

# Programa de ampliación de matemáticas

Por D. Emilio Ruiz Tatay,

Catedrático de la asignatura.

1. Menores complementarios y adjuntos de orden  $h$  en un orden  $n$ . Producto de un menor por su adjunto.—Desarrollo de un determinante.
2. Producto de determinantes.—Reducción del orden del producto.—Determinante de Vandermonde.
3. Proporcionalidad entre los adjuntos de dos líneas paralelas, en un determinante nulo.
4. Matrices rectangulares.—Dependencia lineal de filas y columnas.—Característica de una matriz, y cálculo de la misma.
5. Sistema general de ecuaciones lineales.—Teorema de Rouché.
6. Cortaduras en el campo racional.—Número real.—Revisión de los conceptos fundamentales.
7. Sucesiones monótonas convergentes de números racionales.—Paso de cortaduras a sucesiones convergentes, y viceversa.
8. Límite de una sucesión o variable.—Límites de sucesiones monótonas.—Sucesiones convergentes de números reales.
10. Logaritmo de un número real.—Base de los logaritmos neperianos.
11. Revisión del concepto de número complejo.—Potencia de base neperiana y exponente complejo.—Logaritmo en el campo complejo.
12. Series de términos reales.—Convergencia incondicional y convergencia absoluta: teoremas de Riemann y Dirichlet.—Adición y multiplicación de series.
13. Conjuntos lineales.—Conjuntos acotados.—Extremos de un conjunto: teorema de Weierstrass.
14. Función de una variable real.—Límites de las funciones.—Infi-

nitésimos.—Propiedades generales.—Comparación de infinitésimos.—Infinitésimos equivalentes.

15. Continuidad de las funciones.—Teorema de Bolzano.—Máximos y mínimos absolutos.—Teoremas de Weiesstrass.—Continuidad uniforme.

16. Derivada de una función de una variable.—Derivadas de las funciones circulares.—Diferenciales.

17. Variación de las funciones derivables.—Crecimiento y decrecimiento en un punto.—Teorema de Rolle.

18. Teorema de Cauchy.—Fórmula del incremento finito para funciones de una variable.

19. Fórmula general de Taylor: restos de Lagrange y de Cauchy.—Fórmula de Mac-Laurin.—Máximos y mínimos relativos.

20. Series de potencias.—Radio de convergencia.—Serie derivada de otra.

21. Desarrollo de funciones en serie de potencias.—Desarrollo de la función exponencial.

22. El número  $e$ .—Irracionalidad de  $e$ .—Desarrollo en serie del seno y del coseno.

23. Desarrollo en serie de la función logarítmica.—Aplicaciones.

24. Serie binómica.—Desarrollo en serie de la potencia de un binomio.—Aplicaciones.

25. Diferencia de una función.—Propiedades generales.—Diferencias de la función potencial y de la función entera.

26. Deducción de la fórmula de interpolación de Newton.

27. Ecuaciones general y ordinaria de la recta.—Ordenada en el origen y coeficiente angular.—Ecuación normal.—Construcción de la recta.

28. Condición de paralelismo de rectas.—Recta que pasa por un punto y por dos.—Condición para que tres puntos estén alineados.

29. Punto de intersección de dos rectas.—Angulo de dos rectas.—Condición de perpendicularidad.

30. Circunferencia.—Ecuación.—Casos particulares y propiedades métricas que se deducen.—Posiciones relativas de puntos, rectas y circunferencias en un plano.

31. Elipse.—Ecuación de la curva.—Propiedades y determinación de la elipse.

32. Hipérbola y parábola.—Ecuaciones.—Formas de las curvas.

33. Curva en general.—Tangente a una curva.—Concavidad, convexidad e inflexión.—Normal a una curva.

34. Funciones enteras.—Ceros de la función entera.—Indicación acerca del teorema fundamental del Algebra.—Signo de la función entera.

35. Acotación de las raíces.—Reglas de Laguerre y de Newton.—Raíces múltiples.—Teorema de Rolle referente a la existencia de raíces.

36. Investigación de las raíces enteras y fraccionarias de una ecuación.

37. Indicación acerca de la separación de raíces, y cálculo de las irracionales de una ecuación.—Métodos de Horner y de Newton.

38. Conjuntos de dos dimensiones.—Funciones de dos o más variables.—Continuidad.

39. Derivadas parciales.—Inversión del orden de derivación.—Fórmula de incrementos finitos.—Diferencial total.

40. Derivación de funciones compuestas de una o de varias variables independientes.—Funciones implícitas.

41. Desarrollo de Taylor para funciones de varias variables.

42. Derivada de una determinante.—Wronskiano.—Dependencia lineal de funciones de una variable.

43. Jacobiano.—Propiedades generales.—Dependencia lineal de funciones de varias variables.

44. Integral definida.—Integral de una función continua.—Cambio de Extremos de integración.—Propiedad aditiva.—Factor constante bajo el signo de integración.—Propiedad distributiva.

45. Teorema de la media del Cálculo integral.—Función integral: continuidad y derivabilidad.—Función primitiva.

46. Integrales inmediatas.—Métodos de integración.—Integración por partes.—Integración de funciones en casos especiales.

47. Convergencia uniforme de las series de potencias.—Integración de series potenciales.

48. Integrales que dependen de un parámetro.—Continuidad y derivabilidad.—Integración sucesiva.

49. Integral doble superficial.—Teorema de la media.—Transformación en integral doble por integración sucesiva.

50. Integrales generalizadas.—Integrales convergentes.

51. Ecuaciones diferenciales.—Génesis de una ecuación diferencial. Ecuaciones diferenciales ordinarias.

52. Ecuaciones diferenciales lineales en general.—Formas diferenciales lineales.—Producto simbólico de dos formas.

53. Sistema fundamental de integrales de una ecuación diferencial lineal homogénea.—Reducción del orden.

54. Ecuaciones diferenciales lineales de coeficientes constantes.—Ecuaciones homogéneas.—Ecuación característica.

55. Caso en que la ecuación característica de una ecuación diferencial lineal, de coeficientes constantes, tiene raíces múltiples.