

Ing. Matematica/S

Disciplina: N094MAS **ANALISI MATEMATICA III**

MAT/05

Corso di Studio: MAS N094ELS

Crediti: 6 **Tipo:** M

Note: Mut. da LS Elettronica

Docente: MARINI MAURO

P1 MAT/05

Copertura: MUT

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

vedi sito web Elettronica/S

Disciplina: N954MAS ANALISI NUMERICA

MAT/08

Corso di Studio: MAS N731CIS

Crediti: 6 **Tipo:** M

Note: MUT DA ANALISI NUM E ELEMENTI PROGRAM- CIS

Docente: MACCONI MARIA

P1 MAT/08

Copertura: MUT

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

1. METODI ITERATIVI PER SISTEMI LINEARI ALGEBRICI - Concetti di base. Matrix splittings e metodi iterativi classici: Jacobi, Gauss-Seidel e SOR. Il metodo del gradiente e quello del gradiente coniugato. Criteri di arresto

2. METODI ITERATIVI PER SISTEMI DI EQUAZIONI NON LINEARI - Il metodo di Newton e sue varianti. Convergenza e criteri di arresto. Metodi Newton-Inesatti per sistemi di grande dimensione. Metodi e algoritmi globalmente convergenti.

3. LINGUAGGIO DI PROGRAMMAZIONE. Introduzione al FORTRAN. Le espressioni. La frase di assegnazione. Operazioni logiche, scelte e decisioni. Strutture di ripetizione e cicli DO. Variabili dimensionate. Operazioni di ingresso/uscita. Definizione e utilizzazione di sottoprogrammi. Alcune librerie.

Disciplina: P417MAS **COMPLEMENTI DI CHIMICA**

CHIM/07

Corso di Studio: MAS

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: ROSSI PATRIZIA

25U

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Cenni di chimica generale: all'inizio del corso verrà brevemente rivisto il concetto di legame, con particolare riguardo al legame covalente (argomento già trattato nel corso di chimica del primo anno di tutti i corsi di laurea in ingegneria), potranno essere accennati anche altri concetti di chimica del corso del primo anno se ciò verrà ritenuto utile al fine di meglio comprendere gli argomenti successivi.

Meccanica e Dinamica Molecolare: verranno trattati i concetti di geometria molecolare e di energia di una molecola, verrà introdotto il concetto di Force Field e saranno analizzati diversi metodi per il calcolo e l'ottimizzazione della geometria molecolare.

Programmi: i programmi commerciali al momento più utilizzati verranno brevemente descritti e confrontati.

Esercitazioni: ampio spazio sarà dato alle esercitazioni. La struttura allo stato solido di una molecola campione verrà risolta tramite diffrazione a raggi X su cristallo singolo (a tale scopo verranno utilizzati i diffrattometri presenti presso il Centro Interdipartimentale di Cristallografia Strutturale dell'Università di Firenze). La geometria della molecola così determinata verrà presa come punto di partenza per uno studio di meccanica e di dinamica molecolare utilizzando il programma InsightIII (Accelrys).

Disciplina: N171MAS **COMPLEMENTI DI FISICA**

FIS/01

Corso di Studio: MAS

Crediti: 3 **Tipo:** M

Note: MUT DA COMPL. FISICA DI IEL o ELS o BIO

Docente: LAGOMARSINO STEFANO 25U

Copertura:

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Disciplina: N288MAS **COMPLEMENTI DI MECCANICA RAZIONALE** MAT/07

Corso di Studio: MAS N288IME **Crediti:** 3 **Tipo:** M

Note: MUT DA IME

Docente: FROSALI GIOVANNI P1 MAT/07 **Copertura:** MUT

Ente appartenenza: Dip. Matematica Applicata "G.Sansone"

