

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de FÍSICA  
ASIGNATURA: MECÁNICA II  
CARRERA/ S: Ciencias Físicas

ORIENTACION:  
PLAN:

CARACTER: Obligatorio

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

|                 |                                |                               |
|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| HORAS DE CLASE: | a) Teóricas..... 12..... hs.   | b) Problemas..... 6..... hs.  |
|                 | c) Laboratorio..... 3..... hs. | d) Seminarios..... 7..... hs. |
|                 |                                | e) Totales..... 28..... hs.   |

ASIGNATURAS CORRELATIVAS:

Física II, Física III, Análisis III y Trabajos Prácticos de Mecánica I.

- I. Invariación de las ecuaciones de la física frente a cambios de coordenadas. Cálculo tensorial. Tensores cartesianos. Tensor antisimétrico de Ricci Levi-Civita. El grupo  $O(3)$ . Aplicaciones Lineales entre vectores. Dilataciones. Cuádriga asociada a un tensor simétrico de rango 2. Tensores en coordenadas curvilíneas. Bases Covariante y Contravariante. Pseudo tensores. La derivación covariante. Los operadores diferenciales en coordenadas curvilíneas. Variedades Riemannianas. Tensor de curvatura.
- II. Cinemática de los medios continuos (representaciones: material, espacial, referencial y relativa). Teoría de la deformación. Tensores de Cauchy-Green, Descomposición polar. Análisis del campo de velocidades en el entorno de un punto. Relaciones entre  $F_{ik}$  y  $e_{ik}$ . Fórmulas para el cálculo de elementos geométricos de la deformación. El tensor de spin y las rotaciones infinitesimales. Ecuaciones de continuidad. Fórmula de Euler.
- III. Dinámica de los medios continuos en los sistemas inerciales. Las ecuaciones indefinidas. Lema de Cauchy. La hidrostática. Las ecuaciones del transporte y de la energía.

Aprobado por Resolución DNU 430/86



- IV. La invariancia de las leyes de la física frente a cambios de escala. El análisis dimensional. Aplicaciones Prácticas. La resistencia al movimiento en los fluidos.
- V. Las ecuaciones constitutivas clásicas. Nociones fenomenológicas. Los fluidos viscosos Newtonianos. La elasticidad lineal. Ideas sobre medios viscoelásticos.
- VI. La teoría de los fluidos ideales y sus teoremas fundamentales. Conservación del Flujo de  $\omega$ . Teorema de Cauchy.
- VII. La teoría del potencial. Identidades de Green. La descomposición de Clebsch-Helmholtz. Problemas de contorno (Dirichlet, Neumann). Función de Green para problemas de contorno. La delta de Dirac.
- VIII. La teoría de los fluidos viscosos. Solución de problemas clásicos (esfera en movimiento uniforme, esfera oscilante, etc.). Problemas de difusión de la vorticidad.
- IX. Las ecuaciones en derivadas parciales y su clasificación. La teoría de las discontinuidades débiles (superficies características). La propagación de frentes de ondas. Las ecuaciones de los "rayos" o "bicaracterísticas". Los sistemas Hamiltonianos. Discontinuidades fuertes. Ondas simples. Invariantes de Riemann. Teoría de las ondas de choque.
- X. Acústica. Análisis de Fourier. Transporte de la energía por ondas. La solución de la ecuación de ondas en 3 D.
- XI. Las ondas de gravedad en las superficies de separación de los líquidos. Inestabilidades.
- XII. Las ondas elásticas.
- XIII. Introducción a la formulación axiomática de la mecánica. Invariancias frente a cambios del sistema de referencia. El principio de objetividad del trabajo (W. Noll).
- XIV. Introducción a las teorías modernas de las relaciones constitutivas (Truesdell, Coleman, Noll, Serrin). Los fluidos simples.
- XV. La formulación moderna de la termodinámica de los medios continuos. El teorema de Coleman.

#### Temas de trabajos prácticos

1. Cálculo tensorial. Repaso de los teoremas de Stokes. Elementos de teoría de superficies. Coordenadas curvilíneas y operadores diferenciales.
2. Hidrostática. Fluidos rotantes.



3. Flujos planos y la teoría de funciones de variable compleja. Cálculo de fuerzas.
4. Flujo de la cantidad de movimiento. Flujo irrotacionales, problemas no estacionarios.
5. Problemas de la teoría del potencial en tres dimensiones.
6. Flujos compresibles en una dimensión. Toberas. Formación de ondas de choques.
7. Fluidos viscosos. Problemas planos. Problemas con esferas y cilindros. Soluciones de autosemilitud. Soluciones de autosemilitud.
8. Ondas en líquidos. Modos normales. Paquetes de ondas. Inestabilidades. Ondas en canales.
9. Acústica. Frecuencias características. Propagación. Problemas de tubos y esferas.
10. Ondas elásticas. Propagación. Reflexión y transmisión.

#### BIBLIOGRAFIA

#### Teoría

1. "A course in Rational Mechanics"  
C. Truesdell, 1978, N.Y.
2. "La mécanique des Milieux Continus"  
L. Sedov, Moscú, 2 vol.
3. "An Introduction to Fluid Dynamics"  
G.K. Batchelor, Cambridge, 1970.
4. "Fluid Dynamics", y "Elasticity" "The Classical Field Theory" 3 vol.  
L. Landau, E. Lifshits, N.Y. 1963.
5. "Termodinámica Racional"  
C. Truesdell, Barcelona, 1973.
6. "Vectores y Tensores".  
L. Santaló, Buenos Aires, 1961.



7. "Mathematical Principles of Classical Fluid Mechanics"  
Handbuch der Physik.  
J. Serrin, Berlin.
8. "The Classical Field Theory" Handbuch der Physik III/1  
C. Truesdell, R. Toupin, Berlin, 1960.
9. "The Non linear Field Theories of Mechanics" Handbuch der Physik.  
C. Truesdell, W. Noll, Berlin, 1965.

Problemas

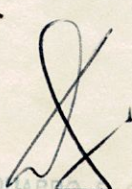
10. "Mechanics of Deformable Bodies"  
A. Sommerfeld, N.Y., 1964.
11. "Fluid Mechanics"  
Chia-Shun-Yih, 1969, N.Y.
12. "Fundamentals and Applied Hidroaerodynamics" 2 vol.  
Prandtl, Tietjens, N.Y., 1957
13. "Hydrodynamics"  
H.Lamb, Cambridge.
14. "Theory and Problems of fluid dynamics"  
W.Hughes, J. Brighton. N.Y., 1967.
15. "Continuum Mechanics"  
G. Mase, N.Y., 1970.

Firma del Profesor:

Aclaración de Firma: Dr. Fausto Gratton

11 OCT. 1985

Firma del Director:

  
 Dr. EDGARDO CASELLI  
 A/C. DEL DESPACHO  
 DEPARTAMENTO DE FÍSICA