



SCHEDA INSEGNAMENTO

A000477 - FISICA MATEMATICA

Corso di studi di riferimento	LB04 - MATEMATICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA "ENNIO DE GIORGI"
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/07
Crediti Formativi Universitari	9
Ore di attività frontale	LEZ:63
Ore di studio individuale	
Anno di corso	3°
Semestre	
Lingua di erogazione	Italiano
Percorso	999 - PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	<p>Nozioni sullo studio spettrale di matrici (determinazione di autovalori, autovettori, autospazi e diagonalizzazione).</p> <p>Competenza sulla risoluzione di sistemi lineari di equazioni differenziali ordinarie a coefficienti costanti.</p> <p>Nozione di curva, superficie e spazio tangente.</p> <p>Nozioni di meccanica: equazioni di Newton, energia totale, energia potenziale, momento e quantità di moto. Nozioni sulla meccanica del corpo rigido. Capacità di ricavare le</p>
--------------	--



	equazioni del moto per semplici sistemi di punti o corpi rigidi.
Contenuti	Nella prima parte del corso si tratterà lo studio qualitativo delle equazioni differenziali ordinarie, nella seconda una introduzione alla meccanica lagrangiana.
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione. Acquisizione di concetti, risultati e metodi fondamentali nello studio della fisica matematica, sia per quanto riguarda l'area dei sistemi dinamici sia per quanto riguarda i sistemi lagrangiani .</p> <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ol style="list-style-type: none">1 . Capacità di comprendere in modo autonomo testi di argomento fisico-matematico, siano essi libri di testo introduttivi o semplici articoli specialistici.2. Capacità di dimostrare risultati matematici correlati a quelli spiegati durante il corso e di reperire autonomamente, ove necessario, le informazioni necessarie alla soluzioni di semplici problemi in ambito fisico-matematico.3. Capacità di formalizzare matematicamente, analizzare e risolvere problemi di moderata difficoltà. <p>Autonomia di giudizio L'esposizione dei contenuti sarà svolta in modo da migliorare la capacità critica degli studenti, necessaria al lavoro matematico, per esempio nell' analizzare la correttezza di una dimostrazione o la rilevanza di un metodo o un'argomentazione relativamente all'ambito in cui si lavora.</p> <p>Abilità comunicative. La modalità di esposizione dei contenuti del corso vorrà anche educare gli studenti all'uso di un corretto linguaggio matematico e ad una efficace comunicazione di problemi, questioni e risultati scientifici.</p> <p>Capacità di apprendimento Nel corso delle lezioni verranno proposti esercizi correlati con gli argomenti trattati affinché studenti e studentesse possano applicare e sperimentare in modo autonomo quanto appreso durante il corso .</p>



	-
Metodi didattici	Lezioni frontali
Modalità d'esame	<p>L'esame è orale.</p> <p>Nel corso dell'esame si richiederà l'esposizione di argomenti teorici, in particolare teoremi con semplici dimostrazioni, per verificare la comprensione della teoria e la padronanza del ragionamento dimostrativo.</p> <p>Inoltre si proporranno problemi ed esercizi per verificare la padronanza profonda degli strumenti matematici esposti durante il corso e la capacità da parte degli esaminandi di risolvere quesiti matematici in autonomia.</p>
Programma esteso	<p>1 Studio qualitativo di sistemi di equazioni differenziali ordinarie.</p> <p>Definizione spazio delle fasi, soluzione, orbita per sistemi di ODE al primo ordine (o sistema dinamico). Teorema di Cauchy-Kowalevskaya; dipendenza continua dai dati iniziali e dai parametri.</p> <p>Definizione e proprietà del flusso.</p> <p>Integrali primi; derivata di Lie.</p> <p>Stabilità: funzione di Lyapunov e secondo teorema di stabilità di Lyapunov. Teorema di Lagrange-Dirichlet</p> <p>Ritratto in fase di sistemi meccanici con un grado di libertà.</p> <p>Esponenziale di una matrice e soluzioni di un sistema dinamico lineare, con particolare attenzione al caso diagonalizzabile.</p> <p>Classificazione dell'equilibrio di un sistema lineare piano.</p> <p>Stabilità dell'equilibrio di un sistema lineare n-dimensionale. Definizione</p>



di sottospazi stabili, instabili e centrali. Definizione di matrice iperbolica

o ellittica; definizione di equilibrio iperbolico.

Equilibrio in sistemi non lineari:

Il teorema di Hartman-Grobman.

Il teorema della varietà stabile.

Primo teorema di Lyapunov.

Cicli limite.

Teorema di Poincaré-Bendixson.

Biforcazioni in un sistemi mono e bidimensionale.

Biforcazione tangente,

transcritica, a forchetta.

Biforcazione di Hopf .

2 Elementi di meccanica lagrangiana

Introduzione e motivazione del formalismo lagrangiano.

Equazioni di Lagrange per N punti materiali soggetti a vincoli ideali fissi

o dipendenti dal tempo

Coordinate cicliche. Lagrangiane ridotte.

Il teorema di Noether.

Lagrangiana per un corpo rigido.

Piccole oscillazioni per problemi lagrangiani; modi normali dioscillazione.

Equazione di Eulero-Lagrange e principio di minima azione.



Testi di riferimento	<p>Testi di riferimento:</p> <p>G.Benettin, L.Galgani, A.Giorgilli, <i>Appunti di Meccanica Razionale</i>, Ed. Progetto, Padova</p> <p>A.Celletti, <i>Esercizi di meccanica razionale</i>, Aracne, Roma (2003)</p> <p>P.Glendinning, <i>Stability, Instability and Chaos: An Introduction to the Theory of Nonlinear Differential Equations</i>, Cambridge University Press (1994)</p> <p>M.Hirsch, S.Smale, R.Devaney, <i>Differential Equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos</i>, III Edition, Elsevier (2012)</p> <p>L. Perko, <i>Differential Equations and Dynamical Systems, III Edition</i>, Springer (2001).</p> <p>S. Strogatz, <i>Nonlinear dynamics and chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering</i>, II edition, Westview Books (2015)</p>
Altre informazioni utili	



**UNIVERSITÀ
DEL SALENTO**