COMPLEMENTI DI MECCANICA RAZIONALE
C. d. L. in INGEGNERIA MECCANICA - a.a. 2004-2005
Prof. Giovanni FROSALI

RICHIAMI DI DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE VINCOLATO. Analisi del concetto di vincolo. Definizione di vincolo semplice, doppio e triplo. Introduzione delle coordinate lagrangiane nel caso di un punto. Definizione e caratterizzazione delle velocità possibili. Vincoli mobili. Velocità virtuali e velocità di trascinamento. Significato ed esempi di velocità virtuale. Esempi di vincolo semplice e doppio. Velocità virtuale di un punto vincolato ad una circonferenza con raggio mobile. Reazioni vincolari. Prima definizione di vincolo liscio. Caratterizzazione dei vincoli lisci (potenza virtuale nulla). Principio dei lavori virtuali. Teorema delle forze vive per il punto vincolato. Lavoro del vincolo mobile. Equazioni di moto per un punto vincolato ad una superficie e ad una linea (richiami ed esempi). **MECCANICA DEI SISTEMI OLONOMI.** Introduzione alla meccanica dei sistemi. Sistemi olonomi. Vincoli olonomi: compatibilità ed indipendenza. Coordinate lagrangiane. Spazio delle configurazioni. Esempi di spazi delle configurazioni. Velocità possibili. Stato cinematico di un sistema olonomo. Spazio delle fasi. Spazio tangente allo spazio delle configurazioni. Velocità virtuali. Caratterizzazione degli atti di moto virtuale. Spazio normale allo spazio delle configurazioni. Ancora sullo spazio tangente e normale. Vincoli olonomi lisci. Potenza virtuale delle reazioni. Principio dei lavori virtuali. Caratterizzazione di vincoli bilateri lisci. Vincoli bilateri lisci e caratterizzazione delle reazioni. Reazioni generalizzate e forze generalizzate. Equazioni di Lagrange di I specie. Forze generalizzate. Statica dei sistemi olonomi a vincoli lisci. Esercizi sulle equazioni di Lagrange di I specie. Due punti vincolati su due guide e mantenuti a distanza costante. Equazione simbolica della statica. Statica dei sistemi rigidi. Equazioni cardinali della statica. Applicazioni del principio dei lavori virtuali. Equazione simbolica della dinamica dei sistemi. Equazioni di Lagrange di specie e loro dimostrazione. Sistemi di forze conservative e funzione Lagrangiana. Commenti sulle equazioni di Lagrange di II specie. Applicazioni del formalismo lagrangiano: il pendolo composto, moto di un punto nel piano in coordinate polari, la macchina di Atwood. Epressione lagrangiana dell'energia cinetica. La conservazione dell'energia meccanica nel caso di vincoli fissi. Cenni al potenziale generalizzato. Proprietà strutturali delle equazioni di Lagrange di II specie. Forma normale delle equazioni differenziali.

CENNI SULLA STABILITA' DELL'EQUILIBRIO DEI SISTEMI OLONOMI.

Cenno sull'analisi qualitativa delle equazioni differenziali. Esempi: moto armonico e moto iperbolico, nel piano delle fasi. Concetto e definizione di stabilità. Stabilità asintotica. Definizione di instabilità. Funzione di Liapunov. Cenno ai criteri di stabilità di Liapunov.

PICCOLE OSCILLAZIONI E MODI NORMALI. Introduzione al problema delle piccole oscillazioni intorno ad una configurazione di equilibrio. Formulazione del problema. Punto vincolato ad una circonferenza, punto vincolato ad una ellisse. Approssimazione dell'energia cinetica e del potenziale. Forme quadratiche dell'energia e del potenziale. Lagrangiana per le piccole oscillazioni. Equazioni lineari accoppiate per le piccole oscillazioni. Cenno ai modi normali di oscillazione. Alcuni esempi. Pendoli accoppiati. Ricerca di soluzioni con la stessa frequenza. Problemi agli autovalori. Frequenze proprie di oscillazioni. Matrice modale. Coordinate normali e modi normali di oscillazione. Esempio di due punti collegate con molle, il caso del bpendolo, la molecola triatomica.

