

8003-8105

ASIGNATURA: Ampliación de Física. (009)

- Capítulo 1.- Transformación de coordenadas. Introducción.- Transformación curvilínea de coordenadas en  $R^3$ .- Estudio particular de las coordenadas curvilíneas ortogonales.
- Capítulo 2.- Transformación de coordenadas cartesianas. Matriz de transformación.- Aplicaciones de la matriz de transformación.
- Capítulo 3.- Análisis tensorial. Introducción.- Concepto de tensor.- Tensores cartesianos trirrectangulares.- Operaciones con tensores cartesianos.- Tensor simétrico y antisimétrico.- Criterio de tensorialidad para tensores de segundo orden.
- Capítulo 4.- Reducción de un tensor simétrico a su forma diagonal. Valores propios y direcciones principales.- Invariantes.- Cuádrica tensorial asociada a un tensor simétrico de segundo orden.
- Capítulo 5.- Campos escalares. Introducción.- Gradiente de un campo escalar.- Teorema del gradiente.- Expresión del gradiente en coordenadas curvilíneas ortogonales. Aplicaciones.
- Capítulo 6.- Campos vectoriales. Introducción.- Circulación de un campo vectorial. Campo vectorial potencial.- Flujo de un campo vectorial.- Divergencia de un campo vectorial. Definición intrínseca. Expresión en coordenadas cartesianas y curvilíneas ortogonales.
- Capítulo 7.- Rotacional de un campo vectorial. Definición intrínseca.- Teorema del rotacional.- Expresión del rotacional en coordenadas cartesianas y curvilíneas ortogonales. Operador laplaciano.- Otros operadores.
- Capítulo 8.- Teoremas integrales. Introducción.- Teorema de Gauss.- Teoremas vectoriales de Gauss.- Teorema de Stokes.
- Capítulo 9.- Clasificación general de campos.- Campos irrotacionales.- Campos solenoidales.- Teorema de Helmholtz.- Ecuación de Poisson.
- Capítulo 10.- Campos solenoidales y conservativos.- Funciones armónicas. Aplicación.- Estudio particular de los campos centrales y newtonianos.

- Capítulo 11.- Elasticidad. Introducción. Conceptos fundamentales.- Estudio del vector tensión en un punto. Tensor de tensiones.- Cuádrlica directriz de tensiones normales.- Elipsoide de Lamé.
- Capítulo 12.- Representación gráfica plana de las componentes intrínsecas del vector tensión. Círculos de Mohr.- Condiciones necesarias entre las componentes del tensor de tensiones.
- Capítulo 13.- Estado de deformaciones. Planteamiento del problema. Tensor de transformación.- Tensor de giro.- Tensor de deformaciones.- Elipsoide de deformaciones.- Ecuaciones de compatibilidad.
- Capítulo 14.- Relación experimental entre tensiones y deformaciones. Ley de Hooke.- Deformaciones transversales. Coeficiente de Poisson.- Principio de superposición.- Leyes de Hooke generalizadas.- Ecuación general de la elasticidad.
- Capítulo 15.- Estado plano de deformación. Introducción y planteamiento del problema. Estado tensional creado por un estado plano de deformaciones.- El problema elástico en un estado plano de deformaciones.
- Capítulo 16.- Estado tensional plano.- Estado de deformaciones creado por un estado tensional plano.- El problema elástico en un estado tensional plano.
- Capítulo 17.- Fluidos. Introducción y características físicas.- Estudio de las tensiones. Fluidos clásicos.- Ecuación del equilibrio de los fluidos clásicos.- Estática de los fluidos incompresibles.- Estática de los fluidos compresibles.
- Capítulo 18.- Cinemática de los medios continuos. Introducción y descripción.- Conceptos fundamentales.- Velocidad de traslación, rotación y deformación.- Ecuación de continuidad.
- Capítulo 19.- Dinámica de fluidos clásicos. Conceptos fundamentales e hipótesis.- Ecuaciones del movimiento de los medios continuos.- Ecuaciones generales de la dinámica de fluidos clásicos. Casos particulares.
- Capítulo 20.- Movimiento irrotacional plano. Introducción y conceptos fundamentales.- Movimiento rotatorio irrotacional. Manantiales y sumideros.- Potencial y velocidad complejos.
- Capítulo 21.- Trabajo producido por un sistema de fuerzas.- Coordenadas generalizadas.- Desplazamiento virtual.- Principio de los trabajos virtuales.- Estabilidad del equilibrio.- Multiplicadores de Lagrange.- Aplicación del método del trabajo virtual a sistemas articulados.

