

Metodi di variabile complessa in elasticità piana e applicazioni

Professor

Adolfo Bacci

Email

adolfo.bacci@ing.unipi.it

Institution

Università di Pisa

General Information

Programma

Richiami sullo stato piano di tensione e di deformazione. La formulazione in termini di sforzi: l'equazione biarmonica di congruenza e la funzione di Airy. Operatori differenziali nel piano complesso. Funzioni analitiche (olomorfe) e condizioni di Cauchy-Riemann. Il Teorema di Goursat. Dimostrazione passo-passo della rappresentazione di una funzione biarmonica reale tramite due funzioni analitiche complesse (la transizione dal dominio reale cartesiano al piano complesso).

Il Formalismo di Kolosov-Muskhelishvili e i Problemi al Contorno. Introduzione ai potenziali complessi. Espressione complessa del tensore degli sforzi e del vettore degli spostamenti. La costante elastica di Kolosov. Analisi della frontiera. Calcolo del vettore forza e del momento risultante su un arco arbitrario. Formulazione per il Primo Problema Fondamentale (tensioni imposte) e per il Secondo Problema (spostamenti imposti).

Topologia dei Domini, Serie di Laurent e Problemi Classici. Domini molteplicemente connessi (fori): polidromia, condizioni di ciclicità, costanti cicliche e il loro legame fisico con le dislocazioni di Volterra. Sviluppo in serie di Laurent per i potenziali complessi. La risoluzione del Problema di Kirsch in notazione complessa: lastra infinita tesa con foro circolare. Calcolo esatto del campo tensionale e del fattore di concentrazione degli sforzi.

La Tecnica della Mappatura Conforme (Conformal Mapping). Limiti degli sviluppi in serie classici. Geometria delle trasformazioni conformi e conservazione degli angoli. Mappatura di domini fisici arbitrari all'esterno (o interno) del cerchio unitario nel nuovo piano parametrico fittizio. Regole di trasformazione algebrica: come riscrivere i potenziali complessi e le condizioni al contorno nel nuovo dominio. Esempi di funzioni di mappatura (poligoni arrotondati, asole, ecc).

Dal Difetto alla Frattura: Genesi della LEFM. Il problema di Inglis. Soluzione analitica esatta per la lastra con foro ellittico soggetto a carichi remoti tramite mappatura conforme. Studio delle tensioni al variare del rapporto tra i semiassi dell'ellisse. Transizione geometrica: la fessura (cricca) come limite di un foro ellittico degenerare. Analisi asintotica ed emersione della singolarità all'apice. Definizione formale dei Fattori di Intensificazione degli Sforzi.

Argomenti Avanzati: Integrali di Cauchy e Contatto. Funzioni complesse definite tramite integrali di linea di tipo Cauchy. Comportamento alla frontiera e discontinuità: le formule di salto di Sokhotski-Plemelj. Riduzione a Equazioni Integrali Singolari. Cenni al semipiano elastico: risoluzione in variabile complessa dei classici problemi di contatto senza attrito (indentazione rigida di Hertz e Boussinesq).

Il corso è offerto in modalità mista: in presenza (presso l'Aula Villaggio della sede di Strutture del Dip. Di Ing. Civile e Industriale, Università di Pisa) e online. Le lezioni saranno tenute in italiano; ai frequentanti sarà messo a disposizione materiale didattico in inglese a cura del docente.

Schedule

Dates	Time	
12/05/26	14 – 17	Richiami sullo stato piano di tensione e di deformazione.
15/05/26	14 – 17	Il Formalismo di Kolosov-Muskhelishvili e i Problemi al Contorno.
19/05/26	14 – 17	Topologia dei Domini, Serie di Laurent e Problemi Classici.
21/05/26	14 – 17	La Tecnica della Mappatura Conforme (Conformal Mapping).
27/05/26	14 – 17	Dal Difetto alla Frattura: Genesi della LEFM. Il problema di Inglis.
29/05/26	14 – 17	Integrali di Cauchy e Contatto elastico. Formule di Plemelj.
Total 18 Hours - 3 Credits		

Other information

For any information www.indicee.unifi.it - dott-dicea@unifi.it