

Dupl.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA

PRIMER AÑO

AMPLIACION MATEMATICAS Y MECANICA

612

AMPLIACION DE MATEMATICAS Y MECANICA

PROF. D. JULIAN FERNANDEZ FERRER

CURSO 1962 - 63

1. - Magnitudes escalares, vectoriales y tensoriales. — Espacio vectorial. — Algebra vectorial; postulados que definen el vector. — Producto escalar de dos vectores; propiedades. — Producto vectorial de dos vectores; propiedades. — Otras propiedades de los productos. — Representación geométrica de un vector en un espacio de tres dimensiones. — Los productos escalar y vectorial en la Geometría vectorial.
2. - Vectores fijos, deslizantes y libres. — Momento de un vector respecto a un punto; teoremas. — Momento de un vector respecto a un eje. — Expresiones analíticas. — Invariantes de un sistema de vectores deslizantes. — Reducción de un sistema de vectores deslizantes. — Centro de vectores paralelos.
3. - Vector función de un escalar. — Derivada de un vector. — Derivada de un punto variable. — Integración de vectores. — Campos escalares y campos vectoriales. Gradiente de una magnitud escalar. — Rotacional de un vector. — Divergencia. — Laplaciana.
4. - Circulación de un vector a lo largo de un camino. — Flujo de un vector a través de una superficie. — Teorema de Ostrogradsky; campos solenoidales. — Teorema de Green. — Lema de Green. — Teorema de Stokes. — Campos irrotacionales.
5. - Diada y afinor. — Matriz representativa de un tensor. — Funciones vectoriales lineales. — Producto interior de dos tensores. — El cálculo matricial y las operaciones con ten-

- sores. — Cambios de coordenadas. — Tensores simétricos; su diagonalización. — Ejemplos.
6. - Naturaleza y origen de las ecuaciones diferenciales. — Ejemplos. — Problemas geométricos.
 7. - Ejemplos de problemas físicos que conducen a una ecuación diferencial de primer orden. — Flujo calorífico estacionario unidimensional. — Movimiento rectilíneo. — Idem con masa variable.
 8. - Movimiento plano de puntos materiales; caso en que sea variable la masa. — Movimiento plano en coordenadas polares.
 9. - Ecuación diferencial de primer orden. — Consideraciones geométricas; isoclinas. — Separación de variables. Ecuaciones diferenciales exactas.
 10. - Integración por series de potencias de las ecuaciones diferenciales de primer orden lineales. — Idem no lineales. — Método de los coeficientes indeterminados. — Convergencia de las series solución.
 11. - Ecuación diferencial de segundo orden. — Ecuaciones de segundo orden reducibles a otra de primero. — Ecuación diferencial lineal de segundo orden. — Solución de la ecuación lineal homogénea con coeficientes constantes. — Caso en que la ecuación característica tenga iguales sus raíces. — Consideraciones acerca de la ecuación diferencial de segundo orden con coeficientes constantes.
 12. - Método de los coeficientes indeterminados. — Método de la variación de los parámetros. — Solución particular de la ecuación completa.
 13. - Integración por serie de Taylor de la ecuación diferencial lineal homogénea. — Ejemplos. — Desarrollo en serie de potencias en un punto singular. — Ecuación diferencial de Bessel de orden cero. — Funciones de Bessel de primera especie.

14. - Ecuaciones diferenciales de orden superior al segundo. — Ecuación diferencial lineal homogénea con coeficientes constantes. — Ecuación diferencial lineal de orden n . — Transformación de Laplace de la ecuación diferencial con coeficientes constantes.
15. - Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden. — Sistema de dos ecuaciones de primer orden con coeficientes constantes. — Idem de tres. — Transformación de Laplace de un sistema de ecuaciones lineales de primer orden con coeficientes constantes.
16. - Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden satisfechas por expresiones que contienen una función arbitraria. — Reducción de la ecuación en derivadas parciales quasi-lineal de primer orden a un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias. — Determinación de las funciones arbitrarias.
17. - Ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden en Física. — Conducción calorífica en los sólidos. — Flujo calorífico unidimensional. — Flujo calorífico en cuerpos cilíndricos. — Distribución estacionaria de la temperatura en cuerpos cilíndricos. — Cilindro indefinido con distribución de la temperatura independiente de θ y z , pero variable con el tiempo.
18. - Cálculo de variaciones; problemas que resuelve. — Ecuación de Euler-Lagrange. — Ejemplos. — El problema de las ligaduras; método de los multiplicadores de Lagrange. — Aplicación del cálculo de variaciones al estudio del pandeo de una vigueta.

MECANICA

19. - Concepto estático de fuerza. — Adición. — Descomposición. — Momento. — Par. — Descomposición de una fuerza en una fuerza y un par. — Sistemas de fuerzas coplanarias. — Polígono funicular. — Sistemas de fuerzas tridimensionales.

