

TITULACIÓ : Física

ASSIGNATURA : Física de Fluids

Crèdits totals:

T: 4

PP: 2

PA:

PL:

Departament responsable: Física

Semestre:

OBJECTIUS

- a) Descriure les propietats cinemàtiques i bàsiques dels fluids simples tant perfectes com dissipatius.
- b) Estudiar el moviment de sòlids en el seno de fluids, l'estabilitat del moviment i la transició a la turbulència.

CONTINGUTS

- 1.- Introducció. Concepte de fluid. Fluid newtonià. Fluxe laminar en un canal. Idem en un conducte. Número de Reynolds. Longitud d'entrada. Transició a la turbulència. Arrastre. (Tritton).
- 2.- Cinemàtica. Descripcions de Lagrange i d'Euler. Línea de fluxe. Trajectòria. Deformació lineal i de volum. Tensor d'esforços. Vorticitat. Exemples. Circulació. Funció corrent (Kundu).
- 3.- Fluid perfecte. Equacions de balanç. De continuïtat. D'Euler. Hidrostàtica. Condició d'ausència de convectió. Equació de Bernoulli. Aplicacions. Balanç d'energia. De moment lineal. Tensor de pressions. Teorema de Thomson. (Landau-Lifshitz).
- 4.- Fluid perfecte. Fluxe potencial. Propietats. Oscil·lacions petites d'un sòlid en un fluid. Paradoxa d'Alambert. Propagació del so. Fluxe incompressible. (Landau-Lifshitz).
- 5.- Fluid newtonià. Equació de Navier-Stokes. Dissipació d'energia en un fluxe incompressible. Balanç d'entropia. Absorció del so. Fluxe entre dos cilindres giratoris. (Landau-Lifshitz, and Fetter and Walecka).
- 6.- Semblança dinàmica. Condició de semblança dinàmica. Número de Froude. Número de Mach. (Tritton).
- 7.- Consideracions generals del fluxe a alt i baix número de Reynolds. Significat físic del número de Reynolds. Baix número de Reynolds. Alt número de Reynolds. Concepte de capa límit. (Tritton)
- 8.- Fluxe a baix número de Reynolds. Llei de Stokes. Fórmula d'Oseen. Força de arrastre. (Landau-Lifshitz and Kundu)
- 9.- Fluxe a alt número de Reynolds. Ales bidimensionals. Teorema de Zhukovskii. Ales tridimensionals. Moviment de cossos giratoris. (Tritton).
- 10.- Capa límit. Introducció. Aproximació de capa límit. Diferents estimacions de la seva amplada. Capa límit d'una placa plana. Solució de Blasius. Integral de Karman. Separació de la capa límit. (Kundu)

11.- Inestabilitats hidrodinàmics. Introducció. Per tensió superficial. Inestabilitat de Jeans. Convenció en un aro vertical. Inestabilitat centrífuga. Criteri de Rayleigh. Inestabilitat de Taylor. De fluxe cortant. Convecció de Bénard. Números de Rayleigh i de Nusselt. (Tritton, Weinberg, Kundu)

12.- Turbulència. Introducció. Promedis. Correlacions i espectre. Promedis de les equacions de moviment. Del fluxe de calor. Balanç d'energia cinètica del fluxe promedi. Del fluxe turbulent. Producció de turbulència i cascada. Espectre de turbulència en el subrang inercial. (Kundu).

BIBLIOGRAFIA

- **Bàsica**

✓ *Llibres de teoria*

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

✓ *Llibres de problemes*

- **Avançada**

CRITERIS I FORMES D'AVALUACIÓ