

Programma per la classe di concorso
A026 - MATEMATICA

LEZIONE 1: Geometria piana ed Euclida

- Enti Fondamentali
- Definizione di postulato
- Assiomi di Euclide
- Postulati di Euclide
- Assiomi di Hilbert
- Assiomi di appartenenza
- Assiomi dell'ordine
- Assiomi delle parallele
- Definizione di teorema
- Significato di dimostrazione
- Geometria piana
- Rette parallele
- Piani paralleli
- Punto medio
- Parallelismo di rette
- Perpendicolarità di rette
- Fascio improprio
- Posizione reciproca di rette
- Circonferenza
- Esercizi
- Parabola
- Esercizi
- Ellisse
- Sfera

LEZIONE 2: Logica

- Calcolo proposizionale
- Tabelle di verità
- Proposizione
- Logica della deduzione
- Conseguenza logica
- Sistemi fondamentali di deduzione
- Regole di inferenza
- Esempi
- Insiemi e sottoinsiemi
- Operazioni tra insiemi
- Insiemi numerici
- Numerici naturali
- Numeri relativi
- Relazioni d'ordine
- Relazioni e funzioni
- Assiomi di potenza
- Assiomi della scelta
- Cardinalità di insiemi
- Insiemi numerabili
- Insiemi più che numerabili
- Teorema di Cantor
- Struttura algebriche
- Spazio \mathbb{R}^n
- Spazio vettoriale dei polinomi
- Dipendenza e indipendenza lineare
- Semigrupperi
- Gruppi di permutazioni
- Anelli

- Sostegno
- Campi

LEZIONE 3: Geometria (approfondimenti)

- M.C.D. e algoritmo di Euclide
- Diagramma di flusso per l'algoritmo di Euclide
- Principi di induzione matematica
- Generalizzazione dell'algoritmo di Euclide
- Algebra diaframma
- Luoghi geometrici
- Retta
- Le coniche
- Circonferenza
- Parabola
- Ellisse
- Iperbole
- Iperbole equilatera
- Algebra delle matrici
- Elemento neutro

LEZIONE 4: Proprietà delle potenze e radici

- Potenze e radici
- Potenza n-esima
- Radice n-esima
- Proprietà della radice
- Numero di Eulero
- Formula di Eulero
- Numero π
- Rapporto e percentuali
- Proposizioni
- Grandezze direttamente e inv. Proporzionali
- Problemi con proporzioni
- Problemi con percentuali
- Esempi
- Calcolo del sopracento
- Calcolo del sottocento
- Calcolo del sottocento inverso
- Espressioni algebriche letterali
- Definizione monomio
- Definizione di monomi opposti
- Operazioni con monomi
- Definizione di grado di un monomio
- Regola per la divisione fra due monomi
- Principio d'identità dei polinomi

LEZIONE 5: INSIEMI

- Definizione di insieme
- Relazioni
- Principi di induzione
- Esempi
- Calcolo combinatorio
- Permutazioni con ripetizioni
- Combinazioni e dispersioni

- Sistemi lineari
- Risoluzioni di sistemi lineari
- Matrici
- Operazioni sulle matrici
- Potenza di una matrice
- Polinomi di matrici
- Matrici a blocchi
- Applicazioni di sistemi lineari
- Rango
- Teorema di Rouché Capelli
- L' algoritmo di Gauss
- Esercizi
- Matrice inversa
- determinante
- Proprietà del determinante
- Spazi vettoriali
- Definizione di spazi
- Sotto a spazi e basi
- Insiemi numerici N, Z, Q, R
- Esempi
- Il problema algebrico
- Equazioni e sistemi di equazioni
- Esempi
- Disequazioni con valore assoluto
- Esempi
- Numeri primi
- Proprietà dei numeri primi
- Scomposizione in fattori primi
- M.C.D. e m.c.m.
- Criteri generale di divisibilità
- Teoremi di fattorizzazione

LEZIONE 6: Matrici (approfondimenti)

