

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
Anno Accademico 2019/2020
Meccanica Razionale

Indicazioni generali

Docente: Prof. Lucio Demeio, Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Durata del corso e crediti: 48 ore, 6 CFU

Web-site:

<http://www.dipmat.univpm.it/~demeio/didattica.html>, poi vedi: Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica - Meccanica Razionale

e: <http://www.dipmat.univpm.it/~demeio/public>, poi segui il link Meccanica Razionale

Orario di ricevimento: Martedì 9-11 e Mercoledì 14-16 (vedi pagina docente sul sito d'Ateneo).

Modalità d'esame: Vedi pagina docente sul sito d'Ateneo.

Programma previsto

1. Preliminari matematici

Vettori geometrici e algebrici; rappresentazione cartesiana. Identità vettoriali; rotazioni nel piano e nello spazio; angoli di Eulero; sistemi di coordinate ortogonali. Cenni di teoria dei momenti; rappresentazione parametrica delle curve; triedro fondamentale.

2. Cinematica del punto e dei sistemi materiali

Grandezze cinematiche fondamentali. Grandezze cinematiche fondamentali; velocità ed accelerazione nella terna intrinseca; espressioni in coordinate polari. Cinematica relativa; formule di Poisson; formula fondamentale dei moti rigidi. Moti piani. Moto circolare uniforme; moto armonico; moto elicoidale.

3. Dinamica del punto materiale

Dinamica del punto materiale libero: leggi della dinamica e principi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare. Campi di forza. Conservazione dell'energia. Moto dei gravi; moti oscillatori. Vincoli, spostamenti virtuali e classificazione dei vincoli. Varietà delle configurazioni, coordinate lagrangiane, reazioni vincolari, espressione lagrangiana della velocità. Pendolo matematico. Diagrammi di fase. Punto materiale appoggiato su una superficie sferica. Equilibrio e stabilità; definizioni generali e criterio di Dirichlet. Statica del punto materiale vincolato.

4. Dinamica dei sistemi di punti materiali

Distribuzioni discrete e continue di massa. Teoremi di König ed equazioni cardinali della dinamica. Equazioni di Lagrange.

5. **Dinamica dei sistemi rigidi**

Sistemi rigidi: vincolo di rigidità; gradi di libertà; sistema solidale. Corpi rigidi vincolati. Cinematica dei sistemi rigidi; formula fondamentale dei moti rigidi; moto traslatorio, rotatorio e rototraslatorio. Teorema di Mozzi. Moti rigidi piani: definizione, piano rappresentativo, centro istantaneo di rotazione; teorema di Chasles; traiettorie polari. Vincolo di rotolamento con e senza strisciamento, su guida rettilinea e su guida circolare. Momento angolare di un sistema rigido e matrice d'inerzia. Proprietà della matrice d'inerzia. Energia cinetica di un sistema rigido. Diagonalizzazione della matrice d'inerzia e terna principale d'inerzia. Teorema di Huygens. Trasformazione della matrice d'inerzia per rotazione degli assi. Simmetrie materiali: definizioni, proprietà e relazioni con la terna principale d'inerzia. Matrici d'inerzia delle figure elementari. Proprietà additiva della massa per la matrice d'inerzia e per il centro di massa. Pendolo fisico. Equazioni cardinali della dinamica per i sistemi rigidi e per i sistemi composti da più parti rigide.

6. **Statica dei sistemi rigidi**

Equazioni cardinali della statica per i sistemi rigidi e per i sistemi composti da più parti rigide. Attrito statico. Sistemi labili, isostatici e iperstatici.

Testi consigliati:

- Lucio Demeio: “Elementi di Meccanica Classica per l’Ingegneria”, Città Studi.
- Giovanni Frosali, Ettore Minguzzi, “Meccanica Razionale per l’Ingegneria”, Progetto Leonardo, Esculapio.
- Mauro Fabrizio, “Elementi di Meccanica Classica”, Zanichelli.
- Per gli esercizi, è consigliato
F. Bampi, M. Benati, A. Morro, “Problemi di Meccanica Razionale”, ECIG, Genova.

Lucio Demeio