UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Mathematics for Teaching - Geometry

2526-1-F0602Q097

Obiettivi

Questo corso “Matematica per l’insegnamento - Geometria” ed il suo gemello “Matematica per l’insegnamento - Algebra” si rivolgono principalmente a futuri insegnanti di matematica e scienze. I due corsi sono completamente indipendenti. 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 - Il quadrato costruito sull’ipotenusa di un triangolo rettangolo ha la stessa area dei due quadrati costruiti sui cateti (Pitagora).

2 - La diagonale di un quadrato non è commensurabile con i lati (Pitagora).

3 - Il perimetro di un cerchio di raggio R è 2?R e l’area è ?R2. Il volume di una sfera di raggio R è 4/3?R3 e l’area è 4?R2 (Archimede).

4 - ? = 3,14… (Archimede).

Tutte queste affermazioni sono ben note, ma quanti ne sanno una giustificazione? Questi corsi si propongono 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. lo studente dovrà acquisire i principi del ragionamento logico deduttivo, ed una capacità di esprimersi e comunicare in modo chari, preciso, non ambiguo. In particolare, ci si aspetta che lo studente dovrà acquisire:

1. Conoscenze e capacità di comprensione sulla Matematica nei programmi delle scuole elementari e medie di primo e secondo grado.
2. Capacità di applicare le conoscenze acquisite all'isegnamento, alla soluzione di problemi ed alla comprensione di tematiche nuove e non familiari.
3. Autonomia di giudizio, e capacità di integrare le conosce acquisite allo studio autonomo di tematiche nuove.
4. Abilità comunicative, per saper comunicare in modo chiaro, preciso, senza ambiguità, ma non pedante, con interlocutori specialisti e non specialisti.

5. Capacità di apprendimento che permettano di continuare a sudiare in modo autonomo e auto diretto.
   .

Contenuti sintetici

1 - Gli “Elementi” di Euclide.

2 - Perimetro, area, volume, baricentro.

3 - Trigonometria.

4 - Geometria analitica.

5 - Geometria e astronomia.

6 - Matematica ricreativa.

Programma esteso

1 - “Elementi” di Euclide, Libro I e Libro VI. Assiomi e postulate. Teoremi di Pitagoga e Talete. Teoria delle proporzioni e metodo di esaustione di Eudosso, e definizione di Dedekind di numero reale. Poliedri platonici e archimedei. Lunule di Ippocrate e Leonardo da Vinci.

2 - Definizione assiomatica di misura. Principio di Cavalieri. Perimetro, area, volume di figure elementari. Parallelogrammi, triangoli, cerchi, prismi, cilindri, coni, sfere. Problema isoperimetrico: Perchè le bolle di sapone sono rotonde? Baricentro. Corpi galleggianti.

3 – Trigonometria. Teoremi di Pitagora e Talete. Misura di angoli in radianti. Seno, coseno, tangente. Misura di triangoli. Misura del cerchio di Archimede: 3+10/71<?<3+1/7.

4 - Geometria analitica. Coordinate geografiche. Coordinate polari e cartesiane. Teorema di Talete ed equazione della retta. Teorema di Pitagora ed equazione del cerchio. Il piano cartesiano verifica i postulati di Euclide. Geometrie non euclidee. Luoghi geometrici: insieme dei punti con determinate proprietà. Parabola, iperbole, ellisse. Folium di Cartesio: $x^3+y^3-3xy=0$.

5 - Geometria e astronomia. Un po' di storia. Misura della Terra e del Cosmo. Dimensioni e distanze di Terra, Sole, Luna, e pianeti. Calendario. Leggi di Keplero.

6 - 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

Didattica erogata con lezioni ed esercitazioni frontali in aula. Attività di riflessione e approfondimento autonoma e di gruppo. Il corso è previsto in lingua italiana ma potrebbe essere tenuto in lingua inglese in presenza di studenti stranieri.

Materiale didattico

Libro di testo principale: “Elementi” di Euclide.

Altro materiale didattico:

R.Courant, H.Robbins “Che cos’è la matematica?”.

C.B.Boyer “Storia della matematica”.

E.Moise “Elementary geometry from an advanced standpoint”.

G.Polya "How to solve it".

G.Polya "Mathematics and plausible reasoning".

G.Polya "Mathematical discovery".

H.Steinhaus “Matematica per istantanee”.

H.Steinhaus “Matematica per istantanee”.

Wikipedia.

Per gli argomenti trattati a lezione saranno disponibili delle note dettagliate del docente.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale, con domande aperte. Non sono previste prove in itinere. Il voto viene espresso in trentesimi. Lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di esporre con chiarezza, precisione, e proprietà di linguaggio, le conoscenze acquisite, dimostrando la loro completa comprensione.

Orario di ricevimento

Per appuntamento. E-Mail: leonardo.colzani@unimib.it

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