



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: FISICA

ASIGNATURA: ESTRUCTURA DE LA MATERIA 1

CARRERA/S: Lic. en Ciencias Físicas

ORIENTACION:

PLAN:

CARACTER: Obligatoria

DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE:	a) Teóricas..... ³	hs.	b) Problemas..... ³	hs.
	c) Laboratorio.....	hs.	d) Seminarios.....	hs.
			e) Totales..... ⁶	hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

Trab. Prácticos Mecánica Clásica - Trab. Prácticos Matemática 4 - Trab. Prácticos Física 4 - Física 3 .

1. Invariancia de las ecuaciones de la mecánica en las transformaciones de coordenadas. El grupo $O(3)$. Tensores cartesianos. Algebra tensorial. Aplicaciones lineales de vectores. Cuádriga asociada a un tensor simétrico de rango 2. El vector dual de un tensor antisimétrico. Campos tensoriales y sus operadores diferenciales. Nociones sobre la integración tensorial y los teoremas de transformación de integrales.

Tensores en coordenadas curvilíneas. Bases covariantes y contravariantes. Espacio euclidiano. Tensor métrico. Tensor antisimétrico de Ricci, Levi-Civita. La derivación covariante. Los operadores diferenciales en coordenadas generales.

2. Cinemática de medios continuos. Representaciones: espacial, referencial, y relativa. Derivada total de un escalar y de un vector. Representación intrínseca para la aceleración. Derivada total del Jacobiano de la aplicación referencial: fórmula de Euler. Ecuaciones de continuidad. Flujo Hamiltoniano en el espacio de fases. Teorema de Liouville. Teoremas de transporte para volúmenes móviles y fijos. Flujos de cantidad de movimiento, momento angular, y energía.

3. Dinámica de los medios continuos. Principios fundamentales. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales. El tensor de esfuerzos internos. Lema de Cauchy. Las ecuaciones indefinidas de los medios continuos.



4. Introducción a las teorías modernas de las relaciones constitutivas (Coleman, Noll, Rivlin, Serrin, Truesdell, Wang, etc.). La teoría no lineal de los fluidos simples.
Termodinámica de medios continuos. Principios fundamentales. La formulación de la escuela de Truesdell. Expresión reducida de la desigualdad de la disipación. Nociones sobre el teorema de Coleman.
5. Teoría de fluidos ideales. Propiedades fundamentales. Teoremas de conservación de la cantidad de movimiento, momento angular, y energía. Ecuaciones termodinámicas del modelo de fluidos ideales. Conservación del flujo de la vorticidad. Teorema de la vorticidad de Cauchy. Arrastre de la vorticidad.
6. Teoría del potencial. Identidades de Green. Problemas de Dirichlet y de Neumann. Descomposición de un campo vectorial en un campo irrotacional y un campo solenoidal. Flujos bidimensionales y funciones de variable compleja. Representación de la solución de un problema de contorno por distribuciones equivalentes de fuentes, sumideros, y dipolos. Nociones sobre la función de Green. Ideas acerca de la delta de Dirac. Vórtices y distribuciones de vórtices. Flujo Hamiltoniano de un sistema de vórtices rectilíneos.
7. Ondas de gravedad. Paquete de ondas y velocidad de grupo. Transporte de energía. Oscilaciones en la superficie de separación de dos fluidos. Inestabilidades. Introducción a la teoría de los solitones.
8. La invariancia de las leyes físicas frente a cambios de escala. El análisis dimensional. Teorema pi. Ejemplos de aplicación en la mecánica de medios continuos.
9. Fluidos viscosos. La ecuación constitutiva clásica. Las ecuaciones de Navier, Stokes. Similaridad dinámica. Flujo viscoso lento. Flujos con número de Reynolds grande. Ideas acerca de la capa límite. Ecuación de difusión de la vorticidad. Problemas clásicos que admiten soluciones exactas, estacionarias, y variables con el tiempo. Termodinámica y función de disipación.
10. Nociones de la teoría de la estabilidad hidrodinámica y turbulencias.
Fluidos rotantes.
Fluidos estratificados.
Fluidos conductores ideales. Conservación del flujo del campo magnético. Arrastre del campo magnético. Análogo. Nociones de magnetohidrodinámica. Equilibrios. Ondas mhd. Ondas no lineales de Alfvén.
Dinámica de gases. Ondas simples. Invariantes de Riemann. Discontinuidades fuertes. Flujos supersónicos. Ondas de choque.

BIBLIOGRAFIA

1. An Introduction to Fluid Dynamics.
G.K. Batchelor. Cambridge, 1970.
2. La Mecanique des Milieux Continus.
L. Sedov. Moscú, 2 vol., 1977.
3. Fluid Dynamics. Elasticity.
L. Landau, E. Lifshitz. New York, 2 vol., 1963.
4. Termodinámica Racional.
C. Truesdell. Barcelona, 1973.

Planer



5. A Course in Rational Mechanics.
C. Truesdell. New York, 1978.
6. Hydrodynamics.
H. Lamb. Cambridge, 1946.
7. Hydromecanique.
C. Fediaevsky, I. Voitkounski, Y. Faddeev. Moscú, 1974.
8. Vectores y Tensores.
L. Santaló. Buenos Aires, 1961.
9. Mechanics of Deformable Bodies.
A. Sommerfeld, New York, 1964.
10. Fundamentals of Hydro-aerodynamics. Applied Hydro-aerodynamics.
L. Prandtl, O. Tietjens. New York, 2 vol., 1957.
11. Fluid Mechanics.
Chia-Shun-Yih. New York, 1969.
12. Continuum Mechanics.
G. Mase. New York, 1970.
13. Theory and Problems of Fluid Mechanics.
W. Hughes, J. Brighton. New York, 1967.
14. Theoretical Aerodynamics.
L.M. Milne-Thomson. New York, 1973.
15. Compressible Fluid Dynamics.
Ph.A. Thompson. New York 1972.
16. A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics.
A.J. Chorin, J.E. Marsden. New York, 1979.
17. Mathematical Principles of Classical Fluid Mechanics.
J. Serrin. Handbuch der Physik, VII/1, Berlin, 1959.
18. The Classical Field Theory.
C. Truesdell, R. Toupin. Handbuch der Physik, III/1, Berlin, 1960.
19. The Non Linear Field Theories of Mechanics.
C. Truesdell, W. Noll. Handbuch der Physik, Berlin, 1965.
20. An Introduction to Magnetohydrodynamics.
P.H. Roberts. New York, 1967.
21. Water Waves
J.J. Stoker, Wiley-Interscience, New York, 1957.
22. Linear and Non-linear waves.
G.B. Witham, Wiley, New York, 1974.

Firma del Profesor:

Aclaración de Firma: Dr. Luis Bilbao

Firma del Director:

5 DIC. 1989


Dr. RUBEN H. CONTRERAS
DIRECTOR INTERINO
DEPARTAMENTO DE FÍSICA