UNIVERSITÀ DI PISA

GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE

FILIPPO GIANLUCA CALLEGARO

Anno accademico	2022/23
CdS	FISICA
Codice	718AA
CFU	12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE	MAT/03	LEZIONI	96	FILIPPO GIANLUCA CALLEGARO FILIPPO DISANTO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Lo studente avrà acquisito le conoscenze base della teoria degli spazi vettoriali e delle applicazioni lineari, che sono di fondamento per quasi tutti i corsi successivi (sia matematici che fisici).

Modalità di verifica delle conoscenze
esame scritto e orale, prove in itinere, ricevimenti personalizzati.

Capacità
al termine del corso lo studente sarà in grado di manipolare e usare gli strumenti base che verranno poi applicarti in seguito

Modalità di verifica delle capacità
domande e interventi in aula, proposizione di esercizi da risolvere

Comportamenti
lo studente acquisirà la capacità di astrazione e di modellizzazione tipiche delle materie scientifiche

Modalità di verifica dei comportamenti
domande dirette in aula con verifica della capacità di soluxione di problemi

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
capacita' di ragionamento e deduzione logica: puo' essere d'aiuto aver studiato Geometria euclidea e geometria analitica nelle scuole superiori.

Indicazioni metodologiche
corsi frontali, si usano delle note (reperibili on line) scritte dal docente.

Programma (contenuti dell'insegnamento)
- Vettori geometrici: somma, prodotto esterno, prodotto scalare, prodotto vettoriale, prodotto misto e scrittura in coordinate; applicazioni (distanze, angoli, aree, volumi); equazioni cartesiane e parametriche di rette e piani nello spazio.
- Assiomi di campo e di spazio vettoriale. Numeri complessi. Sottospazi, combinazioni lineari, span. Lineare indipendenza. Caratterizzazione delle basi. Ogni spazio vettoriale ha base (dimostrazione nel caso finitamente generato). Algoritmo di scambio, dimensione di uno spazio vettoriale. Somme e somme dirette. Formula di Grassmann.
- Teoria dei sistemi lineari (teorema di Roche'-Capelli, algoritmo di Gauss, rango, rango per righe=rango per colonne).
- Applicazioni lineari: nucleo, immagine, formula delle dimensioni, matrice associata. Composizione e prodotto righe per colonne. Formula del cambiamento di base (caso generale e caso della similitudine per endomorfismi). SD equivalenza. Invarianti per similitudine.
- Determinante: assiomi, gruppo simmetrico (segno di una permutazione), formula del determinante, sviluppo per righe e per colonne, matrice inversa. Teorema di Binet.

- Autovalori e autovettori: polinomio caratteristico, molteplicita' algebrica e geometrica, caso reale, diagonalizzabilita', criteri di diagonalizzabilita'. Indipendenza di autovettori relativi ad autovalori distinti. Polinomio minimo, caso diagonalizzabile, teorema di Hamilton-Cayley. Sottospazi invarianti, caso diagonalizzabile, criterio di diagonalizzabilita' simultanea. Triangolarizzabilita'.
- Prodotti scalari: matrice associata a un prodotto scalare. Formula di cambiamento di base (congruenza). Sottospazio radicale. Formula della dimensione dell'ortogonale di un sottospazio. Teorema di Lagrange e Gram-Schmidt. Teorema di Sylvester reale e complesso, segnatura. Vettori e sottospazi isotropi. Prodotti hermitiani. Operatori simmetrici ed hermitiani. Operatori ortogonali ed unitari. Teorema spettrale. Triangolarizzazione con matrici unitarie. Matrici normali (applicazione al teorema spettrale).

Bibliografia e materiale didattico

Prevalentemente note scritte del docente.
Testi di consultazione: Lang, Algebra lineare; Abate, de Fabritiis, Geometria analitica con elementi di algebra lineare.

Indicazioni per non frequentanti

non ci sono variazioni

Modalità d'esame

Scritto e orale.

Pagina web del corso

https://elearning.df.unipi.it/

Ultimo aggiornamento 02/08/2022 17:56