

Scuola di Dottorato in Ingegneria "Leonardo da Vinci"- Università di Pisa

Titolo del corso: "Introduzione al Calcolo Tensoriale"

Docente: Cristina Padovani

Periodo: 22 aprile – 1 luglio 2009

Sede: sala riunioni presso la sede di Strutture (DIC)

Numero di allievi: 3

Lezione del 22-04-2009 (2 ore)

Spazi metrici, spazi vettoriali, norme e prodotti interni su uno spazio vettoriale. Insiemi aperti e insiemi chiusi. Basi di uno spazio vettoriale, spazi vettoriali di dimensione finita, isomorfismi.

Lezione del 29-04-2009 (2 ore)

Sottospazi vettoriali. Basi ortonormali, disequaglianza di Bessel, identità di Parseval. Operatori tra spazi vettoriali normati, operatori continui, operatori lineari, isometrie. Funzionali su spazi vettoriali con prodotto interno, funzionali lineari, teorema di rappresentazione dei funzionali lineari.

Lezione del 06-05-2009 (2 ore)

Convergenza di una successione di vettori, successioni di Cauchy, spazi completi, proiezioni ortogonali, teorema di minima norma. Differenziabilità secondo Fréchet di operatori tra spazi vettoriali normati.

Lezione del 13-05-2009 (2 ore)

Regola di derivazione del prodotto e della composizione di operatori. Tensori (del secondo ordine). Tensore trasposto, simmetrico, antisimmetrico. Lo spazio vettoriale Lin dei tensori.

Lezione del 20-05-2009 (2 ore)

Prodotto interno e norma su Lin . Tensori invertibili, tensori ortogonali.

Lezione del 27-05-2009 (2 ore)

Prodotto vettoriale e tensori antisimmetrici, interpretazione geometrica del determinante di un tensore. Invarianti principali di un tensore, autovalori, autovettori, teorema spettrale.

Lezione del 03-06-2009 (2 ore)

Teorema di commutazione, teorema della radice quadrata, teorema di decomposizione polare, teorema di Cayley-Hamilton. Problema agli autovalori generalizzato.

Lezione del 10-06-2009 (2 ore)

Tensori coassiali. Tensori del terzo e del quarto ordine.

Lezione del 24-06-2009 (2 ore)

Funzioni isotrope e teoremi di rappresentazione. Convergenza di una successione di tensori. Derivate di funzioni vettoriali e tensoriali a valori scalari, vettoriali, tensoriali.

Lezione del 01-07-2009 (2 ore)

Campi scalari, vettoriali e tensoriali. Gradiente e laplaciano di un campo scalare, gradiente, divergenza, rotore e laplaciano di un campo vettoriale, divergenza di un campo tensoriale. Teorema della divergenza.