
INDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: CAMPOS VECTORIALES

1.1. Introducción	1
1.2. Campo vectorial	1
1.3. Descripción de un campo vectorial	1
1.4. Límite	4
1.5. Continuidad	5
1.6. Diferenciabilidad	5
1.7. Regla de la cadena	6
1.8. Integrales de línea	7
1.8.1. Trayectorias	8
1.8.2. Reparametrizaciones	9
1.8.3. Conjuntos conexos, convexos y otros	11
1.8.4. Integral de línea de campo escalar	13
1.8.5. Propiedades de la integral de línea	15
1.9. Aplicaciones de la integral de campo escalar	16
1.9.1. Masa de un alambre	16
1.9.2. Centro de masa	16
1.9.3. Momento de inercia	16
1.10. Integral de campo vectorial	18
1.10.1. Propiedades de la integral de campo vectorial	20
1.10.2. Circulación de un campo vectorial	22
1.10.3. Flujo en el plano	24
1.10.4. Otras Notaciones para la integral de campo vectorial	25
1.11. Campos vectoriales conservativos	26
1.11.1. Teoremas fundamentales	26
1.11.2. Divergencia de un campo vectorial	33
1.11.3. Rotacional de un campo vectorial	34
1.11.4. El laplaciano	39
1.11.5. Potencial escalar y vectorial	40
1.11.6. Teorema de Helmholtz	41
1.11.7. Teorema de Green	42
1.11.8. Generalización del Teorema de Green	44
1.11.9. Formas alternativas del teorema de Green	48
1.12. Integrales de superficie	52

CAPÍTULO II: TRANSFORMADA DE FOURIER

3.1. Introducción	219
3.2. De la Serie a la Transformada de Fourier	220
3.3. Integral en senos y cosenos	224
3.3.1. Integral de Fourier Compleja	225
3.4. Transformada de Fourier	228
3.5. Función de Heaviside	230
3.5.1. Transformada del escalón unitario	232
3.6. Función impulso unitario	232
3.6.1. Transformada del impulso unitario	234
3.6.2. Transformada de una constante	235
3.7. Propiedades de la Transformada	235
3.8. Convolución	239
3.8.1. Ecuaciones diferenciales con Fourier	244
3.8.2. Transformada de una función periódica	245
3.9. Transformada seno y coseno	247
3.10. Transformada Finita de Fourier	249
3.11. Teorema de Parseval	251
3.12. Transformada de Laplace	254
3.13. Propiedades de la Transformada	255
3.14. Cálculo de Transformadas	257
3.14.1. Transformadas Inversas	260
3.15. Problemas resueltos	263
3.16. Problemas propuestos	289
3.17. Problemas adicionales	293

CAPÍTULO II: VARIABLE COMPLEJA

4.1. Elementos previos	297
4.2. Igualdad de números complejos	298
4.3. Propiedades algebraicas de \mathbb{C}	298
4.4. \mathbb{C} como estructura vectorial	299
4.5. \mathbb{C} como estructura de espacio métrico	299
4.5.1. Propiedades de la función distancia	300
4.5.2. Notación para la función distancia	300
4.5.3. Módulo de z	300
4.6. Representación geométrica y forma polar de un complejo	301
4.6.1. Fórmula de DeMoivre	302

1.12.1. Parametrizaciones regulares - Plano tangente	56
1.13. Área de una superficie	58
1.13.1. Otras expresiones para el área	61
1.14. Integral de superficie de campo escalar	63
1.15. Aplicaciones	64
1.15.1. Area de Superficie	64
1.15.2. Masa - centro de masa	64
1.16. Integral de superficie de campo vectorial	66
1.17. Orientación de superficies	69
1.17.1. El Rotacional y el teorema de Stokes	71
1.17.2. La divergencia y el teorema de Gauss	81
1.17.3. Ley de Gauss	84
1.18. Problemas resueltos	87
1.19. Problemas propuestos	129
1.20. Problemas adicionales	140

