

Modeling and Simulation of Mechanical Systems

prof. Ing. Rosario Sinatra

- Composizione dei meccanismi. Nozioni generali di macchina e di meccanismo. Coppie cinematiche elementari e superiori. Catene cinematiche e meccanismi. Gradi di libertà di un meccanismo.
- Forze agenti nelle macchine. Lavoro. Rendimento. Equazione dell'energia di una macchina. Contatto di strisciamento fra superfici asciutte. Applicazione della legge di Coulomb. Usura e ipotesi di Reye. Freni a ceppi e freni a disco. Resistenza al rotolamento. Ipotesi di Hertz. Resistenza all'avanzamento dei veicoli.
- Sistemi articolati. Determinazione delle velocità e delle accelerazioni. Equilibrio statico e dinamico. Sintesi dei sistemi articolati
- Ruote dentate. Rotismi. Trasmissione del moto con ruote dentate. Rotismi ordinari e rotismi epicicloidali. Formula di Willis.
- Organi flessibili. Rigidezza degli organi flessibili. Paranchi. Cinghie. Trasmissioni con cinghie. Freni a nastro.
- Vibrazioni meccaniche. Sistemi vibranti a 1 grado di libertà. Smorzamento. Sistemi vibranti forzati da forzanti armoniche. Isolamento delle fondazioni. Spostamento armonico del vincolo. Metodi generali. Sistemi dissipativi a 2 gradi di libertà liberi e forzati. Sistemi a N gradi di libertà.

Cinematica dei corpi rigidi. Dinamica analitica. Analisi cinematica di meccanismi piani. Analisi cinematica dei meccanismi spaziali. Analisi dinamica di sistemi articolati. Analisi dinamica dei sistemi multi corpo.

Metodi ed applicazioni delle tecniche multibody. Soluzione numerica di equazioni differenziali. Introduzione ai robot Cinematica e dinamica di manipolatori seriali.

Introduzione ai robot , Classificazione dei manipolatori, parametri HD, sensori, Cinematica e Dinamica dei manipolatori Cinematica dei sistemi meccanici complessi: PKM e rolling robot. Attuatori. Performance dinamiche dei manipolatori e design. Applicazione ai sistemi robotici di tecniche multibody. Soluzione numerica di equazioni differenziali per tecniche multibody.

Testi suggeriti

- BELFIORE N., DI BENEDETTO A. PENNESTRÌ E.- *Fondamenti di Meccanica Applicata alle Macchine*, II edizione, Casa Editrice Ambrosiana
- M. CALLEGARI, P. FANGHELLA, F. PELLICANO, *Meccanica applicata alle macchine*, Città Studi Edizioni

- E. PENNESTRÌ, *Dinamica e Tecnica Computazionale*, Vol. 1 & 2, CEA
- JORGE ANGELES, *Fundamentals of Robotic Mechanical Systems* - SPRINGER
- JORGE ANGELES, *Dynamic Response of Linear Mechanical Systems: Modeling, Analysis and Simulation*, Springer
- Appunti del corso delle lezioni.