DINAMICA DEI CORPI RIGIDI. Dinamica dei sistemi rigidi. Sistemi rigidi liberi. Rotazione di un corpo rigido intorno ad un asse fisso. Rotazione. Prima giustificazione dell'effetto giroscopico. Moti di precessione. Equazioni di Eulero e loro derivazione. Precessioni per inerzia. Integrali primi di moto. Interpretazione del moto alla Poincaré. Polo del moto. Poloide ed erpoloide. Cenno alle proprietà dinamiche degli assi principali d'inerzia. Esercizio. Moto della trottola pesante con un punto fisso. Precessione stazionaria e frequenze di precessione. Equazioni di Lagrange applicate alla trottola pesante. Integrali primi di moto. Analisi qualitativa del moto dell'asse della trottola. Corpi a struttura giroscopica. Equazioni di Eulero per un giroscopio. Effetti giroscopici: tenacia dell'asse giroscopico e tendenza al parallelismo. Analisi della cerniera sferica di un giroscopio. Stima delle forze vincolari e del momento delle forze vincolari. Soluzione delle equazioni di Eulero. Soluzione esatta della componente secondo l'asse giroscopico. Stima delle altre componenti angolari. Giustificazione matematica degli effetti giroscopici. Il caso della trottola pesante. La bussola giroscopica.

LIBRO di RIFERIMENTO:
Dispense distribuite a lezione.

Firenze, 24 gennaio 2005
Il titolare del corso

(Prof. Giovanni Frosali)

COMPLEMENTI

OSCILLAZIONI LIBERE E FORZATE

Oscillazioni libere unidimensionali. Oscillatore lineare con termine forzante. Discussione dell'equazione differenziale. Fenomeno di risonanza. Equazione di moto per un oscillatore smorzato. Moto oscillatorio smorzato, moto non oscillatorio. Oscillazioni forzate. Posizione del problema, ricerca di soluzioni particolari. Vibrazioni armoniche permanenti. Diagramma del ritardo di fase. Risonanza e curve di risonanza.

RICHIAMI DI CALCOLO DIFFERENZIALI A PIU' VARIABILI

Richiami di calcolo differenziale a più variabili. Derivabilità e differenziabilità. Gradiente e linee di livello. grad, div, rot: definizioni e proprietà. Significato di gradiente di un campo scalare. Il vettore Nabla. Campi conservativi e condizioni perchè un campo sia conservativo. Flusso di un campo vettoriale e teorema di Gauss. Rotore di un campo vettoriale. Circuitazione. Teorema di Stokes. Significato di rotore. (rot)

RICHIAMI SUI MOTI OSCILLATORI. Oscillatore armonico. Studio dell'equazione . Analisi qualitativa dell'oscillatore armonico. Punto di equilibrio. Centro. L'equazione . Punto di sella. Punti di equilibrio stabile e di equilibrio instabile. Sistemi lineari a due dimensioni. Cenno alla ricerca delle soluzioni tramite autovalori ed autovettori. Classificazione del punto di equilibrio di un sistema lineare a due dimensioni. Pozzo, sorgente, centro, nodo stabile, instabile, punto sella, fuoco stabile ed instabile. Cenno alla stabilità di sistemi non lineari. Il pendolo non lineare. Analisi qualitativa del pendolo nonlineare. Diagramma nel piano delle fasi. Stabilità dei punti di equilibrio. Pendolo non lineare con attrito.

Cenno all'analisi qualitativa di sistemi di equazioni differenziali delordine. Sistemi autonomi e non autonomi. Spazio delle configurazioni e spazio delle fasi. Scopi dell'analisi qualitativa delle equazioni differenziali. Spazio delle fasi e delle fasi esteso. Campo di direzioni. Cenno allo studio del campo delle direzioni e del flusso. Esempi: il sistema predatore-preda.

Disciplina: N291MAS **MECCANICO DEL CONTINUO** MAT/07

Corso di Studio: MAS N291IME **Crediti:** 3 **Tipo:** M

Note: MUT DA IME

Docente: RICCI RICCARDO P1S MAT/07 **Copertura:** MUT

Ente appartenenza: Servizi Generali

Disciplina: N098MAS **PROBABILITA' E STATISTICA**

MAT/06

Corso di Studio: MAS 0000109

Crediti: 3 **Tipo:** M

Note: MUT DA AMS

Docente: MORO ANTONIO

P2 MAT/06

Copertura: MUT

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

Disciplina: P442MAS **TEORIA MATEMATICA DEI CONTROLLI** MAT/05

Corso di Studio: MAS **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: ZECCA PIETRO P1 MAT/05 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"