- Definizione di matrice e determinante
- Complemento algebrico
- Operazioni tra matrici e proprietà
- Esercizi
- Calcolo del determinante
- Interpretazione geometrica
- Rango di una matrice
- Teorema di Rouché Capelli
- Esempi
- Discussione della compatibilità di un sistema
- Sistemi omogenei
- Esempi
- Funzioni di una variabile o più variabili
- Dominio e codominio
- Immagine di una funzione
- Applicazioni
- Contro immagine di una funzione
- Grafico di una funzione
- Variabile indipendente
- Variabile dipendente
- Esempi
-

LEZIONE 7: Elementi di statistica

- Statistica descrittiva
- Esempi
- Variabili numeriche
- Variabili non numeriche

- Frequenze di classe
- Tabelle di distribuzioni
- Variabili numeriche continue
- Variabili numeriche discrete
- Classi
- Grafici delle distribuzioni di frequenze
- Indici di posizioni e di dispersione
- Varianza
- Scarto quadratico medio
- Range
- Differenze interquartile
- Scarti
- Asimmetria , Curtosi
- Fisher
- Concentrazione
- Gini
- Statistica bivariata
- Tabella doppia entrata
- Indipendenza e dipendenza di due variabili
- Regressione
- Regressione lineare
- Correlazione
- Definizione di frequenze di classe
- Grafici della distribuzioni di frequenza
- Indici di posizione e dispersione :
- Media
- Mediana, Quartili, Percentili
- Varianza e scarto quadratico medio

LEZIONE 8: Funzioni

- Intorni , Insiemi , Aperti
- Insiemi chiusi, compatti
- Punti di accumulazioni
- Teorema di Bolzano W.
- Caratteristica degli insiemi chiusi
- Limiti (definizione)
- Asintoti
- Limite destro e sinistro
- Forme indeterminate
- Esempi
- Teorema di unicità
- Teorema del confronto
- Teorema della permanenza del segno
- Limiti notevoli
- Definizione di funzioni continue
- Composizione di funzioni continue
- Teorema del valore intermedio
- Continuità delle funzioni inverse
- Teorema di Weistrass
- Infiniti e Infinitesimi
- Esempi
- Derivata (definizione)
- Significato geometrico
- Regole
- Successioni e serie
- Criterio di Cauchy
- Successioni limitate e monotone
- Criterio del rapporto
- Criterio di Leibniz
- Equazioni differenziali

LEZIONE 9: Funzioni **(ulteriori approfondimenti)**

- Funzioni pari e dispari
- Funzione composta e inversa
- Funzioni crescenti e decrescenti
- Funzioni monotone
- Esempi
- Criterio di massimo e minimo
- Funzioni su intervallo chiuso
- Esercizi
- Definizione di f. convessa
- Definizione di f. concava
- Proprietà delle f. convesse e concave
- Definizione di derivata
- Derivata seconda(studio della concavità e convessità)
- Flessi
- Esempi di funzioni di interesse sociali
- Funzioni razionali
- Funzioni trigonometriche
- Relazioni tra gradi e radianti.

LEZIONE 10: Integrali

- Funzioni primitive
- Esercizi
- Integrali per sostituzioni
- Integrali per parti
- Integrali definiti
- Proprietà degli integrali
- Teorema fondamentale del calcolo integrale
- Esempi

LEZIONE 11: Ulteriori approfondimenti

- Geometria non Euclidea
- Anelli di polinomi
- Logica dei Predicati
- Calcolo vettoriale
- Le trasformazioni geometriche del piano
- Il metodo assiomatico
- Fenomeni oscillatori
- Interpolazione

STORIA DEL PENSIERO MATEMATICO:

Pitagora e la scuola dei pitagorici

- Il teorema di Pitagora
- I paradossi di Zenone
- Numeri e grandezze si separano
- Eudosso introduce un nuovo concetto di proporzionalità
- Archimede misura il cerchio
- La quadratura della parabola
- La sfera e il cilindro
- Il metodo delle flussioni come antesignano del calcolo differenziale
- Lo sviluppo della matematica



TEST di autovalutazione