



LICEO "NICCOLÒ MACHIAVELLI"  
[www.liceomachiavelli-firenze.edu.it](http://www.liceomachiavelli-firenze.edu.it)  
Liceo Classico, Liceo Internazionale Linguistico,  
Liceo Internazionale Scientifico  
Liceo delle Scienze Umane, Liceo Economico-Sociale  
Uffici Amministrativi: Via Santo Spirito, 39 – 50125 Firenze  
tel. 055-2396302 - fax 055-219178  
email: [liceomachiavelli.firenze@gmail.com](mailto:liceomachiavelli.firenze@gmail.com) - PEC: [fiis00100r@pecistruzione.it](mailto:fiis00100r@pecistruzione.it)



## **PROGRAMMA MATEMATICA**

ANNO SCOLASTICO 2023/2024

Prof.ssa Valentina Tomei

4E LICEO INTERNAZIONALE

Libro di testo: COLORI DELLA MATEMATICA 4 e modulo D, edizione blu, versione gamma, Leonardo Sasso e Claudio Zanone, Petrini.

### **EQUAZIONI, DISEQUAZIONI, FUNZIONI (Ripasso)**

Equazioni, disequazioni, sistemi di equazioni/disequazioni.

Le funzioni reali di una variabile reale.

Le funzioni e la loro classificazione: definizione di funzione, di funzione reale di una variabile reale, di dominio e di codominio; funzioni definite a tratti; segno, intersezioni con gli assi e grafico di una funzione.

Le proprietà delle funzioni e la loro composizione; le funzioni iniettive, suriettive e biiettive; la funzione inversa; la composizione di due funzioni; le funzioni pari e le funzioni dispari; le funzioni crescenti, decrescenti, monotone; le funzioni periodiche.

Ricerca di funzioni inverse e del codominio di funzioni.

Ricerca di funzioni composte.

Traslazioni, simmetrie, dilatazioni di un grafico di funzione.

Grafici di funzioni con valore assoluto

### **GONIOMETRIA (Ripasso generale degli argomenti trattati nel precedente anno scolastico)**

Il periodo delle funzioni goniometriche, i grafici delle funzioni goniometriche e le trasformazioni geometriche, la risoluzione algebrica e grafica di equazioni e disequazioni goniometriche, sistemi parametrici goniometrici. Studio di funzioni goniometriche.

### **NUMERI COMPLESSI**

I numeri complessi e relative operazioni.

Forma algebrica dei numeri complessi ed operazioni.

Rappresentazione geometrica dei numeri complessi: piano di Gauss.

I vettori e i numeri complessi.

Le coordinate polari; equazione della retta e della circonferenza.

Le operazioni tra numeri complessi in forma trigonometrica (c.d.).

Le radici n-esime dell'unità.

Le radici n-esime di un numero complesso.

### **TRIGONOMETRIA**

La circonferenza, angoli al centro e angoli alla circonferenza, punti notevoli di un triangolo, poligoni inscritti e circoscritti alla circonferenza, tangenti alla circonferenza (Ripasso)

La risoluzione dei triangoli rettangoli.

Il teorema dell'area (c.d.).

il teorema della corda (c.d.).  
Il teorema del seno (c.d.).  
Il teorema del coseno (c.d.).  
Risoluzione di triangoli qualunque.

## **ESPONENZIALI**

Le potenze con esponente reale e relative proprietà.  
La funzione esponenziale.  
Le equazioni esponenziali.  
Le disequazioni esponenziali.

## **LOGARITMI**

La definizione di logaritmo.  
Le proprietà dei logaritmi (c.d.).  
Formula del cambiamento di base (c.d.).  
La funzione logaritmica.  
Le equazioni logaritmiche.  
Le disequazioni logaritmiche.  
Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.  
La risoluzione grafica di equazioni e disequazioni.  
Sistemi esponenziali e logaritmici.  
Risoluzione grafica di equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.

## **GEOMETRIA EUCLIDEA NELLO SPAZIO**

Ripasso di geometria euclidea nel piano (congruenza e similitudine di triangoli, teoremi di Euclide, punti notevoli di un triangolo). Archi, settori, segmenti, corone circolari e loro misura.  
La geometria dello spazio.  
Punti, rette e piani nello spazio.  
Condizione di perpendicolarità retta e piano (c.d.)  
teorema delle tre perpendicolari (c.d.)  
Il teorema di Talete nello spazio (c.d.)  
Definizioni di diedri e angoloidi.  
I poliedri : prisma, parallelepipedo, cubo, piramide, tronco di piramide.  
I poliedri regolari e i Solidi Platonici (argomento presentato dagli alunni).  
I solidi di rotazione : cilindro, cono, sfera, tronco di cono, calotta e zona sferica, fuso sferico, anticlessidra.  
Le aree e i volumi dei solidi notevoli, dimostrazione del volume del tronco di piramide, del tronco di cono e della sfera.  
Estensione ed equivalenza tra solidi, solidi congruenti, somma e differenza di solidi, solidi equiscomposti.  
Il principio di Cavalieri; esempio di applicazione alla sfera e alla sua anticlessidra.

## **CALCOLO COMBINATORIO**

Dagli insiemi ai raggruppamenti; grafi ad albero.  
Le disposizioni semplici e le disposizioni con ripetizione: definizioni.  
Le permutazioni semplici e le permutazioni con ripetizione: definizioni.  
La funzione  $n!$   
Le combinazioni semplici e le combinazioni con ripetizione: definizioni.

