

## A.A. 2015/16 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

Corso di Laurea triennale      **INGEGNERIA INDUSTRIALE, INGEGNERIA NAVALE**  
Programma                              **MECCANICA RAZIONALE (9 CFU)**  
Docente                                      **Giorgio TONDO**

I sistemi meccanici e i modelli fondamentali: punto materiale, sistema discreto, sistema continuo, sistema rigido, sistema deformabile. Nozioni di configurazione, spostamento, gradi di libertà, coordinate libere. Classificazione dei vincoli (interni, esterni, dissipativi e non, fissi e mobili, olonomi e anolonomi, unilateri e bilateri, interni ed esterni). Sistemi ipostatici, isostatici, iperstatici, labili.

Classificazione delle forze agenti su un sistema: esterne, interne, attive, reattive, concentrate, distribuite. Teorema delle forze interne.

Equazioni cardinali della statica. Teoria dei sistemi di forze applicate ai sistemi rigidi. Statica dei sistemi rigidi e dei sistemi articolati. Azioni interne all'equilibrio nei sistemi rigidi e nei sistemi articolati.

Geometria delle masse. Centro di massa, baricentro, operatore d'inerzia.

Principio dei lavori virtuali. Campi di forze, lavoro e campi conservativi. Sollecitazioni conservative e teorema della stazionarietà del potenziale. Criterio statico di stabilità dell'equilibrio e teorema di Dirichlet-Lagrange.

Cinematica dei sistemi rigidi. Moto traslatorio, rotatorio, elicoidale, polare, di precessione. Angoli di Eulero, angoli nautici, campo di velocità e delle accelerazioni di un rigido, velocità angolare, formula di derivazione cinematica. Moti rigidi piani, centro di istantanea rotazione, teorema di Chasles, puro rotolamento. Cinematica relativa: teoremi di Galileo, di Coriolis, di Frisi.

Principio di D'Alembert. Equazioni cardinali della dinamica e teorema dell'energia cinetica. Applicazioni ai sistemi articolati. Calcolo del momento angolare, calcolo delle reazioni vincolari. Statica e dinamica di un rigido con asse fisso: bilanciamento statico e dinamico, volano, bilanciare. Statica e dinamica di un rigido con punto fisso: moti per inerzia, rotazioni permanenti, precessioni, effetti giroscopici elementari. Disco che rotola e striscia su una guida: frenata perfetta. Statica e Dinamica relative dei modelli meccanici.

Equazioni di Lagrange, derivazione. Calcolo dell'energia cinetica per un rigido.

Teorema di conservazione dell'energia meccanica e applicazione alle macchine semplici.

Linearizzazione delle equazioni di Lagrange nell'intorno di configurazioni di equilibrio e delle equazioni di Eulero-Poinsot intorno alle rotazioni permanenti. Sistemi di Lagrange lineari: frequenze e modi normali di vibrazione, coordinate normali.

### TESTI CONSIGLIATI PER LA TEORIA

G. Tondo: "Appunti delle lezioni 2015-2016", <http://moodle2.units.it/course/view.php?id=890>

M. Ughi: "Dispense di Meccanica Razionale", <http://www.dmi.units.it/~ughi/>, DMG (Trieste).

T. Levi-Civita, U. Amaldi: "Compendio di Meccanica razionale", Zanichelli (Bologna).

### TESTI CONSIGLIATI PER GLI ESERCIZI

G. Tondo: "Compiti d'esame corretti", <http://moodle2.units.it/course/view.php?id=890>

F. Bampi, M. Benati, A. Morro, "Problemi di Meccanica Razionale", ECIG, Genova (1993).

E. Tonti: "Meccanica Razionale, Esercizi", Città Studi (Milano).

**Esami propedeutici:** Geometria, Analisi I, Fisica I. **Esame consigliato:** Analisi II.