

Corso di Laurea in
MATEMATICA
PROGRAMMA DI FISICA MATEMATICA 1

A. A. 2016/17

ELEMENTI DI ALGEBRA VETTORIALE E MATRICIALE

Vettori. Operatori lineari e matrici. Rappresentazioni di un operatore lineare. Prodotto tensoriale. Operatori di proiezione. operatori simmetrici e antisimmetrici. Operatori unitari, ortogonali e operatori di rotazione. Problema agli autovalori. Operatori definiti positivi.

PROPRIETA' DIFFERENZIALI DELLE CURVE.

Cenni sul triedro di Frenet.

OPERATORI DIFFERENZIALI

Gradiente di una funzione scalare, divergenza e rotore di un campo vettoriale. Alcune identità notevoli. Campo irrotazionale.

VETTORI APPLICATI

Momento polare e assiale di un vettore applicato. Sistemi di vettori applicati. Legge di distribuzione dei momenti. Coppia di vettori applicati. Momento assiale. Asse centrale di un sistema di vettori applicati. Sistemi riducibili e teoremi di riducibilità. Sistemi ad invariante nullo. Sistemi di vettori applicati paralleli.

CINEMATICA DEL CORPO RIGIDO

Corpo rigido. Condizione di rigidità. Retta e riferimento solidale. Velocità angolare e formule di Poisson. Distribuzione delle velocità. Moti rigidi. Classificazione dei moti rigidi. Angoli di Eulero. Punti di vista Lagrangiano ed Euleriano. Atto di moto. Teorema di Mozzi.

CINEMATICA RELATIVA.

Teorema di derivazione relativa. Teoremi di composizione delle velocità e delle accelerazioni. Rotolamento di due superfici.

MOTI RIGIDI PIANI

Moto rigido piano e centro di istantanea rotazione. Determinazione analitica del centro di istantanea rotazione: base e rulletta.

CINEMATICA DEI SISTEMI

Vincoli. Sistemi olonomi. Coordinate Lagrangiane e spazio delle configurazioni. Spazio degli eventi. Spostamenti possibili e virtuali. Spostamenti reversibili e irreversibili.

GEOMETRIA DELLE MASSE

Massa e densità. Definizione di baricentro e proprietà di ubicazione. Momenti d'inerzia. Teorema di Huygens-Steiner. Assi principali d'inerzia. Determinazione degli assi principali d'inerzia. Ellissoide d'inerzia. Caso delle figure piane.

CINEMATICA DELLE MASSE

Quantità di moto, momento della quantità di moto ed energia cinetica. Moto relativo al baricentro. I teorema di König. II teorema di König. Applicazione ad un corpo rigido e ad un sistema olonomo.

LAVORO E POTENZIALE

Concetto di forza. Lavoro di una forza. Lavoro lungo un cammino finito. Forza derivante da un potenziale e conservativa. Lavoro di un sistema di forze. Lavoro di un sistema di forze applicate ad un corpo rigido e ad un sistema olonomo. Sistemi di forze conservativi.

PRINCIPI DELLA MECCANICA

Attrito. Vincoli privi di attrito. Principio delle reazioni vincolari. Vincolo di puro rotolamento.

STATICA DEL PUNTO

Quiete ed equilibrio. Punto vincolato su una superficie priva di attrito. Punto vincolato su una curva priva di attrito. Statica relativa del punto.

PRINCIPIO DEI LAVORI VIRTUALI.

Principio dei lavori virtuali: condizione necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un sistema di punti. Equilibrio di un corpo rigido libero, con un punto fisso, con un asse fisso, con un asse scorrevole su una semiretta fissa. Equilibrio di un sistema olonomo.

EQUAZIONI CARDINALI DELLA STATICA

Equazioni cardinali della statica: una condizione necessaria per l'equilibrio. Sufficienza delle equazioni cardinali della statica per i corpi rigidi. Applicazione delle equazioni cardinali della statica ad un corpo rigido libero, con un punto fisso, con un asse fisso, con un asse scorrevole su una semiretta fissa.

DINAMICA DEL PUNTO

Integrale generale e integrali particolari del moto. Integrali primi del moto. Teorema dell'energia cinetica. Integrale primo dell'energia. Integrale primo delle aree. Dinamica del punto materiale libero.

DINAMICA RELATIVA.

Teorema dell'energia cinetica. Problema dei due corpi.

EQUAZIONI CARDINALI DELLA DINAMICA

Dinamica dei sistemi. Integrale generale e integrali particolari del moto. Integrali primi del moto. Teorema dell'energia cinetica. Integrale primo dell'energia. Equazioni cardinali della dinamica. Equazione del moto del baricentro. Dinamica del corpo rigido.

EQUAZIONI DI LAGRANGE

Disuguaglianza variazionale e la dinamica. Principio di D'Alembert. Equazioni di Lagrange. Forze conservative: Lagrangiana. Potenziali generalizzati. Integrale generale e integrali particolari del moto. Integrali primi del moto. Coordinate cicliche o ignorabili.

EQUAZIONI DI HAMILTON

Formulazione del primo ordine delle equazioni del moto. Trasformate di Legendre. Equazioni di Hamilton. Integrale generale e integrali particolari del moto. Integrali primi del moto. Coordinate cicliche o ignorabili.

Testo consigliato:

A. Strumia MECCANICA RAZIONALE I, II. Edizioni Nautilus Bologna.