



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Matematica e Informatica		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025		
CORSO DILAUREA	MATEMATICA		
INSEGNAMENTO	MECCANICA TEORICA		
TIPO DI ATTIVITA'	B		
AMBITO	50195-Formazione Modellistico-Applicativa		
CODICE INSEGNAMENTO	16162		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MAT/07		
DOCENTE RESPONSABILE	LOMBARDO MARIA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
	CARMELA		
ALTRI DOCENTI			
CFU	6		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	56		
PROPEDEUTICITA'	11081 - SISTEMI DINAMICI CON LABORATORIO		
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	3		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	LOMBARDO MARIA CARMELA	Martedì 11:30 12:30	Studio del docente, presso il Dipartimento di Matematiche e Informatica. Per confermare data, orario e sede del ricevimento e' necessario contattare il docente tramite e-mail.

DOCENTE: Prof.ssa MARIA CARMELA LOMBARDO

PREREQUISITI	Calcolo differenziale in una o più variabili. Algebra lineare. Teoria elementare delle equazioni differenziali ordinarie.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Comprensione dei principi della Meccanica. Equazioni di moto. Formulazione variazionale della Meccanica. Leggi di conservazione ed integrali del moto. Formulazione Hamiltoniana della Meccanica.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Capacità di scrivere le equazioni di moto di un sistema meccanico in presenza di vincoli. Determinazione delle frequenze delle piccole oscillazioni di un sistema dinamico attorno ad un equilibrio. Capacità di dare una formulazione hamiltoniana delle equazioni di moto.</p> <p>Autonomia di giudizio: Lo studente è in grado di scoprire semplici integrali del moto in presenza di simmetrie del sistema meccanico. Lo studente è in grado di intuire quali siano gli equilibri del sistema e la loro stabilità.</p> <p>Abilità comunicative: Capacità di esporre ad una classe degli ultimi anni della scuola secondaria superiore un problema meccanico, di introdurre il concetto di integrale primo, e quello di equazioni del moto.</p> <p>Capacità di apprendimento: Lo studente al termine del corso, sarà in grado di comprendere testi più avanzati di meccanica, per esempio quelli riguardanti la formulazione simplettica della meccanica Hamiltoniana, il fenomeno della transizione al caos nei sistemi meccanici, la teoria KAM.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La verifica finale consiste in una prova scritta e in una prova orale. Nella prova scritta viene richiesta: 1) l'analisi qualitativa del moto in un campo centrale; 2) la risoluzione di un problema di Meccanica dei sistemi vincolati da affrontare con i metodi della Meccanica Lagrangiana; 3) la scrittura, per un sistema meccanico conservativo, delle equazioni di Hamilton e la loro eventuale quadratura con il metodo di Hamilton-Jacobi.</p> <p>Il peso attribuito a ciascuna delle tre parti è, orientativamente, del 20%, 60% e 20% rispettivamente.</p> <p>Agli studenti è consentito sostenere due prove scritte in itinere che esonerano dallo svolgimento della prova finale scritta. La valutazione delle prove in itinere è espressa in trentesimi ed il voto della prova scritta è calcolato come media aritmetica delle valutazioni delle prove in itinere.</p> <p>La prova orale mira a valutare quanto profonda sia la comprensione acquisita dallo studente degli argomenti, e la proprietà di linguaggio nell'esporre gli elementi della teoria. Durante la prova orale lo studente dovrà rispondere ad un minimo di due/tre domande sugli argomenti oggetto del programma e dovrà anche discutere in maniera critica lo svolgimento degli esercizi proposti nella prova scritta.</p> <p>La valutazione finale si baserà su entrambe le prove e il voto, formulato sulla base delle seguenti condizioni, verrà espresso in trentesimi: a) non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento (insufficiente); b) accettabile conoscenza degli argomenti principali dell'insegnamento, basilare capacità di applicare le conoscenze acquisite, e basilare conoscenza del linguaggio della Meccanica (18-21); c) discreta conoscenza e padronanza dei principali argomenti del corso, soddisfacente proprietà di linguaggio, con piena capacità di applicare le conoscenze acquisite solo ai più semplici problemi della Meccanica (22-25); d) buona padronanza dei principali argomenti, buona proprietà di linguaggio, pienamente soddisfacente capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti (25-28); e) ottima padronanza di tutti gli argomenti e capacità di illustrare le sottigliezze della Meccanica, perfetta proprietà di linguaggio, capacità di applicare le conoscenze per risolvere tutti i problemi proposti (29-30 e lode);</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Dopo un'analisi critica dei principi fondanti della Meccanica Classica, l'obiettivo del corso è l'introduzione delle diverse formulazioni delle equazioni di moto e cioè quella Newtoniana, quella Lagrangiana e quella Hamiltoniana. Ulteriore obiettivo è quello di introdurre le tecniche per l'analisi di un sistema meccanico vincolato e per la derivazione delle soluzioni nei pressi di un equilibrio.

ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Il corso e' organizzato in lezioni ed esercitazioni. Gli argomenti del corso sono presentati e discussi durante le lezioni; le ore di esercitazione sono utilizzate per svolgere esercizi che illustrino le applicazioni della teoria e ne facciamo apprezzare le sottigliezze agli studenti. Durante le ore di esercitazione gli studenti svolgeranno autonomamente degli esercizi che simulino, anche parzialmente, la prova scritta finale.
TESTI CONSIGLIATI	<p>Libri di testo (Textbooks): Gantmacher Lezioni di Meccanica Analitica Editori riuniti 1980. ISBN-10: 8835921481. Capitoli 1,2,5,6 F. Scheck Mechanics, Springer, 2017, 6 edizione. ISBN-10: 3662554887. Capitoli 1 e 3</p> <p>Libri di consultazione (Reference books): L.Landau, E.Lifshitz, Meccanica Editori Riuniti Univ. Press, 2010. ISBN-10: 8864732020 H.Goldstein Meccanica Classica Zanichelli, 2 edizione, 2005. ISBN-10: 8808234002</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Principi della meccanica.
6	Energia, quantita' di moto, momento angolare. Il problema dei due corpi, il problema di Kepler.
6	Equazioni cardinali della meccanica. Equazioni di moto del corpo rigido.
6	Meccanica analitica. Le equazioni di Lagrange.
4	Equilibrio, stabilita' e piccoli moti.
4	Introduzione alla meccanica Hamiltoniana.
ORE	Esercitazioni
4	Esercizi ed esempi sul moto in un campo centrale.
6	Esercizi ed esempi sul corpo rigido.
6	Esercizi sulla determinazione delle equazioni di moto nel formalismo lagrangiano.
6	Esercizi sulla determinazione delle configurazioni di equilibrio, sullo studio della loro stabilita' e dei piccoli moti attorno ad esse.
2	Esercizi sulla meccanica hamiltoniana