

Insegnamento di: Fisica Matematica 1

Classe di laurea: L-35 – Scienze Matematiche	Corso di Laurea in: Matematica	Anno accademico: 2018/2019	
Denominazione inglese insegnamento: Mathematical Physics 1	Tipo di insegnamento: Obbligatorio	Anno: 2	Semestre: 2
Tipo attività formativa: A-attività di base	Ambito disciplinare: Formazione Matematica di Base	Settore scientifico-disciplinare: MAT/07	CFU totali: 8 di cui CFU lezioni: 5 CFU ese/lab/tutor: 3

Modalità di erogazione, ore di didattica assistita ed ore dedicate allo studio individuale

ore di lezione: 40 ore di esercitazione/laboratorio/tutorato: 30

totale ore didattica assistita: 70

totale ore di studio individuale: 130

Lingua di erogazione: Italiano	Obbligo di frequenza: no		
Docente: Lidia R. R. Palese	Tel: +39 080 5442675 e-mail: lidiarosaria.palese@uniba.it	Ricevimento studenti: Dip. Matematica piano II , stanza 29	Giorni e ore ricevimento: Mercoledì 11-13 In altri giorni e orari previo appuntamento.

Conoscenze preliminari:

Conoscenze acquisite nel primo anno del corso di Laurea in Matematica della classe L-35. In particolare analisi matematica classica in più variabili, algebra vettoriale e matriciale.

Obiettivi formativi:

Formulazione matematica, comprensione e risoluzione di problemi di natura fisica riguardanti la statica dei sistemi olonomi.

Risultati di apprendimento previsti	Conoscenza e capacità di comprensione: Acquisizione dei concetti fondamentali della meccanica classica e capacità di comprensione degli aspetti fisici, matematici e geometrici di un problema fisico. Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Capacità di utilizzazione della metodologia acquisita in problemi di statica. Autonomia di giudizio: Capacità di individuare gli strumenti matematici e le tecniche adeguate per formulare e risolvere problemi fisici tradotti in semplici modelli matematici . Abilità comunicative: Acquisizione del linguaggio e del formalismo matematico necessari per la lettura e comprensione dei testi, l'esposizione delle conoscenze acquisite. Capacità di apprendere: Acquisizione di un metodo di studio adeguato, supportato dalla capacità di consultazione e comprensione dei testi e dalla risoluzione di esercizi e quesiti proposti periodicamente durante il corso.
--	---

Programma del corso**ELEMENTI DI ALGEBRA VETTORIALE E MATRICIALE:**

Vettori. Operatori lineari e matrici. Rappresentazioni di un operatore lineare. Prodotto tensoriale. Operatori simmetrici e antisimmetrici. Operatori unitari, ortogonali e operatori di rotazione. Operatori di proiezione. Problema agli autovalori. Operatori definiti positivi.

PROPRIETA' DIFFERENZIALI DELLE CURVE: Cenni sul triedro di Frenet.**VETTORI APPLICATI:** Momento polare e assiale di un vettore applicato. Sistemi di vettori applicati. Legge di distribuzione dei momenti. Coppia di vettori applicati. Momento assiale. Asse centrale di un sistema di vettori

applicati. Sistemi riducibili e teoremi di riducibilità. Sistemi ad invariante nullo. Sistemi di vettori applicati paralleli.

CINEMATICA DEL CORPO RIGIDO: Corpo rigido. Condizione di rigidità. Retta e riferimento solidale. Velocità angolare e formule di Poisson. Distribuzione delle velocità. Moti rigidi. Classificazione dei moti rigidi. Angoli di Eulero. Punti di vista Lagrangiano ed Euleriano. Atto di moto. Teorema di Mozzi.

CINEMATICA RELATIVA: Teorema di derivazione relativa. Teoremi di composizione delle velocità e delle accelerazioni. Rotolamento di due superfici.

MOTI RIGIDI PIANI: Moto rigido piano e centro di istantanea rotazione. Determinazione analitica del centro di istantanea rotazione: base e rulletta.

CINEMATICA DEI SISTEMI: Vincoli. Sistemi olonomi. Coordinate Lagrangiane e spazio delle configurazioni. Spazio degli eventi. Spostamenti possibili e virtuali. Spostamenti reversibili e irreversibili.

GEOMETRIA DELLE MASSE: Massa e densità. Definizione di baricentro e proprietà di ubicazione.

Momenti d'inerzia. Teorema di Huygens-Steiner. Assi principali d'inerzia. Determinazione degli assi principali d'inerzia. Ellissoide d'inerzia. Caso delle figure piane.

CINEMATICA DELLE MASSE: Quantità di moto, momento della quantità di moto ed energia cinetica. Moto relativo al baricentro. Teoremi di Konig: applicazione ad un corpo rigido e ad un sistema olonomo.

LAVORO E POTENZIALE: Concetto di forza. Lavoro di una forza. Lavoro lungo un cammino finito. Forza derivante da un potenziale e conservativa. Lavoro di un sistema di forze. Lavoro di un sistema di forze applicate ad un corpo rigido e ad un sistema olonomo. Sistemi di forze conservativi.

PRINCIPI DELLA MECCANICA: Attrito. Vincoli privi di attrito. Principio delle reazioni vincolari. Vincolo di puro rotolamento.

STATICA DEL PUNTO: Quiette ed equilibrio. Punto vincolato su una superficie priva di attrito. Punto vincolato su una curva priva di attrito. Statica relativa del punto.

PRINCIPIO DEI LAVORI VIRTUALI: Princípio dei lavori virtuali: condizione necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un sistema di punti. Equilibrio di un corpo rigido libero, con un punto fisso, con un asse fisso, con un asse scorrevole su una semiretta fissa. Equilibrio di un sistema olonomo.

EQUAZIONI CARDINALI DELLA STATICA: Equazioni cardinali della statica: una condizione necessaria per l'equilibrio. Sufficienza delle equazioni cardinali della statica per i corpi rigidi. Applicazione delle equazioni cardinali della statica ad un corpo rigido libero, con un punto fisso, con un asse fisso, con un asse scorrevole su una semiretta fissa.

DINAMICA DEL PUNTO: Integrale generale e integrali particolari del moto. Integrali primi del moto. Teorema dell'energia cinetica. Integrale primo dell'energia. Integrale primo delle aree. Dinamica del punto materiale libero.

DINAMICA RELATIVA: Teorema dell'energia cinetica. Problema dei due corpi.

EQUAZIONI CARDINALI DELLA DINAMICA: Dinamica dei sistemi. Integrale generale e integrali particolari del moto. Integrali primi del moto. Teorema dell'energia cinetica. Integrale primo dell'energia. Equazioni cardinali della dinamica. Equazione del moto del baricentro.

EQUAZIONI DI LAGRANGE: Disuguaglianza variazionale della dinamica. Princípio di D'Alembert. Equazioni di Lagrange. Forze conservative: Lagrangiana. Potenziali generalizzati. Integrale generale e integrali particolari del moto. Integrali primi del moto. Coordinate cicliche o ignorabili.

Metodi di insegnamento:

Lezioni ed esercitazioni in aula.

Supporti alla didattica:

Colloqui con gli studenti

Controllo dell'apprendimento e modalità d'esame:

Prova orale

Testi di riferimento principali:

- A. Strumia: MECCANICA RAZIONALE I, II. Edizioni Nautilus Bologna.
- B. M. Fabrizio: Introduzione alla Meccanica Razionale e ai suoi metodi matematici. Zanichelli, 1997.