



LICEO STATALE "MARIE CURIE"



Liceo Scientifico – Liceo Scientifico Scienze Applicate – Liceo Linguistico

Via Gramsci – 64021 Giulianova (TE) - Cod.Fisc.: 82001900677 – Cod. Mec.: TEPS02000N

☎ e 📠 085 8008915 - ✉ teps02000n@istruzione.it - website: www.liceomariecuriegiulianova.it

Programma di Matematica svolto: 4° E Liceo Scienze Applicate, anno scolastico 2025/26

MODULO 0: equazioni e disequazioni con valori assoluti e irrazionali (ripasso di argomenti del III anno)

MODULO I: Goniometria Fondamentale e Trigonometria

Collocazione temporale: Settembre - Ottobre

Unità Didattiche e Contenuti

1. **Angoli e loro misure:** Concetto di orientamento degli angoli. Misura in gradi e definizione di radiante. Formule e conversioni.
2. **Funzioni goniometriche:** Definizione analitica sulla circonferenza goniometrica di seno, coseno e tangente. Analisi dei domini e codomini delle funzioni.
3. **Funzioni goniometriche nei triangoli rettangoli:** Enunciazione e dimostrazione dei teoremi sui triangoli rettangoli. Applicazioni pratiche per la risoluzione di elementi geometrici (lati, angoli, aree).
4. **Proprietà e relazioni fondamentali della goniometria:** Dimostrazione e applicazione della prima relazione fondamentale ($\sin^2 x + \cos^2 x = 1$) e della seconda relazione fondamentale ($\tan x = \sin x / \cos x$).
5. **Angoli associati:** Formule di riduzione al primo quadrante per angoli supplementari, complementari, esplementari e opposti.
6. **Funzioni goniometriche inverse e funzioni reciproche:** Definizione di secante, cosecante e cotangente. Trattazione delle funzioni inverse (arcseno, arccoseno, arc tangente) e relative restrizioni dei domini per la invertibilità.

MODULO II: Formule Goniometriche e Applicazioni Geometriche

Collocazione temporale: Novembre - Dicembre

Unità Didattiche e Contenuti

1. **Formule di addizione e sottrazione:** Dimostrazione ed estensione delle formule per il calcolo del seno, coseno e tangente della somma e della differenza di due angoli.
2. **Formule di duplicazione e bisezione:** Deduzione delle formule per la duplicazione dell'argomento ($2x$) e per la bisezione ($x/2$), con relativa discussione sul segno algebrico della radice quadrata.

3. **Formule parametriche:** Trasformazione razionale delle funzioni $\sin x$ e $\cos x$ mediante il parametro $t = \tan(x/2)$.
4. **Formule di Werner e di prostaferesi:** Formule di linearizzazione dei prodotti goniometrici (Werner) e formule di scomposizione in fattori di somme o differenze (Prostaferesi).
5. **Formule goniometriche e geometria analitica:** Relazione tra l'inclinazione di una retta nel piano cartesiano e il coefficiente angolare ($m = \tan \alpha$). Calcolo dell'angolo tra due rette incidenti.
6. **Formule goniometriche e funzioni:** Analisi e studio di funzioni sinusoidali nella forma $y = A \sin(\omega x + \varphi) + c$ che traslano o dilatano rispetto a $y = \sin(x)$

MODULO III : Equazioni Goniometriche

Collocazione temporale stimata: Gennaio

Unità Didattiche e Contenuti

1. **Equazioni goniometriche elementari:** Risoluzione di uguaglianze nella forma standard $\sin(x) = c$, $\cos(x) = c$ e $\tan(x) = c$. Determinazione delle soluzioni generali e gestione della periodicità ($+ 2k\pi$ per seno e coseno, $+ k\pi$ per la tangente), con analisi dei casi di impossibilità nel campo dei numeri reali (quando $|c| > 1$ per seno e coseno).
2. **Equazioni riconducibili a elementari:** Riconoscimento di strutture algebriche complesse (polinomiali di secondo grado, fattorizzate o fratte) e loro risoluzione mediante scomposizione in fattori o introduzione di un'incognita ausiliaria (es. tramite la sostituzione $\sin(x) = t$ oppure $\tan(x) = t$).
3. **Equazioni lineari in seno e coseno:**

$-a \cdot \sin(x) + b \cdot \cos(x) = 0$ da risolvere dividendo tutto per $\cos x$

-Studio e risoluzione delle equazioni nella forma

$a \sin(x) + b \cos(x) + c = 0$ (con a, b diversi da 0). Trattazione analitica dei due metodi risolutivi standard:

- **Metodo grafico:** interpretazione geometrica tramite sistema tra la retta algebrica e la circonferenza goniometrica $X^2 + Y^2 = 1$.
 - **Metodo delle formule parametriche:** trasformazione razionale in funzione di $t = \tan(x/2)$ e discussione dei valori critici ($x = \pi + 2k\pi$).
4. **Equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno:** Risoluzione di espressioni nella forma $a \cdot \sin^2(x) + b \cdot \sin(x)\cos(x) + c \cdot \cos^2(x) = 0$. Studio del metodo di divisione di tutti i termini per $\cos^2(x)$ previa verifica della condizione $\cos(x)$ diversa da 0. Estensione al caso di equazioni non omogenee (presenza di un termine noto d) riconducibili a omogenee tramite la sostituzione $d = d \cdot [\sin^2(x) + \cos^2(x)]$.

