducción..... | 99 |
| 39. | Ecuación de la circunferencia; forma ordinaria..... | 99 |
| 40. | Forma general de la ecuación de la circunferencia..... | 103 |
| 41. | Determinación de una circunferencia sujeta a tres condiciones dadas..... | 106 |
| 42. | Familias de circunferencias..... | 110 |
| 43. | Eje radical..... | 114 |
| 44. | Tangente a una curva..... | 120 |
| 45. | Tangente a una circunferencia..... | 125 |
| 46. | Teoremas y problemas de lugares geométricos relativos a la circunferencia..... | 129 |

CAPITULO V

TRANSFORMACION DE COORDENADAS

| | | |
|-----|---|-----|
| 47. | Introducción..... | 133 |
| 48. | Transformaciones..... | 133 |
| 49. | Transformación de coordenadas..... | 133 |
| 50. | Traslación de los ejes coordenados..... | 135 |
| 51. | Rotación de los ejes coordenados..... | 139 |
| 52. | Simplificación de ecuaciones por transformación de coordenadas..... | 143 |

CAPITULO VI

LA PARABOLA (2)

| | | |
|-----|--|-----|
| 53. | Introducción..... | 149 |
| 54. | Definiciones..... | 149 |
| 55. | Ecuación de la parábola de vértice en el origen y eje un eje coordenado..... | 150 |

| <u>Artículo</u> | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| 56. Ecuación de una parábola de vértice (h, k) y eje paralelo a un eje coordenado..... | 154 |
| 57. Ecuación de la tangente a una parábola..... | 161 |
| 58. La función cuadrática..... | 164 |
| 59. Algunas aplicaciones de la parábola..... | 167 |

CAPITULO VII

— LA ELIPSE ③

| | |
|---|-----|
| 60. Definiciones..... | 173 |
| 61. Ecuación de la elipse de centro en el origen y ejes de coordenadas los ejes de la elipse..... | 174 |
| 62. Ecuación de la elipse de centro (h, k) y ejes paralelos a los coordenados..... | 180 |
| 63. Propiedades de la elipse..... | 186 |

CAPITULO VIII

— LA HIPERBOLA ④

| | |
|--|-----|
| 64. Definiciones..... | 191 |
| 65. Primera ecuación ordinaria de la hipérbola..... | 192 |
| 66. Asíntotas de la hipérbola..... | 198 |
| 67. Hipérbola equilátera o rectangular..... | 200 |
| 68. Hipérbolas conjugadas..... | 201 |
| 69. Segunda ecuación ordinaria de la hipérbola..... | 203 |
| 70. Propiedades de la hipérbola..... | 207 |
| 71. Primer resumen relativo a las secciones cónicas..... | 210 |

CAPITULO IX

ECUACION GENERAL DE SEGUNDO GRADO

| | |
|---|-----|
| 72. Introducción..... | 212 |
| 73. Transformación de la ecuación general por rotación de los ejes coordenados..... | 212 |
| 74. El indicador $I = B^2 - 4AC$ | 215 |
| 75. Definición general de cónica..... | 220 |
| 76. Tangente a la cónica general..... | 226 |
| 77. Sistemas de cónicas..... | 227 |
| 78. Secciones planas de un cono circular recto..... | 233 |

CAPITULO X

COORDENADAS POLARES

| | |
|--|-----|
| 79. Introducción..... | 237 |
| 80. Sistema de coordenadas polares..... | 237 |
| 81. Paso de coordenadas polares a rectangulares y viceversa..... | 239 |
| 82. Trazado de curvas en coordenadas polares..... | 244 |
| 83. Intersecciones de curvas dadas en coordenadas polares..... | 249 |

| <u>Artículo</u> | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| 84. Fórmula de la distancia entre dos puntos en coordenadas polares | 251 |
| 85. Ecuación de la recta en coordenadas polares..... | 253 |
| 86. Ecuación de la circunferencia en coordenadas polares..... | 254 |
| 87. Ecuación general de las cónicas en coordenadas polares..... | 256 |
| 88. Problemas relativos a lugares geométricos en coordenadas polares.... | 261 |

CAPITULO XI

ECUACIONES PARAMETRICAS

| | |
|--|-----|
| 89. Introducción..... | 264 |
| 90. Obtención de la ecuación rectangular de una curva a partir de su representación paramétrica..... | 266 |
| 91. Gráfica de una curva a partir de su representación paramétrica..... | 267 |
| 92. Representación paramétrica de las cónicas..... | 269 |
| 93. La cicloide..... | 272 |
| 94. Epicicloide e hipocicloide..... | 274 |
| 95. Resolución de problemas de lugares geométricos por el método paramétrico..... | 279 |

