

INDICE

CAPITULO XIII. ECUACIONES DIFERENCIALES

§ 1. Planteo del problema. Ecuación del movimiento de un cuerpo, siendo la resistencia del medio proporcional a la velocidad. Ecuación de la catenaria	5
§ 2. Definiciones	8
§ 3. Ecuaciones diferenciales de primer orden (generalidades)	9
§ 4. Ecuaciones con variables separadas y separables. Problema de la desintegración del radio	14
§ 5. Ecuaciones homogéneas de primer orden	19
§ 6. Ecuaciones que se reducen a ecuaciones homogéneas	21
§ 7. Ecuaciones lineales de primer orden	24
§ 8. Ecuación de Bernoulli	27
§ 9. Ecuaciones en diferenciales totales	29
§ 10. Factor integrante	32
§ 11. Envolvente de una familia de curvas	34
§ 12. Soluciones singulares de las ecuaciones diferenciales de primer orden	42
§ 13. Ecuación de Clairaut	43
§ 14. Ecuación de Lagrange	46
§ 15. Trayectorias ortogonales e isogonales	48
§ 16. Ecuaciones diferenciales de órdenes superiores (generalidades)	53
§ 17. Ecuación de la forma $y^{(n)} = f(x)$	55
§ 18. Algunos tipos de ecuaciones diferenciales de segundo orden que se reducen a ecuaciones de primer orden	58
§ 19. Método gráfico de la integración de las ecuaciones diferenciales de segundo orden	67
§ 20. Ecuaciones lineales homogéneas. Definiciones y propiedades generales	69
§ 21. Ecuaciones lineales homogéneas de segundo orden con coeficientes constantes	76
§ 22. Ecuaciones lineales homogéneas de n — ésimo orden con coeficientes constantes	80
§ 23. Ecuaciones lineales no homogéneas de segundo orden	83
§ 24. Ecuaciones lineales no homogéneas de segundo orden con coeficientes constantes	87
§ 25. Ecuaciones lineales no homogéneas de órdenes superiores	93
§ 26. Ecuación diferencial de oscilaciones mecánicas	97
§ 27. Oscilaciones libres	99
§ 28. Oscilaciones forzadas	102
§ 29. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias	106
§ 30. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes	112
§ 31. Noción sobre la teoría de la estabilidad de Liapunov	119
§ 32. Solución aproximada de las ecuaciones diferenciales de primer orden por el método de Euler	125

§ 33. Solución aproximada de las ecuaciones diferenciales por el método de diferencias, basado en el empleo de la fórmula de Taylor. Método de Adams	128
§ 34. Método aproximado de integración de los sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden	135
<i>Ejercicios</i>	

CAPITULO XIV. INTEGRALES MULTIPLES

§ 1. Integral doble	153
§ 2. Cálculo de la integral doble	156
§ 3. Cálculo de la integral doble (continuación)	162
§ 4. Cálculo de áreas y volúmenes con ayuda de integrales dobles	168
§ 5. Integral doble en coordenadas polares	171
§ 6. Sustitución de variables en una integral doble (caso general)	178
§ 7. Cálculo de las áreas de superficies	183
§ 8. Densidad de distribución de la materia y la integral doble	187
§ 9. Momento de inercia del área de una figura plana	188
§ 10. Coordenadas del centro de gravedad del área de una figura plana	192
§ 11. Integral triple	194
§ 12. Cálculo de la integral triple	195
§ 13. Cambio de variables en una integral triple	201
§ 14. Momento de inercia de un cuerpo y coordenadas de su centro de gravedad	205
§ 15. Cálculo de las integrales dependientes de un parámetro	207
<i>Ejercicios</i>	

CAPITULO XV. INTEGRALES CURVILINEAS E INTEGRALES DE SUPERFICIE

§ 1. Integral curvilínea	215
§ 2. Cálculo de la integral curvilínea	218
§ 3. Fórmula de Green	224
§ 4. Condiciones para que una integral curvilínea no dependa de la trayectoria de integración	227
§ 5. Integral de superficie	232
§ 6. Cálculo de la integral de superficie	234
§ 7. Fórmula de Stokes	237
§ 8. Fórmula de Ostrogradski	242
§ 9. Operador de Hamilton y algunas de sus aplicaciones	245
<i>Ejercicios</i>	

CAPITULO XVI. SERIES

§ 1. Serie. Suma de una serie	255
§ 2. Condición necesaria de convergencia de una serie	258
§ 3. Comparación de las series con términos positivos	261
§ 4. Criterio de d'Alembert	262
§ 5. Criterio de Cauchy	266
§ 6. Criterio integral de convergencia de la serie	269
§ 7. Series alternantes. Teorema de Leibniz	272
§ 8. Series con términos positivos y negativos. Convergencia absoluta y condicional	274
§ 9. Series de funciones	278
§ 10. Series mayorantes	279

