

Física de Fluids

1. Introducción. Concepto de fluido. Fluido newtoniano. Flujo laminar en un conducto circular. *Idem* en un canal. Número de Reynolds. Longitud de entrada. Transición a la turbulencia. Arrastre.
2. Cinemática. Descripciones de Lagrange y de Euler. Línea de flujo. Trayectoria. Deformación lineal y de volumen. Tensor de esfuerzos. Vorticidad. Ejemplos. Circulación. Función corriente.
3. Fluido perfecto. Ecuaciones de balance. De continuidad. De Euler. Hidrostática. Condición de ausencia de convección. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones. Balance de energía. De momento lineal. Tensor de presiones. Teorema de Thomson.
4. Fluido perfecto. Flujo potencial. Oscilaciones pequeñas de un sólido en un fluido. Lagrangiana de un flujo irrotacional e isentrópico. Propagación del sonido. Flujo incompresible.
5. Fluido newtoniano. Ecuación de Navier-Stokes. Disipación de energía en un fluido incompresible. Flujo entre dos cilindros giratorios.
6. Semejanza dinámica. Condición de semejanza dinámica. Número de Froude. Número de Mach.
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.
8. Flujo a bajo número de Reynolds. Ley de Stokes. Fórmula de O'seen. Fuerza de arrastre.
9. Flujo a alto número de Reynolds. Alas bidimensionales. Teorema de Zhukovskii. Alas tridimensionales. Movimiento de cuerpos giratorios.
10. Capa límite. Introducción. Aproximación de capa límite. Distintas estimaciones de su anchura. Capa límite de una placa plana. Solución de Blasius. Integral de Karman. Separación de la capa límite.
11. Inestabilidades hidrodinámicas. Introducción. Por tensión superficial. Inestabilidad de Jeans. Convección en un aro vertical. Inestabilidad centrífuga. Criterio de Rayleigh. Inestabilidad de Taylor. De flujo cortante. Convección de Bénard. Números de Rayleigh y de Nusselt.
12. Turbulencia. Introducción. Promedios. Correlaciones y espectro. Promedios de las ecuaciones de movimiento. Del flujo de calor. Balance de energía cinética del flujo promedio. Del flujo turbulento. Producción de turbulencia y cascada. Espectro de turbulencia en el subrango inercial.

BIBLIOGRAFIA BASICA

- Kundu, *Fluid mechanics*, Academic Press, N.Y., 1990
 Landau et Lifshitz, *Mécanique des fluides*, MIR, Moscou, 1971
 Spurk, *Fluid mechanics*, Springer, Heidelberg, 1997
 Tritton, *Physical fluid dynamics*, OUP, Oxford, 1988