

PROGRAMMA consuntivo DEL CORSO DI
MECCANICA delle MACCHINE e dei MECCANISMI
LS Ing. MECCANICA
Anno Accademico **2011-12**

Ing. Emiliano MUCCHI - Tel. 0532 974913 – emiliano.mucchi@unife.it

1) Le coppie cinematiche lubrificate (*Prima parte, capp. 3-4; dispense web*).

Tipi di contatto fra elementi cinematici; attrito nelle coppie cinematiche; cause dell'attrito; lubrificazione limite; stick slip; lavoro perduto nell'attrito; tipi di usura e ipotesi di Reye; cuscinetti a rotolamento.

Introduzione alla lubrificazione fluida; viscosità cinematica e dinamica; viscosimetri; modello di mac coull; indice di viscosità; classificazione SAE.

Teoria elementare della lubrificazione fluidodinamica :equazione di equilibrio, di continuità, di Reynolds; caso $v=0$ e altezza del meato costante; caso piano e altezza costante; caso piano e altezza crescente; caso piano e altezza decrescente; lubrificazione per accostamento; meato limitato da pareti piane; meato limitato da pareti piane di lunghezza finita; applicazioni: cuscinetti reggispinta a pattini e portanti a pattini; coppia rotoidale lubrificata di lunghezza infinita e finita; cuscinetti parziali; effetti termici. dimensionamento di un cuscinetto portante a lubrificazione fluidodinamica (diagrammi di Raimondi-Boyd, esempio numerico).

Lubrificazione elasto-idro-dinamica; lubrificazione idrodinamica gassosa; lubrificazione idrostatica; Cuscinetto reggispinta a lubrificazione idrostatica (equivalenza idraulica); Cuscinetto portante a lubrificazione fluidostatica (equivalenza idraulica); Teoria dell'elemento fluido per il cuscinetto fluidostatico reggispinta (stima delle distribuzioni di velocità, sovrappressione, capacità portante, coppia, effetti termici); Prestazioni e campi di impiego dei diversi tipi di cuscinetto (scelta del cuscinetto).

Esercitazione: Dimensionamento di un cuscinetto a lubrificazione idrodinamica.

Esercitazione: Cuscinetti a pattini fissi.

Esercitazione: Cuscinetti a pattini orientabili.

2) Sintesi ed applicazioni dei sistemi articolati (*Prima parte, capp. 5-6; dispense web*).

Introduzione alla sintesi dei sistemi articolati; Sintesi per generazione di movimenti per via analitica ed esercizio; Sintesi per generazione di traiettorie per via analitica ed esercizio; Sintesi per generazione di funzione per via analitica ed esercizio; Sintesi per generazione di movimenti per via grafica (segmento di biella per 2 o 3 posizioni); Sintesi per generazione di funzioni per via grafica (regola di Grashof, sintesi di un q.a. noti due angoli, angolo di pressione, antiparallelogrammo articolato, t ecnigrafo e pantografo); Sintesi per generazione di traiettorie per via grafica (tracciamento delle traiettorie, teorema di Eulero-savary, circonferenza dei flessi), esempio 1(determinare il raggio di curvatura di un punto di biella in un q.a.), esempio 2 (circonferenza che rotola su un piano); esempio 3 (gru da porto); teorema del Robertz; sintesi con atlanti di traiettorie; meccanismo con 2 soste, meccanismo con una sosta, meccanismo con doppia oscillazione.

Esercitazione: Sistemi articolati – Generazione di movimento.

Esercitazione: Sistemi articolati – Generazione di funzioni.

Esercitazione: Sistemi articolati – Generazione di traiettoria.

3) Ruote dentate (*Prima parte, cap. 7; Seconda parte, cap. 4; dispense web*).