I coefficienti binomiali e le loro proprietà.

Le potenze di un binomio e il triangolo di Tartaglia, formula del binomio di Newton.

Identità, equazioni e disequazioni con i coefficienti binomiali .

## **PROBABILITA'**

Gli eventi.

La concezione classica della probabilità.

Ripasso sugli insiemi, le operazioni tra insiemi e relative proprietà.

L'impostazione assiomatica della probabilità: definizione.

Probabilità e insiemi con relative operazioni.

La probabilità della somma logica di eventi; eventi incompatibili; teorema della somma logica di eventi.

La probabilità condizionata.

La probabilità del prodotto logico di eventi: eventi indipendenti; teorema del prodotto logico di eventi.

La probabilità totale di eventi.

Il problema delle prove ripetute: teorema di Bernoulli.

Il teorema di Bayes.

## **VETTORI, MATRICI E SISTEMI LINEARI (argomento presentato interamente da un gruppo di alunni)**

I vettori, operazioni tra vettori (somma, sottrazione, moltiplicazione per uno scalare, prodotto scalare e prodotto vettoriale), come trovare l'area di un triangolo nel piano cartesiano con i vettori.

Spazi vettoriali, base canonica, base di uno spazio vettoriale.

Le matrici e le relative operazioni (somma, sottrazione moltiplicazione)

Matrice inversa, matrice trasposta.

Le proprietà dei determinanti, il determinante di una matrice quadrata, il determinante di una matrice di ordine 3 (regola di Sarrus e metodo dei complementi algebrici).

I sistemi lineari di  $m$  equazioni in  $n$  incognite.

I sistemi lineari e le matrici. La regola di Cramer, il metodo di riduzione.

## **FUNZIONI E LORO PROPRIETA'**

La funzione esponenziale e la funzione logaritmica.

Le funzioni goniometriche (seno, coseno, tangente, cotangente) e relative funzioni inverse; la secante e la cosecante: definizione e grafico (Ripasso).

Ricerca del dominio, di intersezioni con gli assi, di eventuali simmetrie, del segno di funzioni algebriche e di funzioni trascendenti.

Determinazione dell'equazione cartesiana di curve e coniche (Ripasso).

Studio di funzioni al variare di uno o più parametri.

## **LIMITI**

Intervalli limitati o illimitati, intervalli chiusi o aperti.

Gli intorno di un punto: intorno completo e intorno circolare di un punto, intorno destro e intorno sinistro di un punto; intorno di infinito; insiemi limitati o illimitati; estremo inferiore / superiore di un insieme; punti isolati e punti di accumulazione.

Il limite finito di una funzione per  $x$  che tende ad un valore finito: definizione e verifica.

Il limite infinito di una funzione per  $x$  che tende ad un valore finito: definizione e verifica.

Il limite finito di una funzione per  $x$  che tende all' infinito: definizione e verifica.

Il limite infinito di una funzione per  $x$  che tende all' infinito: definizione e verifica.

Il limite destro e il limite sinistro.

Le funzioni continue: definizione di funzione continua in un punto e in un intervallo; continuità delle funzioni elementari.

I teoremi sui limiti: teorema di unicità del limite (c.d.), teorema della permanenza del segno , teorema del confronto (c.d.).

Le operazioni sui limiti: limite della somma algebrica di due funzioni (c.d.), limite del prodotto di una costante per una funzione (c.d.), limite del prodotto di due funzioni (c.d.), limite della potenza  $n$ -esima di una funzione, limite della radice  $n$ -esima di una funzione, limite della funzione reciproca, limite del quoziente di due funzioni, limite delle funzioni composte.

Continuità della somma, del prodotto e del quoziente di funzioni continue, continuità della funzione composta.

Il calcolo dei limiti e le forme indeterminate; limiti delle funzioni algebriche razionali e irrazionali intere e frazionarie; limiti delle funzioni trascendenti.

I limiti notevoli: limiti notevoli di funzioni goniometriche (c.d.), limiti notevoli di tipo esponenziale e logaritmico (c.d.).

Gerarchia degli infiniti;

Limiti e parametri.

Problemi di trigonometria e geometria analitica risolvibili con i limiti.

## **CONTINUITA' e ASINTOTI**

Teoremi sulle funzioni continue (solo enunciato): teorema di Weierstrass, teorema dei valori intermedi, teorema di esistenza degli zeri.

Definizione di asintoto. Asintoti verticali, orizzontali, obliqui (c.d.) e la loro ricerca.

Ricerca delle soluzioni approssimate di equazioni.

I punti di discontinuità di una funzione: discontinuità eliminabile, di prima e di seconda specie.

Grafico probabile di una funzione algebrica o trascendente.

Metodo grafico di approssimazione delle soluzioni di un'equazione: metodo di bisezione.

Grafico della funzione inversa.

Risoluzione grafica di disequazioni.

## **SUCCESSIONI**

Successioni numeriche : definizione e rappresentazioni.

Le progressioni aritmetiche: ragione, ricerca del termine  $n$ -esimo, somma dei primi  $n$  termini.

Le progressioni geometriche: ragione, ricerca del termine  $n$ -esimo, somma dei primi  $n$  termini.

**N.B. c.d. significa con dimostrazione**

Firenze, 10 giugno 2024

L'insegnante :