CAPÍTULO II: SERIES DE FOURIER

2.1. El nacimiento de una gran idea	147
2.2. La importancia de las series de Fourier	148
2.2.1. Problema de aproximación	148
2.2.2. Funciones periódicas	148
2.3. Coeficientes de Fourier	150
2.3.1. Convergencia puntual de las series de Fourier	151
2.4. Serie de Fourier de funciones pares e impares	155
2.4.1. Serie de función impar	156
2.4.2. Serie de función par	157
2.5. Desarrollos de medio intervalo	159
2.6. Intervalo arbitrario	161
2.7. Componentes armónicas	162
2.8. Conceptos básicos sobre análisis de señales	164
2.8.1. Espectro en series de Fourier	167
2.9. Serie de Fourier en exponencial compleja	171
2.9.1. Espectro bilateral de una señal periódica	174
2.9.2. Potencia y teorema de Parseval	176
2.10. Fenómeno de Gibbs	179
2.11. Problemas Resueltos	182
2.12. Problemas Propuestos	206
2.13. Problemas adicionales	216

4.6.2.	Raíces de un número complejo	303
4.6.3.	Forma exponencial de un número complejo	303
4.6.4.	La función e^z	304
4.6.5.	Producto, cociente y potencia de complejos en forma exponencial	306
4.7.	Topología en el campo complejo	306
4.8.	Funciones complejas	308
4.8.1.	Representación gráfica	309
4.8.2.	Funciones trigonométricas e hiperbólicas	311
4.8.3.	Función Logaritmo	313
4.8.4.	Potencias complejas	315
4.9.	Límite	316
4.9.1.	Continuidad	316
4.9.2.	Propiedades de las funciones continuas	318
4.10.	Diferenciación	319
4.10.1.	Ecuaciones de Cauchy - Riemann	321
4.10.2.	Interpretación geométrica de la derivada	325
4.10.3.	Interpretación física de la derivada	327
5.1.	Integración compleja	331
5.1.1.	Funciones complejas de variable real	332
5.1.2.	Curvas y contornos en \mathbb{C}	334
5.2.	Integrales de contorno en \mathbb{C}	335
5.2.1.	Interpretación de $\int_C f(z) dz$	335
5.2.2.	Cálculo de $\int_C w dz$	339
5.3.	Integral Indefinida	340
5.3.1.	Teorema integral de Cauchy-Goursat	343
5.3.2.	El teorema de Cauchy-Goursat y dominios múltiplemente conexos	345
5.4.	Algunas consecuencias del teorema integral de Cauchy	347
5.4.1.	La fórmula integral de Cauchy	347
5.4.2.	El teorema del valor medio de Gauss y el principio del módulo máximo	351
5.4.3.	Integrales de la forma $\int_\alpha \frac{f'}{f}$	354
5.5.	Series de potencia	357
5.5.1.	Serie de Taylor	359
5.5.2.	Serie de Laurent	362
5.5.3.	Propiedades adicionales de las series	366
5.6.	Polos, singularidades y residuos	367
5.7.	Residuo	370

5.7.1.	Cálculo del residuo	371
5.7.2.	Teorema de los residuos	373
5.8.	Cálculo de integrales	373
5.8.1.	Integrales del tipo $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$	373
5.8.2.	Integrales del tipo $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{p(x)}{q(x)} dx$	374
5.8.3.	Integral del tipo $\int_0^{2\pi} R(\cos \theta, \operatorname{sen} \theta) d\theta$	376
5.8.4.	Integrales $\int_{-\infty}^{\infty} R(x) \operatorname{sen} mx dx$ y $\int_{-\infty}^{\infty} R(x) \cos mx dx$	378
5.8.5.	Integral del tipo $\int_{-\infty}^{\infty} e^{imx} f(x) dx$	379
5.8.6.	Integrales $\int_0^{\infty} x^{-k} R(x) dx$	381
5.8.7.	Valor principal de Cauchy	383
5.8.8.	Integrales del tipo $\int_0^{\infty} f(x) \log x dx$	386
5.8.9.	Transformada de Laplace inversa por residuos	387
5.9.	Problemas resueltos	390
5.10.	Ejercicios propuestos	414
5.11.	Problemas adicionales	419