§ 11. Continuidad de la suma de una serie	281
§ 12. Integración y derivación de las series	284
§ 13. Series de potencias. Intervalo de convergencia	287
§ 14. Derivación de las series de potencias	292
§ 15. Series de potencias de $x - a$	293
§ 16. Series de Taylor y de Maclaurin	294
§ 17. Ejemplos de desarrollo de las funciones en series	296
§ 18. Fórmula de Euler	298
§ 19. Serie binomial	299
§ 20. Desarrollo de la función $\ln(1 + x)$ en una serie de potencias.	
Cálculo de logaritmos	302
§ 21. Aplicación de las series al cálculo de integrales definidas	304
§ 22. Aplicación de las series a la integración de ecuaciones diferenciales	306
§ 23. Ecuación de Bessel	309
Ejercicios	

CAPITULO XVII. SERIES DE FOURIER

§ 1. Definición. Planteo del problema	323
§ 2. Ejemplos de desarrollo de las funciones en series de Fourier	328
§ 3. Una observación sobre el desarrollo de la función periódica en la serie de Fourier	333
§ 4. Series de Fourier para las funciones pares e impares	335
§ 5. Serie de Fourier para la función de período $2l$	337
§ 6. Desarrollo de una función no periódica en la serie de Fourier	339
§ 7. Aproximación en promedio de una función dada con ayuda de un polinomio trigonométrico	341
§ 8. Integral de Dirichlet	347
§ 9. Convergencia de la serie de Fourier en un punto dado	349
§ 10. Algunas condiciones suficientes para la convergencia de una serie de Fourier	352
§ 11. Análisis armónico práctico	355
§ 12. Integral de Fourier	356
§ 13. Integral de Fourier en forma compleja	360
Ejercicios	

CAPITULO XVIII. ECUACIONES DE LA FISICA MATEMATICA

§ 1. Tipos fundamentales de las ecuaciones de la física matemática	365
§ 2. Ecuación de oscilaciones de una cuerda. Formulación del problema con valores de contorno. Ecuaciones de oscilaciones eléctricas en los conductores	366
§ 3. Solución de la ecuación de vibraciones de una cuerda por el método de separación de las variables (método de Fourier)	371
§ 4. Ecuación de propagación del calor en un vástago. Planteo del problema con valores de contorno	375
§ 5. Propagación del calor en el espacio	377
§ 6. Solución del primer problema con valores de contorno para la ecuación de conducción del calor por el método de diferencias finitas	381
§ 7. Propagación del calor en un vástago ilimitado	384
§ 8. Problemas que conducen a la investigación de las soluciones de la ecuación de Laplace. Planteo de los problemas con valores de contorno	389
§ 9. Ecuación de Laplace en coordenadas cilíndricas. Solución del problema de Dirichlet para un anillo con valores constantes de la función desconocida en las circunferencias interna y externa	395

§ 10. Solución del problema de Dirichlet para un círculo	397
§ 11. Solución del problema de Dirichlet por el método de diferencias finitas	401

Ejercicios

CAPITULO XIX. CALCULO OPERACIONAL Y ALGUNAS DE SUS APLICACIONES

§ 1. Función inicial y su transformación (imagen)	409
§ 2. Imagen de las funciones $\sigma_0(t)$, $\text{sen } t$, $\text{cos } t$	411
§ 3. Imagen de la función con escala modificada de la variable independiente. Imagen de las funciones $\text{sen } at$, $\text{cos } at$	412
§ 4. Propiedad de linealidad de la imagen	413
§ 5. Teorema de desplazamiento	414
§ 6. Imágenes de las funciones e^{-at} , $\text{senh } \alpha t$, $\text{cosh } \alpha t$, $e^{-\alpha t} \text{sen } at$, $e^{-\alpha t} \text{cos } at$	415
§ 7. Derivación de la imagen	416
§ 8. Imagen de las derivadas	418
§ 9. Tabla de algunas imágenes	420
§ 10. Ecuación auxiliar para la ecuación diferencial dada	421
§ 11. Teorema de descomposición	426
§ 12. Ejemplos de solución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales por el método operacional	428
§ 13. Teorema de convolución	430
§ 14. Ecuaciones diferenciales de oscilaciones mecánicas. Ecuaciones diferenciales de la teoría de circuitos eléctricos	432
§ 15. Solución de la ecuación diferencial de oscilaciones	433
§ 16. Investigación de las oscilaciones libres	435
§ 17. Investigación de las oscilaciones mecánicas y eléctricas en caso de aplicación de una fuerza periódica exterior	436
§ 18. Solución de la ecuación de oscilaciones en caso de resonancia	438
§ 19. Teorema de retardo	440

Ejercicios

Indice alfabético de materias	442
---	-----

A NUESTROS LECTORES:

"Mir" edita libros soviéticos traducidos al español, inglés, francés, árabe y otros idiomas extranjeros. Entre ellos figuran las mejores obras de las distintas ramas de la ciencia y la técnica: manuales para los centros de enseñanza superior y escuelas tecnológicas; literatura sobre ciencias naturales y médicas. También se incluyen monografías, libros de divulgación científica y ciencia-ficción. Dirijan sus opiniones a la Editorial "Mir", I Rizhski per., 2, 129820, Moscú, 1-110, GSP, URSS.