



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## MECCANICA APPLICATA

### LORENZA MATTEI

Anno accademico	2023/24
CdS	INGEGNERIA DELL'ENERGIA
Codice	617II
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MECCANICA APPLICATA	ING-IND/13	LEZIONI	60	LORENZA MATTEI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze in merito a

- cinematica del corpo rigido e dei sistemi di corpi rigidi;
- meccanica delle superfici (contatto, attrito radente e volvente);
- rendimento e sua valutazione per macchine semplici;
- trasmissioni di potenza;
- relazioni fondamentali della lubrificazione;
- trasmissioni con cinghie e con ruote dentate (inclusa generazione ruote)
- funzionamento freni
- dinamica del corpo rigido e dei sistemi di corpi rigidi
- oscillazioni dei sistemi ad uno o più gradi di libertà

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze sarà condotta nelle sessioni d'esame ordinarie e straordinarie, non sono previste prove in itinere.

##### *Capacità*

Al termine del corso, lo studente saprà:

- affrontare problemi di cinematica e statica dei sistemi dei corpi rigidi nel piano
- valutare il rendimento di macchine semplici
- descrivere il principio di funzionamento delle trasmissioni meccaniche
- valutare le principali grandezze cinematiche (velocità angolari e di strisciamento) e dinamiche (forze e momenti) nelle trasmissioni e nei freni
- determinare la risposta vibratoria di un sistema ad un grado di libertà

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Le capacità citate saranno verificate con esercizi nella prova scritta d'esame

##### *Comportamenti*

- Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare capacità nell'analisi dei sistemi meccanici piani
- Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare capacità nell'analisi del funzionamento di macchine semplici
- Saranno acquisite metodologie per l'analisi dei problemi sia per via grafica che analitica che con eventuale supporto di software

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

La verifica dei comportamenti sarà condotta nelle sessioni d'esame ordinarie e straordinarie.

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)



## UNIVERSITÀ DI PISA

Come prerequisiti per seguire in modo proficuo il corso lo studente deve avere conoscenze su

- algebra e analisi vettoriale
- cinematica/statica/dinamica del punto materiale
- cinematica/statica/dinamica del corpo rigido
- elementi di geometria delle masse

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Cinematica (10L + 6E)

- Cinematica del punto materiale, del corpo rigido e dei sistemi di corpi rigidi (2D). Gradi di libertà e vincoli nel piano. Analisi grafica e analitica delle velocità e delle accelerazioni di un meccanismo. Analisi di posizione di un meccanismo.

Richiami di Statica\* (4L + 2E)

- Vettori applicati, sistemi equivalenti ed equilibrati. Equazioni cardinali della statica per un corpo rigido e per sistemi di corpi rigidi. Impostazione della soluzione dei problemi di statica (nel piano).

Richiami di Dinamica\* e Meccanica delle vibrazioni (8L + 4E)

- Equazioni cardinali della dinamica per un corpo rigido e per sistemi di corpi rigidi.
- Dinamica dei sistemi vibranti a 1 un grado di libertà. Oscillazioni libere e forzate. Applicazioni: isolamento delle vibrazioni.

Meccanica dei contatti (12L + 6E)

- Contatto secco. Generalità sull'attrito: attrito statico, di strisciamento e di rotolamento. Analisi delle azioni di contatto nel contatto secco (Teoria di Hertz) ed usura. Applicazioni: vincoli nel piano con attrito, analisi dei meccanismi in presenza di attrito, cuscinetti a strisciamento e rotolamento, freni, frizioni. (9L+4E)
- Contatto lubrificato: teoria elementare della lubrificazione, tipi di lubrificazione, verifica di una corretta lubrificazione. Applicazioni: cuscinetti lubrificati. (3L + 2E)

Trasmissioni meccaniche (5L + 2E)

- Teoria elementare del flessibile. Applicazioni: sistemi di trasmissione a cinghie, sistemi di sollevamento, freni a nastro. Sistemi di trasmissione con ruote dentate: trasmissione del moto fra assi paralleli ed incidenti. Ruote dentate cilindriche a denti diritti con profilo ad evolvente di cerchio, ruote dentate a denti elicoidali, ruote dentate coniche. Rotismi ordinari.

\*Note generali:

- è previsto un ripasso di Statica, presentata in parallelo nel corso di Meccanica delle Strutture, e di Dinamica; entrambi gli argomenti sono stati introdotti nel corso di Fisica Generale I.

### Bibliografia e materiale didattico

- G. Mattei, *Lezioni di Meccanica Razionale*, SEU Pisa
- J. L. Meriam, L. G. Kraige, *Engineering Mechanics: Statics*, Wiley
- J. L. Meriam, L. G. Kraige, *Engineering Mechanics: Dynamics*, Wiley
- Funaioli E., Maggiore A., Meneghetti U., *Lezioni di meccanica applicata alle macchine - Prima parte - Fondamenti di meccanica delle macchine*. Patron Editore
- Ferraresi C., Raparelli T., *Meccanica Applicata*, Editore CLUT
- Jacazio G. Pastorelli S., *Meccanica Applicata alle Macchine*. Levrotto & Bella.
- Jacazio G. Pastorelli S., *Esercizi di Meccanica Applicata alle Macchine*. Levrotto & Bella.

### Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova scritta ed una prova orale

- La prova scritta consiste in un esercizio di cinematica dei sistemi, uno di statica dei sistemi, ed uno su elementi di macchine e/o oscillazioni. In aggiunta ci possono essere domande di teoria La prova dura circa 3 ore, si svolge in una aula normale, lo studente non può consultare materiale, mentre è consentito uso della calcolatrice
- La prova scritta è superata/non superata se:  
lo studente dimostra di avere chiari i concetti di base della statica e della cinematica e di saperli applicare. Similmente sulle altre parti del compito lo studente deve mostrare di aver acquisito i concetti più elementari, saperli applicare e saper passare dalla teoria alla parte numerica.
- La prova orale consiste in una discussione del compito, nel chiarimento delle cose non espresse chiaramente o non affrontate. Durante la prova orale potrà essere richiesto al candidato di risolvere anche problemi/esercizi scritti, davanti al docente o in separata sede. Generalmente la durata dell'orale è tra i 30 e i 60 minuti.
- La prova orale è superata se l'interrogazione se il candidato mostra di aver acquisito le competenze principali degli argomenti del corso e di saperle applicare.

Ultimo aggiornamento 25/10/2023 09:46