



Scuola di Ingegneria
Corso di Laurea Magistrale in

.....
A.A. 2016-2017

Programma dell'insegnamento di
MECCANICA RAZIONALE
(2° anno, 1° periodo, 6 CFU)

Docente: Carmine TRIMARCO (e-mail: trimarco@dma.unipi.it)

Numero complessivo di ore previste per lo sviluppo di nuovi argomenti (L): 36

Numero complessivo di ore previste per esercitazioni ed esemplificazioni (E): 24

TOTALE ORE: 60

OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo del corso di Meccanica Razionale è duplice: derivare da pochi principi generali le leggi della Meccanica e le equazioni che governano sistemi discreti e continui e fornire gli strumenti matematici opportuni per una corretta formalizzazione di problemi della Meccanica e della Fisica.

ENGLISH VERSION

EDUCATIONAL OBJECTIVES

The aim of the course in Rational Mechanics for Engineering is twofold: to derive from a few general principles the laws of Mechanics and the equations that govern continuous and discrete systems and to provide the proper mathematical tools of a consistent modelling of problems in Mechanics and in Physics.

CONOSCENZE DI BASE

Nome degli esami propedeutici

Analisi Matematica 1 – Geometria ed Algebra.

ARGOMENTI TRATTATI A LEZIONE

1. CALCOLO VETTORIALE. (L=5)

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.

2. CURVE. (L=3)

Derivata di un vettore rispetto ad uno o più parametri. Arco di curva. Formule di Frenet-Serret. Raggio di curvatura e torsione.

3. CINEMATICA. (L=4)

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.

4. CAMPI VETTORIALI. (L=4)

Linee di campo. Lavoro di un campo di forze. Campi conservativi. Operatore di divergenza e di rotore ed operatore di Laplace

5. GEOMETRIA DELLE MASSE. (L=8)

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.

6. STATICA. (L=16)

Postulato fondamentale. Equazioni per l'equilibrio di uno o più corpi rigidi. Vincoli olonomi lisci. Reazioni vincolari. Sistemi isostatici. L'arco a tre cerniere. Strutture reticolari. Risoluzione analitica e grafica (metodo di Cremona e di Ritter). Spostamenti 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.

7. CINEMATICA DELLE MASSE. (L=2)



Scuola di Ingegneria
Corso di Laurea Magistrale in

.....
A.A. 2016-2017

Quantità di moto, momento della quantità di moto ed energia cinetica per un continuo. Proprietà e teoremi relativi ad un continuo rigido.

8. DINAMICA. (L=15)

Le forze di inerzia ed il principio di D'Alémbert. Equazioni cardinali della dinamica. Teorema dell'energia cinetica. Integrali primi del moto. Equazioni di Eulero per le rotazioni. Rotazioni per inerzia. Precessioni regolari. Vincoli e reazioni vincolari dinamiche. Vincoli a potenza nulla. Moto armonico. Moto di un grave in mezzo viscoso. 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.

9. SFORZI NEI CONTINUI. (L=3)

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.

ATTIVITA' SVOLTE NELLE ESERCITAZIONI

Esercizi ed esempi applicativi degli argomenti trattati.

Testi di riferimento:

Appunti di lezione e materiale didattico disponibili in rete sui siti:

(<http://elearn.ing.unipi.it/course/view.php?id=482>)

(<http://elearn.ing.unipi.it/my/>)

– T. Manacorda, Appunti di Meccanica Razionale, Pellegrini editore, 1996.

Modalità di iscrizione e di svolgimento degli esami:

Iscrizione on-line sul portale dell'Università di Pisa (<https://esami.unipi.it/esami/>)

Prova scritta preliminare e successiva prova orale.