

Insegnamento <b>Fisica matematica</b>	Corso di Laurea <b>Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (DM 270/04)</b>	Anno <b>2</b>	Periodo didattico <b>1</b>	Crediti <b>6</b>
Docente: <b>Sebastiano Sonego</b>		Anno accademico: <b>2013/2014</b>		

**Obiettivi formativi specifici:**

Il corso si propone di trattare in maniera approfondita i concetti ed i metodi della meccanica newtoniana e della meccanica analitica. Vengono forniti in particolare gli strumenti per poter descrivere la cinematica, la statica e la dinamica dei corpi rigidi, o di sistemi meccanici più complessi schematizzati dall'unione di corpi rigidi e punti materiali soggetti o non a forze. Si introducono i concetti della meccanica analitica con l'uso del principio delle potenze virtuali e delle equazioni di Lagrange.

**Competenze acquisite:**

- Cinematica dei sistemi rigidi.
- Dinamica di sistemi con un numero finito di gradi di libertà.
- Tecniche per lo studio qualitativo di equazioni differenziali ordinarie.

Lezioni ed esercitazioni		Ore
Argomenti	Contenuti specifici	
Richiami di algebra vettoriale.	Prodotto scalare e vettoriale. Identità vettoriali. Gradiente.	2
Cinematica del punto.	Sistemi di riferimento. Legge oraria. Velocità e accelerazione. Traiettoria. Terna intrinseca e formule di Frénet.	3
Cinematica dei sistemi rigidi.	Velocità angolare e formule di Poisson. Campo di velocità in un moto rigido. Angoli di Eulero.	4
Cinematica relativa.	Teoremi di composizione delle velocità, delle accelerazioni e delle velocità angolari.	2
Fondamenti di dinamica del punto materiale.	Prima legge di Newton. Sistemi inerziali. Seconda legge di Newton. Spazio delle fasi.	4
Sistemi autonomi a un grado di libertà.	Curve integrali. Curve di fase. Flusso di fase. Punti fissi. Integrali primi del moto.	3
Sistemi conservativi a un grado di libertà.	Energia potenziale ed energia meccanica. Studio qualitativo del moto. Integrazione per quadrature.	4
Sistemi oscillanti a un grado di libertà.	Oscillatore armonico. Periodo delle oscillazioni attorno a una posizione di equilibrio stabile. Pendolo semplice. Sistemi dissipativi e oscillatore armonico smorzato. Oscillazioni forzate e risonanza.	5
Moto in tre dimensioni.	Campi di forze conservativi. Vincoli e reazioni vincolari. Pendolo sferico. Moto di un punto vincolato a una curva liscia. Pendolo cicloidale. Forze inerziali.	5
Fondamenti di dinamica dei sistemi.	Equazioni del moto per un sistema. Forze esterne e interne. Teorema delle forze vive e conservazione dell'energia. Terza legge di Newton. Sovrapposizione degli effetti.	4
Dinamica dei sistemi.	Centro di massa. Equazioni cardinali e relative leggi di conservazione. Grandezze cinetiche e teoremi di Koenig. Sistema di due oscillatori accoppiati. Modi normali.	5
Corpi rigidi.	Grandezze cinetiche per sistemi rigidi. Operatore, matrice e momenti d'inerzia. Assi principali d'inerzia. Potenza per un sistema rigido. Equazioni di Eulero. Moti per inerzia.	9
Elementi di dinamica lagrangiana.	Sistemi olonomi a vincoli perfetti. Principio di D'Alembert. Equazioni di Lagrange. Energia cinetica per un sistema olonomo. Momenti cinetici coniugati. Coordinate cicliche e costanti del moto. Energia generalizzata.	10
<b>Totale ore lezioni ed esercitazioni</b>		<b>60</b>
<b>di cui di esercitazioni</b>		<b>20</b>
<b>Ulteriori attività di didattica assistita</b>		<b>Ore</b>
Laboratorio		
Seminari e/o testimonianze		
Corsi integrativi		

Visite guidate	
<b>Totale ore dedicate ad altre attività di didattica assistita</b>	<b>0</b>
<b>Totale ore complessive</b>	<b>60</b>

**Modalità d'esame:** Prova scritta e orale

**Testi consigliati:**

- C. Cercignani, Spazio tempo movimento (Zanichelli, Bologna, 1976).
- M. Fabrizio, Elementi di meccanica classica (Zanichelli, Bologna, 2002).
- A. Fasano e S. Marmi, Meccanica analitica (Bollati Boringhieri, Torino, 1993).
- L. D. Landau e E. M. Lifshits, Meccanica (Editori Riuniti, Roma, 1976).

Ulteriore materiale didattico o informazioni reperibili al sito <http://materiale didattico.uniud.it>