



UNIVERSITÀ DI PISA

MECCANICA RAZIONALE

CARMINE TRIMARCO

Anno accademico 2017/18
CdS INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA
Codice 433AA
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MECCANICA RAZIONALE	MAT/07	LEZIONI	72	GIULIO BAU' CARMINE TRIMARCO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Lo studente sarà in grado di impostare, e possibilmente risolvere problemi di statica e di dinamica di corpi rigidi vincolati.

Modalità di verifica delle conoscenze

Ricevimenti ed incontri periodici.

Capacità

Capacità di affrontare problemi di meccanica, sia di ordine teorico che tecnico applicativo, con il dovuto rigore matematico.

Modalità di verifica delle capacità

Ricevimenti personali e di gruppo.

Comportamenti

L'aspettativa è che lo studente sviluppi la capacità di uno studio individuale sistematico finalizzato ad impostare in modo organico problemi tecnico-scientifici sulla base di pochi principi generali.

Modalità di verifica dei comportamenti

Durante i ricevimenti o discussione in aula degli argomenti trattati.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Argomenti tipicamente trattati nei corsi di Analisi I e II, Geometria ed Algebra Lineare, e Fisica I: calcolo differenziale ed integrale, geometria analitica, elementi della teoria degli spazi vettoriali, meccanica del punto materiale.



UNIVERSITÀ DI PISA

Corequisiti

Corso di Analisi II, avendo già seguito il corso di Fisica I e di Geometria

Prerequisiti per studi successivi

Prerequisito per qualsiasi corso di meccanica del continuo sia tra quelli previsti dal corso di laurea (Idraulica, Scienza delle Costruzioni, Tecnica delle Costruzioni) che di corsi di dottorato o post-laurea.

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali con esercitazioni in aula. Riferimento al sito e-learning per appunti di lezione, complementi, esercizi, testi di prove scritte di esame.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Programma di Meccanica Razionale

- **Calcolo vettoriale.** Operazioni tra vettori. Rappresentazione di vettori secondo terne orientate. Momento di un sistema di vettori. Trinomio invariante. Asse centrale. Centro di vettori paralleli. Poligono funicolare per sistemi di vettori piani. Derivata di un vettore rispetto ad uno o più parametri.
- Arco di curva. Formule di Frenet-Serret. Raggio di curvatura e torsione.
- Cinematica del punto e del continuo rigido. Rotazione finita ed angoli di Eulero. Rotazione infinitesima e formule di Poisson. Formula fondamentale della cinematica rigida. Asse istantaneo del moto. Cinematica relativa.
- **Campi vettoriali.** Linee di campo. Lavoro di un campo di forze. Campi conservativi. Operatore di divergenza e di rotore. Operatore ed equazione di Laplace (cenni).
- **Geometria delle masse.** Densità di massa per un continuo. Centro di massa. Momenti di inerzia. Momenti centrifughi. Tensore di inerzia. Momenti ed assi principale di inerzia. Ellissoide di inerzia. Proprietà delle figure piane.
- Postulato fondamentale per l'equilibrio di uno o più corpi rigidi. I vincoli e le reazioni vincolari. Vincoli olonomi lisci. Sistemi isostatici. L'arco a tre cerniere sottoposto a carichi puntuali o distribuiti. Strutture reticolari. Risoluzione analitica e grafica (metodo di Cremona e di Ritter). Spostamenti elementari virtuali. Variabili lagrangiane e componenti lagrangiane delle forze. Principio dei lavori virtuali. Caso di forze conservative. Stabilità dell'equilibrio. Cenni sull'attrito radente, volvente e di giro.
- **Cinematica delle masse.** Quantità di moto, momento della quantità di moto ed energia cinetica per un continuo. Proprietà e teoremi relativi ad un continuo rigido.
- Le forze di inerzia ed il principio di D'Alémbert. Equazioni cardinali della dinamica. Teorema dell'energia cinetica. Integrali primi del moto. Moto armonico. Moto di un grave in mezzo viscoso. Equazioni di Eulero per le rotazioni. Rotazioni per inerzia. Precessioni regolari. Vincoli e reazioni vincolari dinamiche. Vincoli lisci e vincoli a potenza nulla. Moto di un corpo rigido intorno ad un asse fisso e liscio. Pendolo composto. Equazione simbolica della dinamica. Equazioni di Lagrange. Oscillazioni smorzate e forzate. La risonanza. Dinamica e statica relativa. Le forze apparenti.
- **Sforzi nei continui.** Sforzo normale, sforzo di taglio, momento flettente e torcente in una sezione di trave. Caso di un'asta all'equilibrio arbitrariamente caricata. Tensore degli sforzi di Cauchy in un continuo.

Bibliografia e materiale didattico

- Appunti su sito e-learning
- 'Appunti di Meccanica Razionale' di T. Manacorda.
- Qualsiasi testo classico di Meccanica Razionale.

Indicazioni per non frequentanti

Non dissimili da quelle per 'frequentanti'.

Modalità d'esame

L'esame prevede una prova scritta preliminare, della durata di un'ora, in cui si chiede al candidato di risolvere, o almeno impostare



UNIVERSITÀ DI PISA

correttamente e con linguaggio appropriato, un problema in genere di statica o di dinamica. Il candidato che abbia superato la prova scritta con il giudizio 'AMMESSO' o 'AMMESSO CON RISERVA' potrà accedere alla prova orale **solo** dell'appello in corso.

La prova orale consiste in un colloquio tra il candidato e il docente, o anche tra il candidato e altri collaboratori del docente titolare. Durante la prova orale potrà essere richiesto al candidato di risolvere anche problemi/esercizi scritti, davanti al docente o in separata sede (si danno al candidato alcuni minuti durante i quali si sposta in una postazione vicina e l'interrogazione del docente prosegue con altri candidati)

Ultimo aggiornamento 19/03/2018 18:59