

MODELLI MATEMATICI PER LA MECCANICA

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA AEROSPAZIALE

Argomenti svolti nell' A.A.2018-19

(24/09/2018)

Introduzione al corso. Spazi affini. Spazi vettoriali. Conseguenze delle ipotesi della geometria euclidea. Basi di uno spazio vettoriale. Terne di proiezione.

(25/09/2018)

Equazioni con incognite vettoriali. Il prodotto scalare. Componenti ortogonali.

(26/09/2018)

Cambio di base. Matrici ortogonali. Trasformazione delle componenti dei vettori al cambio di base. Trasformazioni lineari di vettori.

(27/09/2018)

Matrici delle operazioni lineari sui vettori. Trasformazione delle matrici di un operatore al cambio di base. I prodotti vettoriale, misto, e doppio vettore. Loro espressione geometrica e analitica. La matrice antisimmetrica relativa a un prodotto vettore.

(01/10/2018)

Moto di un elemento; traiettoria; legge oraria. Velocità, accelerazione. Proprietà differenziali delle traiettorie. Ascissa curvilinea.

(02/10/2018)

Piano osculatore e circonferenza osculatrice. La terna intrinseca. Espressione intrinseca della velocità e dell'accelerazione. Risoluzione di equazioni vettoriali: sia tramite vettori che per componenti. Le equazioni: $\vec{x} \times \vec{v} = \vec{w}$ e $\vec{x} \cdot \vec{v} = k$.

(03/10/2018)

Particolari moti dell'elemento: moti rettilinei, piani, centrali. Studio del campo elicoidale.

(04/10/2018)

Stato di un sistema dinamico. Spazio delle fasi. Significato e uso dell'equazione di Newton. Ipotesi e conseguenze del teorema di esistenza ed unicità. Il "metodo della verifica". Posizioni di equilibrio ed equazione della statica.

(08/10/2018)

Il moto del grave. Gittata. Parabola di sicurezza. Forze dipendenti dalle velocità. Uso del metodo della verifica.

(10/10/2018)

Potenza, lavoro, energia cinetica, loro espressioni funzionali. Il teorema del lavoro; suoi limiti nella determinazione dei moti. Forze a potenza nulla. Forze posizionali.

(11/10/2018)

Lezione non fatta per disposizione del Consiglio d'Area.

(12/10/2018)

Integrali primi di un'equazione differenziale ordinaria: loro caratterizzazione e conseguenze. Il caso con traiettoria nota.

(15/10/2018)

Forze conservative e loro proprietà. Teorema di conservazione dell'energia meccanica. Condizioni necessarie e sufficienti per l'esistenza del potenziale. Forze conservative e sostanzialmente conservative.

(17/10/2018)

Il concetto di vincolo per un elemento: sua caratterizzazione geometrica. Vincoli bilaterali ed unilaterali. Velocità e accelerazioni compatibili. Le reazioni vincolari. Relazioni caratteristiche delle reazioni vincolari. L'equazione di Newton per un elemento vincolato. Moti dinamicamente possibili.

(18/10/2018)

La discussione qualitativa mediante l'equazione di conservazione dell'energia (problemi a 1 grado di libertà). Dinamica dell'elemento libero: l'oscillatore lineare. Cenni sul moto del satellite.

(19/10/2018)

Esercizi di Dinamica dell'elemento vincolato: Il pendolo fisico bilaterale e unilaterale. Sue proprietà geometriche e sua discussione qualitativa. Metodo per problemi di distacco.

(22/10/2018)

L'ipotesi di rigidità e sue conseguenze cinematiche. Spostamenti rigidi e angoli di Eulero. Lo spostamento di precessione. La matrice del cambio di base e sua rappresentazione in funzione degli angoli di Eulero.

(24/10/2018)

La formula fondamentale di cinematica. Il campo delle velocità in un atto di moto rigido. Vari tipi di atti di moto. Formula delle accelerazioni in un moto rigido.

(25/10/2018)

Teorema dei moti relativi. Derivate assolute e relative di funzioni vettoriali. Derivata della velocità di trascinamento e accelerazione di trascinamento.

(26/10/2018)

Spazi inerziali. Prima legge della meccanica. Le forze apparenti. Lo spazio di riferimento terrestre e il peso. Velocità di strisciamento.

(29/10/2018)

Lezione non fatta per disposizione del rettore.

(31/10/2018)

Cenni di cinematica piana. Base e rulletta. Il problema diretto e quello inverso. La ruota e la rotaia.

(02/11/2018)

Lezione non fatta dietro richiesta degli studenti.