



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE

**ANDREA MAFFEI**

Academic year 2017/18  
Course INGEGNERIA MECCANICA  
Code 192AA  
Credits 12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ALGEBRA LINEARE	MAT/03	LEZIONI	60	ANDREA MAFFEI
GEOMETRIA	MAT/03	LEZIONI	60	BRUNO MARTELLI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Acquisizione dei concetti di base dell'algebra lineare: spazi vettoriali, basi, dimensione, applicazioni lineari e matrici, diagonalizzazione, applicazioni bilineari, basi ortogonali, segnatura di un prodotto scalare, teorema spettrale, coniche proiettive e affini.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Esame scritto e orale.

#### *Capacità*

Risoluzione di esercizi, capacità di formalizzare un problema di carattere lineare.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Esame scritto e orale

#### *Comportamenti*

L'esame prevede che lo studente sia capace di seguire le lezioni, riorganizzare il materiale del corso, e sia capace di applicare alcuni concetti teorici alla risoluzione di problemi ed esercizi.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Esame scritto e orale.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

- numeri interi, razionali e reali,
- geometria euclidea del piano,
- trigonometria piana,
- divisione tra polinomi,
- linguaggio della teoria elementare degli insiemi,
- familiarità con il concetto di dimostrazione.

#### *Corequisiti*

Il corso condivide alcuni contenuti di base con il corso di Analisi come l'utilizzo di dimostrazione per induzione e per assurdo.

#### *Prerequisiti per studi successivi*

Il corso è fondamentale per il corso di analisi 2 e per il corso di meccanica razionale

#### *Indicazioni metodologiche*

Le lezioni in classe sono sia teoriche che di esercitazione.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Elementi di algebra. Polinomi. Numeri complessi.

Spazi vettoriali. Definizione ed esempi. Gli spazi  $R^n$  e  $C^n$ . Dipendenza lineare, generatori e basi. Coordinate. Dimensione. Sottospazi vettoriali. Somma, intersezione, formula di Grassmann, somma diretta.

Applicazioni lineari e matrici. Definizioni ed esempi. Nucleo e immagine. Algebra delle matrici. Applicazione lineare associata ad una matrice.

Matrice associata ad una applicazione lineare. Cambio di base.

Determinante. Determinante delle matrici quadrate e significato geometrico. Proprietà caratterizzanti. Sviluppo di Laplace. Teorema di Binet e matrice inversa. Rango.

Sistemi lineari e sottospazi affini. Metodo di Gauss. Sistemi omogenei. Teorema di Rouché-Capelli. Regola di Cramer. Equazioni parametriche e cartesiane di un sottospazio affine. Rette e piani nello spazio.

Autovalori ed autovettori. Sottospazi invarianti, autovalori, autovettori ed autospazi. Polinomio caratteristico. Esistenza di basi di autovettori e diagonalizzabilità.

Spazi euclidei. Forme bilineari. Prodotti scalari. Segnatura. Norma, ortogonalità. Basi ortonormali. Procedimento di ortonormalizzazione di Gram-Schmidt. Prodotto scalare canonico in  $R^n$ . Disuguaglianza di Bessel. Isometrie. Matrici ortogonali. Trasformazioni autoaggiunte.

Teorema spettrale.

Geometria del piano e dello spazio. Trasformazioni del piano e dello spazio. Isometrie affini, rotazioni, traslazioni, riflessioni. Prodotto vettoriale. Coniche e quadriche. Definizione e classificazione.

### Bibliografia e materiale didattico

- Note del corso

- Sernesi, geometria 1

### Indicazioni per non frequentanti

Oltre alle note e al libro i non frequentanti possono fare riferimento al registro delle lezioni, e agli esercizi assegnati durante l'anno.

### Modalità d'esame

Esame scritto e orale.

### Stage e tirocini

Non sono previsti stage o tirocini

### Pagina web del corso

<http://pagine.dm.unipi.it/~algebralineare/ing1718/indexing1718.html>

### Note

Nessuna.

Ultimo aggiornamento 17/07/2017 16:23