

FONDAMENTI DI MECCANICA

corso di laurea in Ingegneria Civile

a.a. 2017-2018

n.credits: 6

docente: Carlo Marchiori

e-mail: carlo.marchiori@uniroma1.it

Le basi della meccanica

Le origini della meccanica: i presocratici da Talete a Parmenide; la conoscenza: Socrate, Platone e Aristotele; Pitagora; l'epistemologia: Popper. Tolomeo, Copernico, Galilei, Newton.

Il nucleo della meccanica: la geometria, disciplina delle forme e delle rappresentazioni di cose e di eventi; la cinematica; la dinamica.

Grandezze scalari e vettoriali

Il versore come operatore di trasformazione in vettore; operazioni sui vettori: somma, prodotto, derivazione, momenti.

Le macchine

Finalità e costituzione delle macchine; membri, coppie e catene cinematiche, meccanismi.

Il movimento degli enti geometrici fondamentali: punti e corpi

Moto dei punti: traiettorie, velocità, accelerazioni, accelerazioni normali e tangenziali; significato dell'accelerazione normale.

Moto dei corpi rigidi: moti piani, atti di moto, moti finiti. Moti progressivi e traslatori.

Moto dei punti solidali ai corpi.

Polari del moto; traiettorie; profili coniugati.

Circonferenze dei flessi e di stazionarietà.

Sistemi di riferimento, moti relativi; il teorema di Coriolis.

Meccanismi

Gradi di libertà; centri di istantanea rotazione, teorema di Kennedy; analisi di cinematismi piani diffusi.

Dinamica

Le leggi newtoniane; forze e momenti; azioni esterne, interne, d'inerzia; principio di D'Alembert; equilibrio dei corpi; teoremi della quantità di moto e del momento della quantità di moto.

Lavoro ed energia

Teorema dei lavori; rendimenti; moto diretto e retrogrado; meccanismi in serie e in parallelo; potenza.

Attrito

Dal determinismo alla casualità: attrito diretto e mediato, attrito volvente; usura. Memoria e irreversibilità: il secondo principio della termodinamica; estensione in termini d'informazione.

Fluidi

Caratteri generali; equilibrio di fluidi privi di peso e pesanti; stabilità; fluidi a densità variabile; l'atmosfera; cinematica; moto relativo; teorema di continuità.

Dinamica dei fluidi privi di attrito

Moto unidimensionale; equazioni di Eulero; teorema di Bernoulli; equilibrio in direzione ortogonale alle linee di corrente; teorema di Thomson; moti piani irrotazionali; portanza delle ali.

L'attrito nei fluidi

Moto laminare e turbolento; attrito interno; la similitudine; il numero di Reynolds e il numero di Froude; strato limite; vortici; resistenze al moto.

La trasmissione del moto

Ruote di frizione; ruote dentate cilindriche; interferenza, numero minimo di denti; riduttori; analisi dei cambi di velocità; trasmissione per flessibili ad attrito, catene e cinghie dentate.

Sistemi di sollevamento

Flessibili; carrucole; paranchi.

Le deformazioni nei corpi solidi

Deformazione di corpi solidi; formule di Hertz; deformazione elastica e anelastica.

Riduzione del lavoro dissipato

Cuscinetti a rotolamento; dimensionamento secondo le forze. Il concetto di fatica: dimensionamento secondo la durata e l'affidabilità. Coppia prismatica lubrificata, idrostatica e idrodinamica; l'uso dell'attrito per ridurre l'attrito.

Vibrazioni

vibrazioni di sistemi a un grado di libertà: libere, smorzate, forzate e smorzate. Il coefficiente di amplificazione dinamica.