



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Algebra I

1920-1-E3501Q003

Obiettivi

Obiettivo del corso è introdurre gli studenti ad alcuni degli oggetti e dei metodi dell'algebra. Si studieranno le proprietà di strutture algebriche fondamentali, con enfasi su gruppi, anelli e campi. Tempo permettendo verranno forniti alcuni rudimenti su linguaggi di programmazione simbolica quali GAP, Magma e Mathematica.

Al termine del corso lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di risolvere sia esercizi di routine che di saper applicare la teoria alla risoluzione di esercizi più complessi.

Contenuti sintetici

Insiemi, relazioni, operazioni; Aritmetica intera e modulare; Elementi di teoria dei gruppi e degli anelli; Algebre polinomiali.

Programma esteso

1) Insiemi, relazioni, operazioni: assioma della scelta; relazioni d'ordine (Lemma di Zorn); relazioni d'equivalenza; teorema di omomorfismo per gli insiemi; congruenze.

2) Aritmetica dell'insieme Z degli interi relativi. Aritmetica modulare.

3) Elementi di teoria dei gruppi: sottogruppi, sottogruppo generato da un sottoinsieme; gruppi ciclici; laterali di un sottogruppo, teorema di Lagrange; congruenze in un gruppo; sottogruppi normali; morfismi di gruppo e gruppi quoziente; teoremi fondamentali sui morfismi; automorfismi; prodotti diretti e semidiretti; gruppo simmetrico e gruppo alterno, gruppi di permutazioni; azioni di gruppo (G -insiemi): rappresentazione regolare, azioni per coniugio, orbite di un'azione di gruppo (equazione delle orbite, esempi); i teoremi di Sylow.

4) Elementi di teoria degli anelli: domini, corpi, campi; morfismi di anello: ideali, anelli quoziente, teoria elementare dei morfismi; teorema cinese dei resti; divisibilità in un dominio; immersione di un dominio in un campo; ideali primi e ideali massimali; domini euclidei, domini a ideali principali; domini a fattorizzazione unica; interi di Gauss.

5) Algebre polinomiali: polinomi in una variabile su un campo: decomposizione di un polinomio in fattori irriducibili, radici di un polinomio. Test di irriducibilità. Costruzione di campi mediante polinomi irriducibili.

Prerequisiti

Nozioni standard di matematica generale impartite nella scuola secondaria.

Modalità didattica

Lezioni: 6 cfu

Esercitazioni: 2 cfu

Materiale didattico

Testo di riferimento: Sono disponibili sulla piattaforma del corso sia delle note scritte in Latex che gli appunti in videoscrittura delle singole lezioni.

Altri testi consigliati:

- Aschbacher, Finite Group Theory 2nd ed, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
- Childs, A Concrete Introduction to Higher Algebra 3rd ed, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer, New York, 2009.
- Jacobson, Basic Algebra I, Freeman & Co, 1985
- Machi, Gruppi, Springer-Verlag, 2007

Eserciziari:

- Alzati, Bianchi, Cariboni, Esercizi di matematica discreta, Pearson, 2012
- Chirivì, del Corso, Dvornichich, Esercizi scelti di algebra Voll. 1 e 2, Springer, 2017

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Semestre: II

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'accesso all'esame scritto richiede il superamento di una prova informatizzata.

Per accedere a tale prova e' necessario iscriversi al portale di [WIMS](#).

Su tale portale sono disponibili 12 test di autovalutazione (uno per settimana di corso) che verranno gradualmente attivati.

Siete caldamente esortati a risolverli poiché parte dell'esame consisterà in esercizi selezionati tra quelli dei test.

Al termine del corso verrà attribuito un bonus di xx punti se conseguito un punteggio yy ove

- $xx=2$ per $27 < yy \leq 30$;
- $xx=1.5$ per $22 < yy \leq 27$;
- $xx=1$ per $18 \leq yy < 22$.

Il bonus resta valido fino a Marzo.

L'esame è suddiviso in tre fasi:

1. Test a scelta multipla per accertarsi che i concetti base siano stati acquisiti. Qui viene valutata l'esattezza delle risposte
2. Se sufficiente tale test dà accesso alla prova scritta consistente nella risoluzione di alcuni esercizi. Si valuta la capacità di rielaborare ed utilizzare la teoria ai fini del problem-solving.
3. In linea di massima, se il voto nello scritto varia tra 18 e 21 o tra 28 e 30, lo studente dovrà sostenere una prova orale. Tra 22 e 27 sarà sua facoltà decidere se sostenere tale prova. In caso contrario verrà confermato il voto dello scritto. La prova orale richiede l'esposizione di asserti e dimostrazioni di teoremi, le definizioni, gli esempi/controesempi e le tecniche di calcolo. Non viene attribuito a priori nessun peso relativo alla prova orale rispetto alle precedenti prove.

Durante l'anno sono previsti 5 appelli: due a Febbraio e uno a Giugno, Luglio e Settembre.

Per sostenere il test a scelta multipla bisogna registrarsi sulla piattaforma WIMS <http://wims.matapp.unimib.it/>

La prova scritta e orale vanno sostenute nella stessa sessione.

Orario di ricevimento

Per appuntamento da fissarsi previa comunicazione con posta elettronica.
