

SYLLABUS DEL CORSO

Matematica per l'Insegnamento - Algebra

2021-1-F0601Q096

Obiettivi

Questo corso “Matematica per l'insegnamento - Algebra” ed il suo gemello “Matematica per l'insegnamento - Geometria” si rivolgono principalmente a futuri insegnanti di matematica e scienze. Chi insegna dovrebbe aver ben chiare le fondamenta di quanto insegna, e sarebbe anche auspicabile che sapesse un po' di più di quanto deve insegnare. Per chiarire il problema, facciamo dei semplici esempi.

- 1 - Meno per meno fa più.
- 2 - Un numero è divisibile per tre se e solo se la somma delle sue cifre è divisibile per tre.
- 3 - I numeri primi sono infiniti.
- 4 - La scomposizione in fattori primi è unica.

Queste affermazioni sono ben note, ma quanti ne sanno una giustificazione? Il corso si propone di rivisitare in modo rigoroso e con dimostrazioni la matematica delle scuole elementari e medie inferiori e superiori, con attenzione agli aspetti storici e didattici, ed ai collegamenti con altre scienze. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà avere acquisito i principi del ragionamento logico deduttivo, ed una capacità di esprimersi e comunicare in modo preciso e non ambiguo.

Contenuti sintetici

- 1 – Logica elementare.
- 2 – Algebra elementare.
- 3 - Aritmetica. Numeri naturali, razionali, reali, complessi.

4 - Matematica ricreativa.

Programma esteso

1 - Logica elementare. Definizioni. Postulati. Teorema: ipotesi, tesi, dimostrazione. Esempi e controesempi. Proposizioni. Connettivi: negazione, congiunzione, disgiunzione, implicazione. Predicati. Quantificatori. Tavole di verità. Regole di deduzione. Principio di induzione.

2 - Algebra elementare. Calcolo letterale. Assiomi. Proprietà commutativa, associativa, distributiva. Regola dei segni: $+x+=+$, $+x?=?$, $?x?=?$. Proprietà delle potenze. Equazioni e sistemi di equazioni. Disequazioni. Funzioni. Polinomi, esponenziali e logaritmi. Analisi dimensionale in matematica e fisica.

3 - Aritmetica. Numeri interi. Rappresentazione decimale e in altre basi. Algoritmi per operazioni elementari: somma, prodotto, divisione, estrazione di radice. Algoritmo di Euclide per il massimo comun divisore. I numeri primi sono infiniti. La scomposizione in fattori primi è unica. Aritmetica modulare. Criteri di divisibilità, prova del nove e dell'undici. Analogie tra numeri interi e polinomi, potenze di 10 e potenze di x . Scomposizione di polinomi in fattori primi. Regola di Ruffini.

4 - Aritmetica. Numeri razionali. Definizioni intuitive e rigorose, e operazioni con i razionali. Un numero è razionale se e solo se il suo sviluppo decimale è periodico. Algoritmo di Euclide e frazioni continue. Un numero è razionale se e solo se il suo sviluppo in frazioni continue è finito. Approssimazione diofantea. Calendario gregoriano. Ingranaggi.

5 - Aritmetica. Numeri reali. $?2, ?3, ?5, \dots$ non sono frazioni. $0,12345678910111213\dots$ non è una frazione. Definizioni intuitive e rigorose di numeri reali. Numeri algebrici e trascendenti. Teoria degli insiemi e cardinalità. Insiemi finiti, numerabili, non numerabili.

6 - Aritmetica. Numeri complessi. Definizione e operazioni con numeri complessi. Rappresentazione geometrica. Teorema fondamentale dell'algebra. I numeri interi sono contenuti nei razionali, che sono contenuti nei reali, che sono contenuti nei complessi. C'è qualcos'altro?

7 - Matematica ricreativa. Curiosità, rompicapo, giochi matematici. La matematica ricreativa può avere contenuti matematici di rilievo, anche senza richiedere particolari conoscenze avanzate, e può avere una notevole ricaduta didattica.

Prerequisiti

La matematica di base oggetto dell'insegnamento della scuola primaria e secondaria. Nessuna propedeuticità

Modalità didattica

Lezioni ed esercitazioni. Attività di riflessione e approfondimento autonoma e di gruppo.

Materiale didattico

R.Courant, H.Robbins "Che cos'è la matematica?".

C.B.Boyer "Storia della matematica".

G.Chrystal "Algebra: An elementary text-book".

Euclide "Elementi".

L.Euler "Elements of algebra".

G.H.Hardy, E.M.Wright "An introduction to the theory of numbers".

G.Polya "How to solve it".

G.Polya "Mathematics and plausible reasoning".

J.Stillwell "Elements of Mathematics: From Euclid to Gödel".

Wikipedia.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale. Il voto viene espresso in trentesimi. Lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di esporre con chiarezza e proprietà di linguaggio le conoscenze acquisite, dimostrando la loro completa comprensione

Orario di ricevimento

Per appuntamento.
