

PROGRAMMA DI MECCANICA RAZIONALE A.A. 2002/2003

Corsi di Laurea Ingegneria Materiali

(Non più impartito)

PROF.A.PRÁSTARO

• **FONDAMENTI DI GEOMETRIA DIFFERENZIALE.**

Complementi di algebra. Spazi affini. Varietà differenziali e varietà Riemanniane. Connessioni lineari. Componenti fisiche di oggetti geometrici su varietà Riemanniane. Cenni di teoria geometrica delle equazioni differenziali.

• **CINEMATICA.**

Struttura dello spazio-tempo Galileiano. Moto e velocità del moto. Osservatore e velocità dell'osservatore. Accelerazione e formule di Frenet. Moti rigidi ed angoli di Euler. Moto relativo. Coni di Poincaré. Base e ruletta.

• **DINAMICA.**

Geometria di vincoli olonomi e anolonomi. Geometria delle forze. Equazioni di Newton. Vincoli lisci e vincoli con attrito. Statica dell'elemento. Forze conservative. Leggi fondamentali della dinamica e leggi di conservazione. Lavoro, energia cinetica e teoremi del lavoro. Principio di D'Alembert. Stabilità dell'equilibrio. Sistemi di multiparticelle ed equazioni cardinali. Teorema di Koenig e teorema di Koenig generalizzato. Principio dei lavori virtuali. Teoremi fondamentali sul baricentro e tensore d'inerzia. Dinamica del corpo rigido ed equazioni cardinali della dinamica dei sistemi rigidi. Principio dei lavori virtuali. Meccanica Lagrangiana per sistemi olonomi perfetti con vincoli dipendenti dal tempo. Stabilità e linearizzazione dell'equazione di Lagrange.

• **MECCANICA DEI MEZZI CONTINUI.**

Tensore degli sforzi e momento del tensore degli sforzi. Equazione di Euler per sistemi continui. Equazioni della dinamica dei sistemi continui: Equazione di continuità; Equazione del moto; Equazione dell'energia. Termodinamica dei mezzi continui. Classificazione reologica dei materiali: Fluidi Pascaliani, fluidi Stokesiani, fluidi Newtoniani, fluidi viscoelastici, solidi elastici, materiali viscoelastici, materiali ipoelastici, plastiche. Reottica. Sistemi continui multicomponenti: problemi di heat e mass-transfer.

Materiale didattico consigliato:¹

- ♣ [1] A. PRÁSTARO, *Elementi di Meccanica Razionale*, IV Edizione riveduta ed ampliata, Aracne Ed., Roma 2002, 338 pp.
- [2] A. PRÁSTARO, *Geometry of PDE's and Mechanics*, World Scientific, Singapore 1996.
- ♣ [3] R.SPIEGEL, *Meccanica Lagrangiana*, Ed.SCHAUM.
- ♣ [4] R.SPIEGEL, *Analisi vettoriale e tensoriale*, Ed.SCHAUM.
- [5] F.W.WARNER, *Foundations of Differential Manifolds and Lie Groups*. Glenview, Ill., 1971.
- [6] V.I. ARNOLD, *Metodi Matematici della Meccanica Classica*, Ed.Riuniti.1979.
- [7] R. ABRHAM & J. MARSDEN, *Foundations of Mechanics*, Benjamin. 1978.
- [8] P. LIBERMANN & C.M. MARLE, *Symplectic Geometry and Analytical Mechanics*, D.Reidel Publishing Company, Dordrecht 1987.

¹ I testi marcati con ♣ sono altamente consigliati.

- [9] R.R. HUILGOL, *Continuum Mechanics*, J.Wiley, N.Y., 1975.
-