20. - Equilibrio. — Diagrama del sólido libre. — Equilibrio en dos dimensiones. — Aplicación de los polígonos funiculares al estudio del equilibrio. — Equilibrio en tres dimensiones. — Indeterminación estática.
21. - Estructuras. — Armaduras. — Método de los nudos. — Solución gráfica; diagrama de Maxwell. — Método de las secciones. — Armaduras espaciales. — Entramados y máquinas. — Vigas con cargas concentradas; fuerza cortante y momento flector.
22. - Fuerzas distribuidas. — Centro de gravedad. — Centroides de líneas, superficies y volúmenes. Figuras y cuerpos compuestos. — Aproximaciones gráficas. — Teoremas de Guldin. — Cables flexibles. — Vigas con cargas distribuidas. — Estática de fluidos. — Presión sobre superficies sumergidas. — Flotación. — Equilibrio de cuerpos flotantes.
23. - Rozamiento por deslizamiento. — Cuñas. — Tornillos. — Cojinetes de sustentación. — Rozamiento en discos frotantes y en pivotes. — Rozamiento en correas. — Rozamiento por rodadura.
24. - Elasticidad. — Análisis de las deformaciones en torno a un punto. — Tensor de las deformaciones. — Fórmulas de transformación del tensor de las deformaciones. — Dilatación cúbica. — Fuerzas aplicadas y esfuerzos. — Criterio general de equilibrio de los cuerpos deformables; fórmulas de Cauchy. — Ecuaciones diferenciales del equilibrio para los esfuerzos.
25. - Ecuaciones de contorno para los esfuerzos. — Tensor de los esfuerzos. — Relaciones entre las deformaciones y los esfuerzos internos en los cuerpos elásticos; ley de Hooke. — Compresión uniforme; constantes de Lamé. — Cizalladura. — Límites para el coeficiente de Poisson. — Esfuerzos en los fluidos; ecuaciones de la Hidrostática.
26. - Equilibrio elástico. — Ecuaciones diferenciales del equilibrio para los desplazamientos. — Generalidades sobre los problemas de equilibrio elástico. — Torsión uniforme de una barra cilíndrica. — Flexión uniforme de una viga.

27. - Análisis y diseño de vigas; núcleo central. — Principio de la superposición de las deformaciones. — Teoremas de Mohr.
28. - Principio de los trabajos virtuales. — Equilibrio de un punto material. — Equilibrio de un cuerpo rígido. — Sistemas ideales. — Sistemas con miembros elásticos. — Sistemas con rozamiento; rendimiento. — Energía potencial. — Criterio energético del equilibrio. — Estabilidad del equilibrio.
29. - Cinemática del punto. — Trayectoria de un punto; vector velocidad. — Hodógrafa de un movimiento; aceleración y sus componentes intrínsecas. — Componentes cartesianas de la velocidad y de la aceleración. — Movimientos planos en coordenadas polares. — Velocidad radial y velocidad transversa. — Velocidad angular. — Velocidad areolar. — Aceleraciones radial y transversa.
30. - Cinemática del sólido. — Movimiento de traslación. — Movimiento de rotación. — Movimiento de rotación y deslizamiento. — Distribución de velocidades en un movimiento cualquiera. — Eje instantáneo de rotación y deslizamiento. — Sistema plano; ruleta y base.
31. - Composición de movimientos. — Movimientos absoluto y relativo; movimiento de arrastre. — Composición de velocidades. — Teorema de Coriolis.
32. - Principios de la Mecánica. — Movimiento de un punto material. — Movimiento rectilíneo. — Movimiento curvilíneo; componentes tangencial y normal. — Coordenadas polares y ejes giratorios.
33. - Movimiento de un cuerpo rígido. — Traslación. — Rotación en torno a un eje fijo. — Fuerzas distribuidas en la rotación. — Movimiento plano.
34. - Trabajo y energía. — Energía cinética de un punto material. — Trabajo y energía en el movimiento plano. — Conservación de la energía. — Potencia y rendimiento.

- 35.** - Impulso de una fuerza y cantidad de movimiento. — Desviación de corrientes fluidas estacionarias. — Movimientos con masa variable. — Impulso angular y momento cinético. — Conservación del momento cinético.
- 36.** - Ecuación del movimiento de una cuerda vibrante. — Modos normales de vibración de una cuerda. — Propagación de ondas a lo largo de una cuerda. — La cuerda como caso límite de un sistema de puntos materiales. — Consideraciones generales acerca de la propagación de ondas.
- 37.** - Cinemática de fluidos. — Ecuaciones del movimiento de un fluido ideal. — Principios de conservación en el movimiento de un fluido. — Flujo estacionario.
- 38.** - Ondas sonoras. — Vibraciones normales del fluido contenido en un paralelepípedo rectángulo. — Ondas sonoras en tuberías. — Número de Mach. — Viscosidad.
- 39.** - Condición de estabilidad en la proximidad de una configuración de equilibrio. — Ecuaciones linealizadas del movimiento en la proximidad de una configuración de equilibrio. — Modos normales de vibración. — Vibraciones forzadas.
- 40.** - Teoría de la perturbación. — Vibraciones pequeñas superpuestas a un movimiento estacionario.