CAPITULO XII

CURVAS PLANAS DE GRADO SUPERIOR

| | |
|--|-----|
| 96. Clasificación de funciones..... | 285 |
| 97. Clasificación de las curvas planas..... | 286 |
| 98. Algunas curvas planas algebraicas de grado superior..... | 287 |
| 99. Tres famosos problemas de la antigüedad..... | 291 |
| 100. La senoide..... | 295 |
| 101. Otras curvas trigonométricas..... | 298 |
| 102. Gráficas de las funciones trigonométricas inversas..... | 300 |
| 103. Curva logarítmica..... | 304 |
| 104. Curva exponencial..... | 306 |
| 105. Curvas compuestas..... | 309 |

GEOMETRIA ANALITICA DEL ESPACIO

CAPITULO XIII

EL PUNTO EN EL ESPACIO

| | |
|---|-----|
| 106. Introducción..... | 317 |
| 107. Sistemas de coordenadas rectangulares en el espacio..... | 318 |
| 108. Distancia entre dos puntos dados en el espacio..... | 321 |
| 109. División de un segmento en el espacio en una razón dada..... | 323 |
| 110. Cosenos directores de una recta en el espacio..... | 327 |
| 111. Números directores de una recta en el espacio..... | 331 |
| 112. Angulo formado por dos rectas dirigidas en el espacio..... | 333 |
| 113. Números directores de una recta perpendicular a dos dadas..... | 337 |

CAPITULO XIV

| Artículo | EL PLANO | Página |
|----------|---|--------|
| 114. | Introducción..... | 341 |
| 115. | Forma general de la ecuación del plano..... | 341 |
| 116. | Discusión de la forma general..... | 344 |
| 117. | Otras formas de la ecuación del plano..... | 348 |
| 118. | Posiciones relativas de dos planos..... | 350 |
| 119. | Forma normal de la ecuación del plano..... | 356 |
| 120. | Aplicaciones de la forma normal..... | 359 |
| 121. | Familias de planos..... | 366 |

CAPITULO XV.

LA RECTA EN EL ESPACIO

| | | |
|------|---|-----|
| 122. | Introducción..... | 371 |
| 123. | Forma general de las ecuaciones de la recta..... | 371 |
| 124. | Forma simétrica de las ecuaciones de la recta; ecuaciones de la recta que pasa por dos puntos, y ecuaciones paramétricas de la recta .. | 372 |
| 125. | Planos proyectantes de una recta..... | 377 |
| 126. | Reducción de la forma general a la forma simétrica..... | 380 |
| 127. | Posiciones de una recta y un plano..... | 383 |

CAPITULO XVI

SUPERFICIES ①

| | | |
|------|--|-----|
| 128. | Introducción..... | 389 |
| 129. | Discusión de la ecuación de una superficie..... | 390 |
| 130. | Construcción de una superficie..... | 392 |
| 131. | Ecuación de la superficie esférica..... | 395 |
| 132. | Coordenadas esféricas..... | 396 |
| 133. | Ecuación de una superficie cilíndrica..... | 400 |
| 134. | Coordenadas cilíndricas..... | 403 |
| 135. | Ecuación de una superficie cónica..... | 406 |
| 136. | Superficies de revolución..... | 411 |
| 137. | Superficies regladas..... | 416 |
| 138. | Transformación de coordenadas rectangulares en el espacio..... | 419 |
| 139. | Ecuación general de segundo grado con tres variables..... | 425 |
| 140. | Cuádricas con centro..... | 426 |
| 141. | Cuádricas sin centro..... | 433 |

CAPITULO XVII

CURVAS EN EL ESPACIO

| | | |
|------|---|-----|
| 142. | Introducción..... | 440 |
| 143. | Curvas planas en el espacio..... | 441 |
| 144. | Curva de intersección de las superficies de dos cilindros rectos..... | 443 |
| 145. | Cilindros proyectantes de una curva del espacio..... | 444 |

| <u>Artículo</u> | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| 146. Construcción de las curvas del espacio..... | 446 |
| 147. Ecuaciones paramétricas de una curva del espacio..... | 448 |
| 148. Construcción de volúmenes..... | 451 |

APENDICE I

RESUMEN DE FORMULAS, DEFINICIONES Y TEOREMAS

| | |
|-------------------------|-----|
| A. Geometría..... | 456 |
| B. Álgebra..... | 457 |
| C. Trigonometría..... | 459 |
| D. Alfabeto griego..... | 462 |

APENDICE II

TABLAS

| | |
|---|-----|
| A. Logaritmos comunes..... | 464 |
| B. Funciones trigonométricas naturales..... | 466 |
| C. Valores de e^x y e^{-x} | 468 |
| D. Potencias y raíces de enteros..... | 468 |
| SOLUCIONES A LOS EJERCICIOS..... | 469 |
| INDICE ALFABETICO..... | 489 |