

Corso di Geometria (M-Z)
per il corso di Studi in Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Scuola di Ingegneria - Università di Firenze
a.a. 2016/2017 - Prof.ssa Antonella Nannicini
Note introduttive



Il corso di geometria si articola su argomenti di algebra lineare e geometria analitica come riportato nel seguente programma sommario.

Algebra lineare

1. Preliminari

Struttura lineare di \mathbb{K}^n : somma, moltiplicazione per scalare, dipendenza e indipendenza lineare, basi. Struttura euclidea standard su \mathbb{R}^n e struttura hermitiana standard su \mathbb{C}^n : ortogonalità, norma, distanza, angoli. Struttura lineare e struttura metrica standard sullo spazio delle matrici $M_{n,m}(\mathbb{K})$; prodotto di matrici, matrici speciali. Lo spazio dei vettori liberi: struttura lineare e struttura metrica standard, prodotto vettoriale e proprietà relative.

2. Spazi vettoriali

Definizioni ed esempi fondamentali. Dipendenza e indipendenza lineare, sistemi di generatori e basi. Sottospazi vettoriali. Spazi vettoriali di dimensione finita: esistenza di basi e dimensione. Operazioni con spazi e sottospazi vettoriali: prodotti, somme, somme dirette.

3. Applicazioni lineari

Definizioni ed esempi fondamentali; nucleo ed immagine, teorema della nullità e del rango e sue conseguenze. Lo spazio vettoriale delle applicazioni lineari. Classificazione degli spazi vettoriali di dimensione finita. Rappresentazione matriciale di una applicazione lineare. Composizione, cambiamenti di base.

4. Determinante

Definizione e proprietà fondamentali; formule di calcolo, sviluppo di Laplace. Teorema di Binet. Teorema di Cramer. Inversa di una matrice. Determinante di un endomorfismo.

5. Caratteristica e rango

Caratteristica per righe, per colonne e rango di una matrice. Rango di una applicazione lineare. Calcolo del rango.

6. Sistemi lineari

Teorema di Rouché-Capelli. Struttura delle soluzioni di un sistema lineare.

7. Spazi euclidei e hermitiani

Prodotti scalari definiti positivi: definizioni ed esempi fondamentali, basi ortogonali, spazio ortogonale ad un insieme. Procedimento di ortonormalizzazione di Gram-Schmidt. Matrici ortogonali. Prodotti hermitiani definiti positivi. Rappresentazione di forme bilineari in spazi euclidei e hermitiani; operatore trasposto, operatore aggiunto e loro proprietà.

8. Autovalori e autovettori

Definizioni ed esempi fondamentali. Polinomio caratteristico. Autospazi. Molteplicità algebrica e

geometrica di un autovalore. Diagonalizzazione.

9. Teoria spettrale in spazi hermitiani ed euclidei

Il teorema spettrale per gli operatori normali. Il teorema spettrale per gli operatori simmetrici.

Elementi di geometria analitica

Coordinate cartesiane. Equazioni di rette e piani nello spazio. Problemi metrici e angolari. Coniche e quadriche: classificazione e riduzione in forma canonica.

Testi di riferimento

A. Nannicini *Lezioni di Algebra Lineare* Pitagora

A. Nannicini *Esercizi svolti di algebra lineare* vol. 1, 2 Pitagora

A. Nannicini, L. Verdi *Note ed esercizi svolti di geometria analitica* Pitagora

Altri testi consultabili

M. Abate *Geometria* Mc Graw Hill

P. de Bartolomeis *Algebra lineare* La Nuova Italia

S. Lang *Algebra lineare* Boringhieri

Gareth Williams *Linear Algebra With Applications* The Jones & Barlet Learning Series in Mathematics

Esami

L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale. Sono previste due prove scritte intermedie (riservate esclusivamente agli studenti immatricolati nell'a.a. 2015/2016). Ogni prova dura 90 minuti e consente di acquisire fino a 30 punti. Gli studenti che conseguono un punteggio totale delle due prove non inferiore a 36 accedono direttamente alle prove orali di uno degli appelli della sessione invernale. Chi non raggiungesse i 36 punti, o utilizzasse sessioni diverse da quella invernale, dovrà sostenere, in sede di esame, una prova scritta e una prova orale. Le date delle prove scritte intermedie saranno presumibilmente le seguenti:

25 ottobre 2016

20 dicembre 2016

eventuali variazioni verranno comunicate durante il corso.

Il **calendario degli esami** è il seguente:

sessione invernale:

16 gennaio 2017 ore 15.00 aula 003 C.D.M.

30 gennaio 2017 ore 15.00 aula 003 C.D.M.

13 febbraio 2017 ore 15.00 aula 003 C.D.M.

sessione estiva:

12 giugno 2017 ore 15.00 aula 003 C.D.M.

26 giugno 2017 ore 15.00 aula 003 C.D.M.

10 luglio 2017 ore 15.00 aula 003 C.D.M.

4 settembre 2017 ore 15.00 aula 003 C.D.M..

Le date si riferiscono alla prova scritta, le date delle prove orali verranno comunicate durante le prove scritte. Coloro che dovessero ottenere un risultato nettamente negativo durante il primo appello della sessione invernale, rispettivamente estiva, saranno fortemente sconsigliati a sostenere l'esame al secondo appello della sessione invernale, rispettivamente estiva.

Colloqui con gli studenti

Colloqui fra il docente e gli studenti, nel periodo 19.09.2016 – 23.12.2016, sono possibili il lunedì al termine della lezione (ore 16.45 aula 005 CDM) e il martedì ore 16.00 presso il Dipartimento di Matematica e Informatica “U. Dini” Viale Morgagni 67/a stanza 8S.

Eventuali variazioni saranno tempestivamente comunicate con comunicazioni su Avvisi del sito della Scuola di Ingegneria e/o sulla pagina web personale del docente all'indirizzo:

www.math.unifi.it/users/nannicini

e sulla piattaforma Moodle del corso, in tal senso contattare il docente per ricevere la password.