

Informazioni generali		Anno accademico 2022-2023
Denominazione dell'insegnamento	Fisica Matematica 1	
Corso di studio	Matematica (L-35)	
Anno di corso	Secondo	
Periodo di erogazione	Secondo semestre e (27 febbraio 2023 – 26 maggio 2023)	
Crediti formativi universitari (CFU)	8	
Settore scientifico disciplinare (SSD)	MAT/07 – Fisica Matematica	
Lingua di erogazione	Italiano	
Obbligo di frequenza	No	

Docenti	
Nome e cognome	Lidia Palese
E-mail	Lidiarosaria.palese@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2675
Sede	Dipartimento di Matematica, stanza 29 secondo piano
Sede virtuale	Microsoft Teams k5u648f
Pagina web	https://www.dm.uniba.it/members/palese
Orario e modalità di ricevimento	lunedì- mercoledì-venerdì ore 10-12 su appuntamento (da concordare per e-mail) in presenza o via Teams.

Syllabus	
Obiettivi formativi	Formulazione matematica, comprensione e risoluzione di problemi di natura fisica riguardanti la statica dei sistemi olonomi.
Prerequisiti	Conoscenze acquisite nel primo anno del corso di Laurea in Matematica della classe L-35. In particolare, analisi matematica classica in tre variabili, algebra vettoriale e matriciale.
Contenuti dell'insegnamento	<p>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.</p> <p>PROPRIETÀ DIFFERENZIALI DELLE CURVE: Cenni sul triedro di Frenet.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>CINEMATICA RELATIVA: Teorema di derivazione relativa. Teoremi di composizione delle velocità e delle accelerazioni. Rotolamento di due superfici.</p> <p>MOTI RIGIDI PIANI: Moto rigido piano e centro di istantanea rotazione. Determinazione analitica del centro di istantanea rotazione: base e rulletta.</p> <p>CINEMATICA DEI SISTEMI: Vincoli. Sistemi olonomi. Coordinate Lagrangiane e spazio delle configurazioni. Spazio degli eventi. Spostamenti possibili e virtuali. Spostamenti reversibili e irreversibili.</p> <p>GEOMETRIA DELLE MASSE: Massa e densità. Definizione di baricentro e proprietà di ubicazione. Momenti d'inerzia. Teorema di Huygens-Steiner. Assi</p>

	<p>principali d'inerzia. Determinazione degli assi principali d'inerzia. Ellissoide d'inerzia. Caso delle figure piane.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>PRINCIPI DELLA MECCANICA: Attrito. Vincoli privi di attrito. Principio delle reazioni vincolari. Vincolo di puro rotolamento.</p> <p>STATICA DEL PUNTO: Quietè ed equilibrio. Punto vincolato su una superficie priva di attrito. Punto vincolato su una curva priva di attrito. Statica relativa del punto.</p> <p>PRINCIPIO DEI LAVORI VIRTUALI: Principio 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>DINAMICA RELATIVA: Teorema dell'energia cinetica. Problema dei due corpi.</p> <p>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.</p> <p>EQUAZIONI DI LAGRANGE: Disuguaglianza variazionale e la dinamica. Principio 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.</p>
Testi di riferimento	<p>Alberto Strumia: Meccanica Razionale I, II. Ed. Nautilus Bologna.</p> <p>Mauro Fabrizio: Introduzione alla Meccanica Razionale e ai suoi metodi matematici. Zanichelli, Bologna.</p> <p>Mauro Fabrizio: Elementi di Meccanica classica. Zanichelli, Bologna.</p>
Ulteriore materiale didattico	Dispense a cura della docente su Teams

Organizzazione della didattica				
	Totali	Didattica frontale	Pratica (esercitazioni)	Studio individuale
Ore	170	40	30	100
CFU	8	5	3	

Metodi didattici	
	Didattica frontale e didattica a distanza integrativa

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 a formulare e risolvere problemi fisici tradotti in semplici modelli matematici.
Abilità comunicative	Acquisizione del linguaggio e del formalismo matematico necessari per la comprensione dei testi e 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 conseguentemente di risoluzione di problemi proposti.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Valutazione tramite esame orale al termine del corso, comprendente un esercizio di applicazione. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> Valutazione tramite esame orale al termine del corso, comprendente un esercizio di applicazione. • <i>Autonomia di giudizio:</i> Valutazione tramite esame orale al termine del corso, comprendente un esercizio di applicazione. • <i>Abilità comunicative:</i> Valutazione tramite esame orale al termine del corso, comprendente un esercizio di applicazione. • <i>Capacità di apprendere:</i> Valutazione tramite esame orale al termine del corso, comprendente un esercizio di applicazione.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<p>Il voto finale è attribuito in trentesimi, l'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18.</p> <p>La valutazione finale viene formulata tenendo conto delle conoscenze acquisite dallo studente, della capacità di comprensione e di utilizzazione ai fini della formulazione e risoluzione di un problema fisico.</p>

Ulteriori informazioni	