

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Meccanica del Continuo

Continuum Mechanics

Corso di Studio
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

Docente: Arturo Tagliacozzo

☎081676832

email:arturo.tagliacozzo@unina.it.

SSD

CFU

Anno di corso (I, II)

Semestre (I, II)

Insegnamenti propedeutici previsti: Elettrodinamica classica

Prerequisiti (max 4 righe, Arial 9)

Elementi di termodinamica e del formalismo differenziale in elettromagnetismo

Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)

Proprietà meccaniche e termodinamiche di materiali nell'approssimazione del continuo, applicate alla Geofisica

Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)

formalismo tensoriale nella descrizione del continuo e soluzione di modelli semplici di equazioni differenziali per l'equilibrio degli sforzi in un corpo o la dinamica e fluidodinamica indotte dalle proprietà elastiche e termiche.

PROGRAMMA (in italiano, min 10, max 15 righe, Arial 9, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

INTRODUZIONE FENOMENOLOGICA ALL'ELASTICITA': descrizione del comportamento elastico di un solido; tipi di forze e legge di Hooke. Costanti fenomenologiche.

DEFORMAZIONE: tensore gradiente dello spostamento, tensore delle deformazioni e degli sforzi di Cauchy. Teorema di Cauchy.

EQUAZIONI DI CONTINUITA', equazione di conservazione della massa; conservazione della quantità di moto e seconda legge di Newton per un continuo. Variazione di energia per un corpo deformabile sotto stress applicato. Tensore di elasticità. Leggi del moto di Cauchy.

ANALISI DELLO STRESS, cerchio di Mohr in 2D e 3D; criterio di frattura di Coulomb, condizioni di formazione di una faglia. Faglia normale, strike-slip, e dip-slip.

STRESS TERMICO: termodinamica di un continuo deformabile; energia elastica nel caso isoterma. Legge di Fourier ed equazione della conduzione. Applicazioni alla geotermia: modello di temperatura nella crosta; effetto della temperatura sul campo di stress; modello di temperatura nella crosta calcolato col metodo agli elementi finiti.

STATICA E DINAMICA DEI FLUIDI: leggi di Stevino e Archimede. Stress in un fluido viscoso; equazione di Navier-Stokes; problema generale della fluidodinamica; equazione del bilancio energetico; velocità del suono; teorema di Bernoulli; condizioni di incompressibilità di un fluido; flusso di Hagen-Poiseuille; flusso tra due piani e flusso di Couette; numero di Reynolds. Moto laminare e turbolento. Vortici.

CONVEZIONE LIBERA: numero di Prandtl e di Nusselt; soluzione del problema della fluidodinamica nel caso della convezione: approssimazione di Boussinesq; equazione per la temperatura e condizioni di innesco della convezione. Numero di Rayleigh.

CONTENTS (in English, min 10, max 15 lines, Arial 9)

Program of Continuum Mechanics for Geophysicists

PHENOMENOLOGICAL INTRODUCTION TO ELASTICITY: elastic forces, pressure, phenomenological constants. Hooke law.

DISPLACEMENT AND STRAIN: strain tensor. Cauchy's stress tensor and stress theorem.

CONTINUITY EQUATIONS Mass and momentum conservation. Newton's Law for a continuum. Energy variation of a deformable body under an applied stress. Elasticity tensor. Cauchy's laws of motion

STRESS ANALYSIS: Mohr circle in 2D and 3D. Normal and shear stresses. Coulomb theory of faulting. Normal and strike-slip faults and dip-slip faults.

THERMAL STRESS Thermodynamics of deformable continuum body. Heat conduction and Fourier equation. Elastic energy in the isothermal and adiabatic case. Application to geothermics: model for the temperature of the crust, thermal effect on the stress with Finite Element Method.

BASICS OF FLUID statics and DYNAMICS: Stevino's and Archimede's law. Velocity of sound. Bernoulli theorem. Viscous fluid and Navier-Stokes equation. Energy balance in a fluid. Hagen-Poiseuille flow. Couette flow Reynolds number. Laminar and chaotic flow. Vortices.

FREE CONVECTION. Similarity in the dimensionless Navier-Stokes equation: Prandtl and Nusselt numbers; Boussinesq approximate solution. When the convection starts: Rayleigh number.

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Meccanica del Continuo

Continuum Mechanics

Corso di Studio
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Arial 9)

Testi consigliati:

Feynman, Leighton, Sands, Feynman lectures on physics/ La fisica di Feynman (edizione bilingue), Longman
Atkin e Fox, An introduction to the theory of elasticity, Longman
Landau e Lifshitz, A course on theoretical physics: vol 7, Theory of elasticity, Pergamon press
Jaeger e Cook, Fundamentals of rock mechanics, Chapman and Hall
Batchelor, An introduction to fluid dynamics, Cambridge university press
Landau e Lifshitz, A course on theoretical physics: vol 6 Fluid mechanics, Pergamon press

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Familiarita' con la descrizione di corpi deformabili e loro bilancio energetico nella approssimazione del continuo e della teoria dell'elasticita'.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						