

DINÁMICA DE FLUIDOS

(Curso semestral 2004-2005)

(6 créditos)

1. Introducción. Concepto de fluido. Fluido newtoniano. Flujo laminar en un canal. Idem en tubo. Número de Reynolds. Longitud de entrada. Transición a la turbulencia. Arrastre. (*Tritton*)
2. Cinemática. Descripciones de Lagrange y de Euler. Línea de flujo. Trayectoria. Deformación y volumen. Tensor de esfuerzos. Vorticidad. Ejemplos. Circulación. Función corriente. (*Kundu*)
3. Fluido perfecto. Ecuaciones de balance. De continuidad. De Euler. Hidrostática. Condición de convección. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones. Balance de energía. De momento lineal. Tensor de esfuerzos. Teorema de Thomson. (*Landau-Lifshitz*)
4. Fluido perfecto. Flujo potencial. Propiedades. Oscilaciones pequeñas de un sólido en un fluido. d'Alambert. Propagación del sonido. Flujo incompresible. (*Landau-Lifshitz*)
5. Fluido newtoniano. Ecuación de Navier-Stokes. Disipación de energía en un fluido incompresible. Entropía. Absorción del sonido. Flujo entre dos cilindros giratorios. (*Landau-Lifshitz, Fetter and*
6. semejanza dinámica. Condición de semejanza dinámica. Número de Froude. Número de Mach. (*Landau-Lifshitz*)
7. Consideraciones generales del flujo a alto y bajo número de Reynolds. Significado físico del número de Reynolds. Bajo número de Reynolds. Alto número de Reynolds. Concepto de capa límite. (*Tritton*)
8. Flujo a bajo número de Reynolds. Ley de Stokes. Fórmula de Oseen. Fuerza de arrastre. (*Landau-Lifshitz, Kundu*)
9. Flujo a alto número de Reynolds. Alas bidimensionales. Teorema de Zhukovskii. Alas tridimensionales. Movimiento de cuerpos giratorios. (*Tritton*)
10. Capa límite. Introducción. Aproximación de capa límite. Distintas estimaciones de su anchura. Capa límite en una placa plana. Solución de Blasius. Integral de Karman. Separación de la capa límite. (*Kundu*)
11. Inestabilidades hidrodinámicas. Introducción. Por tensión superficial. Inestabilidad de Jeans. Crecimiento de un aro vertical. Inestabilidad centrífuga. Criterio de Rayleigh. Inestabilidad de Taylor. De flujo a convección de Bénard. Números de Rayleigh y de Nusselt. (*Tritton, Weinberg, Kundu*)
12. Turbulencia. Introducción. Promedios. Correlaciones y espectro. Promedios de las ecuaciones de Navier-Stokes. Del flujo de calor. Balance de energía cinética del flujo promedio. Del flujo turbulento. Producción de vorticidad y cascada. Espectro de turbulencia en el subrango inercial. (*Kundu*)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Kundu, *Fluid mechanics*, Academic Press, N.Y., 1990
Landau et Lifshitz, *Mécanique des fluides*, MIR, Moscou, 1971
Paterson, *A first course in fluid dynamics*, CUP, Cambridge, 1983
Tritton, *Physical fluid dynamics*, OUP, Oxford, 1988