

# **LICEO SCIENTIFICO “ A. VALLISNERI” - Lucca**

**Anno scolastico 2022-2023**

## **PROGRAMMA DI MATEMATICA**

**CLASSE 4 Sez. C SCIENTIFICO**

**INSEGNANTE: Prof. Francesco Carlotti**

### **Goniometria**

Gli angoli e la loro misura. Il radiante. Conversione delle misure degli angoli. Definizione di seno, coseno, tangente e cotangente di un angolo. Funzioni goniometriche degli angoli notevoli:  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $360^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$ . Seno, coseno e tangente degli angoli acuti di un triangolo rettangolo. Primo teorema sui triangoli rettangoli. Secondo teorema sui triangoli rettangoli. Significato goniometrico del coefficiente angolare di una retta. Dominio, segno, monotonia, massimo e minimo e periodicità delle funzioni seno e coseno. Dominio, segno, monotonia, valori assunti e periodicità della funzione tangente. Prima e seconda relazione fondamentale della goniometria. Relazioni tra le funzioni seno e coseno e la funzione tangente. Angoli associati. Angoli supplementari, angoli che differiscono di un angolo piatto e angoli opposti. Angoli complementari. Altre relazioni tra angoli associati. Riduzione al primo quadrante. Grafico e proprietà della funzione seno. La funzione tangente e le sue proprietà. Funzioni goniometriche e trasformazioni. Le funzioni sinusoidali: pulsazione, sfasamento, periodo, ampiezza ed immagine. Formule di addizione e sottrazione per le funzioni goniometriche seno, coseno e tangente con dimostrazioni. Proprietà delle funzioni goniometriche reciproche delle funzioni goniometriche. Formule di bisezione per le funzioni goniometriche seno, coseno e tangente. Formule di bisezione razionali per la tangente. Formule parametriche. Angolo formato da due rette. L'espressione delle formule parametriche in funzione del parametro  $t$ . Equazioni parametriche della circonferenza e dell'ellisse. Formule goniometriche e funzioni.

## **Equazioni e disequazioni goniometriche**

Equazioni goniometriche elementari:  $\sin(x) = m$ ;  $\cos(x) = n$  e  $\tan(x) = p$ . Interpretazione grafica. Equazioni goniometriche del tipo  $\sin f(x) = m$ ;  $\cos f(x) = m$ ;  $\tan f(x) = m$ . Equazioni goniometriche del tipo:  $\sin f(x) = \sin g(x)$ ;  $\cos f(x) = \cos g(x)$ ;  $\tan f(x) = \tan g(x)$ . Equazioni riconducibili a equazioni goniometriche elementari. Equazioni goniometriche lineari in seno e coseno incomplete e complete: metodo grafico, metodo algebrico e metodo dell'angolo aggiunto. Equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno. Disequazioni goniometriche elementari o a esse riconducibili. Disequazioni goniometriche di secondo grado in seno, coseno e tangente. Disequazioni riconducibili ad elementari mediante l'utilizzo di formule goniometriche. Disequazioni goniometriche frazionarie e disequazioni goniometriche prodotto.

## **Trigonometria**

Teoremi sui triangoli qualsiasi. Teorema dei seni e teorema del coseno. Problemi sui triangoli rettangoli con equazioni, con funzioni e ricerca dei massimi, minimi e zeri.

## **Calcolo combinatorio**

Disposizioni e permutazioni semplici e con ripetizioni. Combinazioni semplici. Coefficienti binomiali e triangolo di Tartaglia. Lo sviluppo della potenza di un binomio con il triangolo di Tartaglia. Lo sviluppo della potenza di un binomio secondo la formula di Newton.

## **Calcolo con le probabilità**

Introduzione al calcolo delle probabilità. Esperimento aleatorio, spazio campionario ed eventi. Definizioni di spazio campionario e di evento. Operazioni tra eventi. Eventi compatibili ed incompatibili. Analogie tra teoria degli insiemi e calcolo delle probabilità. Definizione classica di probabilità. Probabilità dell'unione di due eventi. Probabilità dell'evento contrario. Definizione di probabilità condizionata. Teorema 3 a pag. 686 (proprietà delle probabilità condizionate). Eventi indipendenti. Regola del prodotto per eventi indipendenti. La formula di disintegrazione. La formula di Bayes. Il problema delle prove ripetute.

## **Geometria analitica nello spazio**

Il sistema di riferimento cartesiano ortogonale nello spazio (destrorso e sinistrorso). Coordinate cartesiane di un punto dello spazio. La distanza tra due punti. Coordinate del punto medio di un segmento. Vettori nello spazio: versori degli assi cartesiani, componenti di un vettore rispetto al sistema di riferimento, componenti dei vettori somma, differenza e prodotto di un vettore per una costante. Prodotto scalare e prodotto vettoriale di due vettori. Parallelismo e perpendicolarità tra due vettori nello spazio. L'equazione di un piano nello spazio. L'equazione di un piano passante per un punto di dato vettore normale, l'equazione di un piano passante per tre punti non allineati e non passante per l'origine.

L'equazione di un piano passante per tre punti non allineati e passante per l'origine. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra due piani nello spazio. L'equazione di una retta nello spazio: forma parametrica e forma cartesiana. L'equazione del fascio di piani contenenti una retta. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra due rette e loro posizione reciproca. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra una retta e un piano e loro posizione reciproca. Distanza di un punto da un piano dello spazio.

Distanza di un punto da una retta dello spazio. La superficie sferica e la sfera.

## **Geometria euclidea nello spazio**

Introduzione alla geometria nello spazio: primi assiomi, posizione reciproca di due rette nello spazio, posizioni reciproche di una retta e un piano. Posizioni reciproche di due piani. Figure nello spazio.

Perpendicolarità tra retta e piani. Condizione di perpendicolarità tra retta e piano, di esistenza ed unicità di rette e piani perpendicolari, piano assiale. Perpendicolarità tra due rette. Teorema delle tre perpendicolari. Diedri e perpendicolarità tra due piani. Sezione normale di un diedro. Sezioni normali e congruenza. Ampiezza di un angolo diedro. Semipiano bisettore. Piani perpendicolari. Condizione di parallelismo tra due piani. Esistenza e unicità di piani perpendicolari. Parallelismo tra rette. Parallelismo tra retta e piano. Parallelismo tra piani. Fascio di piani paralleli e teorema di Talete. Legami tra parallelismo e perpendicolarità. Distanza di un punto da un piano, di una retta parallela a un piano. Definizione di proiezione di una retta su un piano dello spazio. Angolo tra una retta e un piano. Angolo tra due rette sghembe.

## **Pausa didattica**

Correzione della verifica scritta sommativa svolta il 19 Dicembre 2023.  
Formule goniometriche.

Lucca, 10 Giugno 2023

Il docente

Prof. Francesco Carlotti