

# LICEO STATALE “ALESSANDRO VOLTA” - *Colle di Val d’Elsa*

## Programma svolto

**DOCENTE:** Francesca Fondelli  
**ANNO SCOLASTICO:** 2022/2023

**CLASSE:** 4DLS  
**MATERIA:** Matematica

### Ripasso:

- Prima e seconda uguaglianza fondamentale della goniometria
- Funzioni goniometriche di angoli particolari
- Angoli associati

### Modulo n°1 - GONIOMETRIA

- Grafico funzioni seno e coseno
- Funzioni goniometriche inverse: *arcsin* e *arccos*
- Grafici deducibili: traslazioni, dilatazioni/contrazioni verticali e orizzontali
- Equazioni goniometriche elementari o riconducibili ad elementari
- Equazioni goniometriche di secondo grado omogenee e non omogenee
- Formule di addizione, sottrazione, duplicazione e bisezione di seno e coseno (con dimostrazione)
- Equazioni goniometriche lineari non omogenee: metodo grafico e metodo dell’angolo aggiunto
- Disequazioni goniometriche

### Modulo n°2 - TRIGONOMETRIA

- Enunciato e dimostrazione dei teoremi della trigonometria:
  - Primo teorema dei triangoli rettangoli
  - Secondo teorema dei triangoli rettangoli
  - Teorema della corda
  - Teorema dei seni
  - Teorema del coseno
- Applicazione dei teoremi sopra riportati: risoluzione di triangoli rettangoli e di triangoli qualunque, area di un triangolo, lato di un poligono regolare inscritto. Problemi trigonometrici con incognita: individuazione delle limitazioni imposte dal problema, risoluzione dell’equazione goniometrica che traduce il problema.

### Modulo n°3 - FUNZIONI ESPONENZIALI

- Concetti e definizioni generiche:
  - Definizioni di funzione, dominio, codominio e immagine
  - Funzioni iniettive, suriettive e biunivoche
  - Funzioni invertibili
  - Grafico di una funzione
  - Definizione di funzione crescente e decrescente

- Definizione di funzione esponenziale  $f(x) = a^x$ , grafico, dominio (definizione di potenza con esponente irrazionale), condizioni sulla base  $a$ , distinzione tra i casi  $0 < a < 1$  e  $a > 1$
- Grafici di funzioni esponenziali deducibili tramite trasformazioni; grafici di  $|f(x)|$ ,  $f(-x)$ ,  $-f(x)$
- Definizione e caratteristiche del numero  $e$
- Equazioni esponenziali elementari e con incognita ausiliaria
- Equazioni con metodo grafico
- Disequazioni esponenziali

#### **Modulo n°4 - FUNZIONE LOGARITMICHE**

- Definizione di  $\log_a b$  e esempi
- Enunciato e dimostrazione delle proprietà dei logaritmi:
  - $\log_a(b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$
  - $\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$
  - $\log_a b^n = n \log_a b$
  - $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$
- Definizione di funzione logaritmica come funzione inversa dell'esponenziale; dominio e condizioni di esistenza di una funzione del tipo  $\log_a f(x)$
- Grafico di  $f(x) = \log_a x$  con distinzione tra i casi  $0 < a < 1$  e  $a > 1$
- Equazioni esponenziali con logaritmi
- Equazioni logaritmiche elementari e con incognita ausiliaria
- Equazioni con metodo grafico
- Disequazioni logaritmiche

#### **Modulo n°5 - CALCOLO COMBINATORIO**

- Definizione della funzione fattoriale e di coefficiente binomiale  $\binom{n}{k}$
- Permutazioni semplici e con ripetizione
- Disposizioni semplici e con ripetizione
- Combinazioni semplici
- Esercizi vari

#### **Modulo n°6 - PRIMI PASSI DELLO STUDIO DI FUNZIONE**

- Ricerca del dominio
- Studio del segno
- Intersezioni con gli assi
- Come riportare gli aspetti sopra elencati in un piano cartesiano e, viceversa, come dedurli da un grafico già tracciato

## Modulo n°7 - LIMITI: INTRODUZIONE

- Definizioni introduttive: intorno, intorno circolare, punto di accumulazione
- Definizione di  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = l$  con  $x_0, l \in \mathbb{R}$
- Definizione di  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \infty$  con  $x_0 \in \mathbb{R}$
- Verifica di limiti nei casi sopra
- Limite destro e limite sinistro
- Calcolo di limiti immediati
- Lettura grafici: dedurre il valore di un limite dal grafico e viceversa costruire un grafico che soddisfi limiti richiesti. Asintoti verticali e orizzontali.

### Argomenti esposti in lingua inglese dal docente madrelingua A.Loiselle:

- Applications of trigonometry: how Eratosthenes calculated Earth's circumference
- Complex numbers: definition of  $i$ , definition of a complex number, addition, multiplication and division with complex numbers, complex conjugate. Solutions of a second degree equation with negative discriminant. Gaussian plane. Trigonometric form of a complex number.
- Exponential models and applications of logarithmic functions in real contexts: population growth and economy.

### Approfondimenti:

- Parametrizzazione di circonferenza ed ellisse tramite funzioni goniometriche. Supporto digitale: animazioni con GeoGebra
- Definizione di seno iperbolico ( $\sinh$ ) e coseno iperbolico ( $\cosh$ ) e loro applicazione nella parametrizzazione dell'iperbole
- Funzionamento della macchina di Turing. Esercizi con simulatore online.

Colle di Val d'Elsa, 09/06/2023

FIRMA