Trasmissione del moto con ruote di frizione; Classificazione degli ingranaggi; Evolvente e relative proprietà; angolo di pressione e trasmissione di forze e coppie; relazioni sull'evolvente; proporzionamento dei denti; esempio numerico; linea di contatto e arco di azione; condizioni di non interferenza; pignone-dentiera; cenni sul taglio di ruote dentate cilindriche; dentiera utensile normalizzata; taglio di ruote dentate normali; taglio di ruote dentate corrette; condizione di non interferenza nel taglio; correzione senza variazione di interesse; correzione con variazione di interesse; problema diretto e inverso nella correzione; scelta dei fattori di correzione; esercizi sulla correzione. Rigidezza di ingranamento. Modello di Kuang-Yang.

Metrologia delle ruote dentate (misura Wildhaber, ingranometri, misura tra sfere o tra rulli, evolventimetro).

Lubrificazione elasto-idro-dinamica nelle ruote dentate, esempio numerico.

Ruote dentate cilindriche elicoidali: geometria, arco di azione, forze trasmesse, dentiera elicoidale.

Trasmissione del moto fra assi concorrenti con ruote di frizione; cenni alle ruote dentate coniche; cenni alla trasmissione del moto fra assi sghembi; coppia vite-ruota elicoidale.

Esercitazione: Correzione ruote dentate.

Esercitazione: Rigidezza di ingranamento.

4) Camme (*Seconda parte, cap. 9; dispense web*).

Tipologia. Tracciamento di una camma (casi: sagoma-punteria a spigolo vivo e a rotella, camma piana-punteria a rotella centrata ed eccentrica, camma piana-punteria a piattello). Analisi cinetostatica. Angolo di pressione (o di spinta). Diagramma delle alzate. Limitazione dell'accelerazione e delle vibrazioni. Limitazione della velocità massima. Limitazione della coppia. Ingombro ed angolo di spinta. Accoppiamento di forza ed accoppiamento di forma. Confronto qualitativo tra leggi di moto: leggi di base e loro perfezionamenti, leggi trigonometriche, leggi polinomiali.

NOTA: I capitoli indicati si riferiscono ai testi di riferimento (vedi sotto) e possono essere trattati in maniera parziale.

ESERCITAZIONI NUMERICHE

TUTTE LE ESERCITAZIONI SVOLTE SARANNO PARTE INTEGRANTE DEL PROGRAMMA D'ESAME. Le esercitazioni numeriche INDICATE NEL PROGRAMMA dovranno essere svolte in forma scritta, presentate all'esame orale; sono un prerequisito per sostenere l'esame orale.

MATERIALE DIDATTICO

Testi di riferimento:

- E.Funaioli, A. Maggiore, U. Meneghetti, *Lezioni di Meccanica applicata alle macchine*, Prima parte, Fondamenti di Meccanica delle Macchine, Ed. Patron, Bologna, 2005.
- E.Funaioli, A. Maggiore, U. Meneghetti, *Lezioni di Meccanica applicata alle macchine*, Seconda parte, Elementi di Meccanica degli azionamenti, Ed. Patron, Bologna, 2009.

A completamento, dispense sito web:

<http://www.unife.it/ing/lm.meccanica/insegnamenti/meccanica-macchine-meccanismi/>

Altri testi consigliati per la consultazione:

- Jacazio G. e Piombo B., "Meccanica applicata alle macchine", Voll. I e II, Ed. Leprotto & Bella, Torino.
- Erdman A.G., Sandor G.N., "Mechanism Design, analysis and synthesis", Vol.1.
- Magnani P.L., Ruggieri G., "Meccanismi per macchine automatiche", UTET, Torino, 1986.
- Waldron K.J., Kinzel G.L., "Kinematics, Dynamics, and Design of Machinery", John-Wiley & Sons, 1999.
- Cossalter V., "Meccanica applicata alle macchine".
- Doughty S., "Mechanics of Machines", John-Wiley & Sons, 1988.
- Paul B., "Kinematics and dynamics of planar machinery", Prentice-Hall, 1979.
- Mabie H., Reinholtz C., "Mechanisms and dynamics of machinery", John-Wiley & Sons, 1987.

ESAME

Esame orale sugli argomenti del corso e delle esercitazioni (compresa la parte numerica).