

1. Mecánica del punto - Trayectorias, velocidad, aceleración tangencial y centrípeta, fórmulas de Frenet. Punto vinculada a una superficie, curvatura normal y geodésica, teorema de Meusnier. Trabajo teorema de las fuerzas vivas, velocidad y aceleración areolar.
2. Mecánica del cuerpo rígido - Condición de rígidos. Fórmulas de Poisson, traslación y rotación, movimiento helicoidal. Movimiento relativo: aceleración de Coriolis.
3. Campo newtoniano - Campo gravitatorio producido por masas puntuales, teorema de Gauss, Masas continuas, ecuación de Poisson, caso de una masa esférica. El campo de la gravedad, gravedad geocéntrica y fuerza centrífuga. Campo irrotacionales y solenoidales, teorema de Helmholtz, potencial vector.
4. Hidroestática - Fuerzas de masa y tensiones en un continuo, concepto de fluido, presión. Ecuación general de la hidrostática, principio de Arquímedes. Fórmula hipométrica, reducción de presiones a un nivel de referencia. Atmósfera isotérmica, con gradiente vertical de temperatura constante.
5. Mecánica de los fluidos sin viscosidad - Cinemática de los fluidos: coordenadas de Lagrange y coordenadas de Euler, velocidad, aceleración, trayectorias, líneas de corriente, caso del movimiento estacionario. Ecuación de continuidad. Vorticidad. Tensiones en un fluido sin viscosidad, ecuación general del movimiento. Circulación, teoremas de Kelvin y de Biot-Savart. Fluidos barotrópicos. Teorema de Bernoulli, Movimientos planos: aplicación de las funciones de variable compleja.
6. Mecánica de los fluidos viscosos - Tensor de las tensiones y tensor de las velocidades de deformación en un fluido, direcciones y valores principales, fluidos newtonianos, ecuación de Navier-Stokes. Casos particulares, movimiento rectilíneo y uniforme, fórmula de Poiseuille. Difusión de la vorticidad, ecuación del balance de la energía, función de disipación.
7. Movimientos cuasiestáticos, coordenadas n, y, z - Aproximación cuasiestática, composición del movimiento en movimiento horizontal y vertical, ecuaciones correspondientes. La presión como función vertical, fórmulas de transformación de coordenadas x, y, z a n, y, z , aplicación al tensor de las tensiones y a las velocidades de deformación.

8. Turbulencia - Movimiento medio y fluctuación, escala de la turbulencia, números de Reynolds. Tensiones de Reynolds. Magnificación de la turbulencia. Difusión de la energía interna por la turbulencia. Ecuaciones del balance de la energía en los fluidos turbulentos: formas Eulerianas y Lagrangianas.

9. Ondas en los fluidos - Ecuación de las pequeñas perturbaciones en los fluidos resuelta mediante funciones exponenciales. Representación de movimientos oscilatorios por exponenciales complejas, período, longitud de onda. Onda de gravedad en un fluido incompresible con superficie libre y lado horizontal, caso de las ondas largas y de las ondas profundas. Ondas en fluidos compresibles, ondas sonoras. Ondas de Rossby.