- Capítulo 22.- Dinámica del punto material. Axiomas y teoremas.- Dinámica del movimiento rectilíneo del punto material. Estudio de casos particulares.- Dinámica del movimiento relativo del punto material.
- Capítulo 23.- Dinámica de sistemas. Teoremas.- Dinámica del sólido rígido.
- Capítulo 24.- Momento de inercia de un sistema material respecto de un eje cualquiera.- Energía cinética de sistemas materiales. Caso de sistemas indeformables.
- Capítulo 25.- Principio de D'Alembert.- Ecuaciones de Lagrange.- Aplicaciones de las ecuaciones de Lagrange.
- Capítulo 26.- Integral de Painlevé.- Ecuaciones de Lagrange para sistemas disipativos.- Ecuaciones de Lagrange para sistemas no holónomos.
- Capítulo 27.- Campo electrostático. Propiedades fundamentales.- Campo creado por una nube de cargas en puntos distantes.- Estudio particular del dipolo puntual.
- Capítulo 28.- Distribución continua de cargas en volumen. Introducción y conceptos fundamentales.- Campo y potencial creados por dicha distribución.- Distribución continua de cargas en superficie. Estudio del campo y potencial.
- Capítulo 29.- Conductores en equilibrio.- Teoremas de sustitución de superficies equipotenciales por conductores.- Elipsoide cargado. Poder de puntas.
- Capítulo 30.- Distribución continua de dipolos en volumen. Definición y supuestos.- Estudio del campo y potenciales escalar y vector.- Distribuciones equivalentes de cargas.- Vector desplazamiento.- Dipolos inducidos en la materia.
- Capítulo 31.- Interacción magnética de corrientes estacionarias.- Estudio del campo magnético en el vacío.- Ley de Ampere.- Dipolos magnéticos.
- Capítulo 32.- Campo magnético en la materia. Vector imanación.- Corrientes equivalentes.- Excitación magnética.- Refracción de las líneas magnéticas.
- Capítulo 33.- Inducción electromagnética.- Ley de Faraday para medios en movimiento.- Inducción mútua entre dos circuitos.- Ecuaciones de Maxwell.
- Capítulo 34.- Propagación de ondas electromagnéticas planas en el vacío. Vector de Poynting.- Propagación de ondas electromagnéticas planas en medios homogéneos, isótropos, lineales y estacionarios.

- Capítulo 35.- Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas.- Ecuaciones de Fresnel.- Estudio particular sobre la superficie de separación entre dos medios no conductores.
- Capítulo 36.- Relatividad especial. Antecedentes experimentales. Introducción.- Experiencia de Michelson y Morley.- Hipótesis adicionales.
- Capítulo 37.- El espacio y el tiempo en la teoría de la relatividad restringida. Introducción. Conceptos fundamentales.- Postulados.- Modelo matemático.- Transformaciones de Lorentz.
- Capítulo 38.- Las leyes de la Mecánica en la Relatividad Especial. Introducción.- Magnitudes intrínsecas.- Mecánica de la partícula elemental. Teoremas de conservación.

BIBLIOGRAFIA

- BEER, JOHNSTON. Mecánica Vectorial para Ingenieros.
- GOLDSTEIN. Mecánica Clásica.
- MANGLANO, J. L. Apuntes de Teoría General de Campos.
- MANGLANO, J. L. Problemas de Teoría General de Campos.
- MERIAM, J. L. Dinámica.
- MERIAM, J. L. Estática.
- ORTIZ BERROCAL, L. Elasticidad.
- SPIEGEL, H. Análisis Vectorial.
- Apuntes distribuidos en clase.