MODULO IV: Disequazioni Goniometriche

Collocazione temporale: Febbraio

Unità Didattiche e Contenuti

1. **Disequazioni goniometriche elementari:** Risoluzione di disuguaglianze nella forma $\sin(x) > c$, $\cos(x) > c$ e $\tan(x) > c$ o di forma analoga. Determinazione degli intervalli angolari di

soluzione tramite lo studio dei punti interni o esterni alla circonferenza goniometrica nell'intervallo compreso tra 0 e 2π

2. **Disequazioni riconducibili a elementari:** Studio di disequazioni goniometriche di grado superiore al primo o strutturate in forma di frazione algebrica. Utilizzo di metodi di sostituzione con variabili di appoggio (es. $\cos(x) = t$) e successivo studio del segno dei singoli fattori o del rapporto numeratore/denominatore.
3. **Disequazioni lineari in seno e coseno:** Risoluzione di disuguaglianze associate alla forma $a\sin(x) + b\cos(x) + c > 0$ (oppure < 0). Applicazione del metodo grafico (anche se $c=0$) per l'individuazione dei semipiani tagliati dalla retta secante la circonferenza goniometrica.
4. **Disequazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno:** risoluzione mediante la divisione per il termine $\cos^2(x)$ e successivo controllo delle soluzioni escluse

MODULO V: Funzioni, Equazioni e Disequazioni Esponenziali

Collocazione temporale stimata: Marzo

Unità Didattiche e Contenuti

1. **Insieme dei numeri reali e potenze ad esponente reale e razionale:** Generalizzazione del concetto di potenza dall'esponente intero all'esponente frazionario e reale, analizzando il mantenimento delle proprietà fondamentali delle potenze.
2. **La funzione esponenziale:** Definizione della funzione analitica $y = a^x$ (con base $a > 0$ e a diversa da 1). Analisi delle proprietà globali nei due casi strutturali: base maggiore di uno ($a > 1$) con andamento crescente, e base compresa tra zero e uno ($0 < a < 1$) con andamento decrescente.
3. **Equazioni esponenziali:** Risoluzione di equazioni mediante la riduzione alla medesima base [$a^{f(x)} = a^{g(x)}$ che implica $f(x) = g(x)$] o tramite posizioni sussidiarie (sostituzione dell'esponenziale con una variabile temporanea).
4. **Equazioni esponenziali prodotto e frazionarie** risolvibili mediante studio del segno
5. **Disequazioni esponenziali:** Risoluzione di disuguaglianze esponenziali, con focalizzazione sul controllo della base "a": conservazione del verso della disequazione se $a > 1$, inversione obbligatoria del verso se invece $0 < a < 1$.

MODULO VI: Funzioni, Equazioni e Disequazioni Logaritmiche

Collocazione temporale stimata: Aprile - Maggio

Unità Didattiche e Contenuti

1. **La funzione logaritmica:** Definizione di logaritmo come operazione inversa dell'elevamento a potenza [$\log_a(b) = x$ significa $a^x = b$]. Proprietà della funzione $y = \log_a(x)$ e determinazione del vincolo di realtà fondamentale (Condizione di Esistenza obbligatoria: argomento strettamente maggiore di zero, ovvero $x > 0$).
2. **Proprietà dei logaritmi:** Analisi e applicazione dei teoremi fondamentali sui logaritmi: logaritmo di un prodotto [$\log(AB) = \log(A) + \log(B)$], logaritmo di un quoziente [$\log(A/B)$]

= $\log(A) - \log(B)$] e logaritmo di una potenza [$\log(A^n) = n \log(A)$]. Studio della formula del cambio di base: $\log_a(b) = \log_c(b) / \log_c(a)$.

3. **Equazioni logaritmiche ed equazioni esponenziali risolvibili mediante logaritmi:** Tecniche di risoluzione algebrica previa determinazione tassativa del dominio di esistenza (C.E.). Utilizzo dei logaritmi come strumento per l'isolamento della x in equazioni esponenziali a basi non uguagliabili (es. risoluzione di $2^x = 3$ tramite l'applicazione dei logaritmi a entrambi i membri: $x \cdot \log(2) = \log(3)$).
4. **Risoluzione di equazioni logaritmiche complesse** risolvibili mediante sostituzione o studio del segno
5. **Disequazioni logaritmiche e disequazioni esponenziali risolvibili mediante logaritmi:** Risoluzione di disuguaglianze logaritmiche, con analisi del comportamento della base "a" (inversione del verso per $0 < a < 1$) e intersezione obbligatoria tramite sistema delle soluzioni algebriche con le condizioni di esistenza (C.E.) iniziali.

Giulianova, 18/06/2026

Firma: Denise Galassi