

Anno Scolastico 2023 - 2024

## PROGRAMMA SVOLTO DI MATEMATICA

CLASSE: 4<sup>A</sup> BA

Docente: **Prof.ssa Silvia Garelli**

Testi adottati: Bergamini, Trifone, Barozzi, " Matematica.verde" 3<sup>a</sup> Edizione – Volumi 4A+4B - Ed.Zanichelli.

### ARGOMENTI SVOLTI

#### Unità di apprendimento 1: FUNZIONI

- Le funzioni reali di variabile reale.
- Rappresentazione di una funzione attraverso i diagrammi di Eulero-Venn, e trasposizione sul diagramma cartesiano.
- Funzioni iniettive, suriettive, biunivoche e invertibili.
- Funzione inversa e funzioni composte.
- Funzioni definite per casi (a tratti) e con valore assoluto.
- Dominio e Codominio di una funzione.
- Simmetrie di una funzione, funzioni pari e funzioni dispari.
- Segno di una funzione e intersezioni con gli assi cartesiani.
- Dal grafico di  $y=f(x)$  rappresentare il grafico trasformato di  $\frac{1}{f(x)}$ ,  $\ln f(x)$ ,  $\sqrt{f(x)}$
- Utilizzo del software Geogebra in laboratorio per l'analisi di alcune proprietà studiate.

#### Unità di apprendimento 2: LIMITI DI FUNZIONI

- Definizione e significato dei quattro tipi di limite: limite *finito* di  $x$  che tende a  $x_0$ , limite *infinito* di  $x$  che tende a  $x_0$ , limite *finito* di  $x$  che tende a *infinito*, limite *infinito* di  $x$  che tende a *infinito*.
- Limite destro e limite sinistro.
- Risvolti operativi dei teoremi di unicità del limite e del confronto.
- Operazioni con i limiti (somma algebrica, prodotto, quoziente, potenza di funzioni).
- Forme indeterminate.
- Limiti notevoli:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$  (con dimostrazione) e limiti da esso deducibili:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x} = 1$ ,  
 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x} = 0$ ,  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \frac{1}{2}$ ; limiti notevoli:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$  e relative applicazioni.
- Infiniti e loro confronto, infinitesimi e loro confronto.
- Definizione di funzione continua e suo significato operativo.
- Risvolti operativi dei teoremi di Weierstrass, dei valori intermedi e dell'esistenza degli zeri.
- I punti di discontinuità di una funzione: discontinuità di prima, seconda e terza specie.
- Ricerca degli asintoti orizzontali, verticali e obliqui.
- Il grafico probabile di una funzione.
- Utilizzo del software Geogebra in laboratorio per l'analisi di limiti, asintoti, continuità e discontinuità di una funzione.

#### Unità di apprendimento 3: LA DERIVATA DI UNA FUNZIONE

- Retta tangente come posizione limite della secante.
- Rapporto incrementale.
- Definizione di derivata e interpretazione grafica.
- Calcolo della derivata mediante la definizione.
- Derivata destra e derivata sinistra.
- Retta tangente al grafico di una funzione.
- Punti stazionari (massimi, minimi, flessi a tangente orizzontale,)
- Punti di non derivabilità (flessi a tangente verticale, cuspidi, punti angolosi).
- Continuità e derivabilità (derivabilità implica continuità).
- Derivate fondamentali (derivata di una funzione costante, polinomiale, esponenziale, logaritmica, goniometrica).

- Teoremi sul calcolo delle derivate (linearità dell'operatore derivata; derivata della somma, del prodotto, del quoziente, della potenza di funzioni; derivata di una funzione composta.)
- Derivate di ordine superiore al primo.
- Risoluzione di problemi con l'utilizzo delle derivate.
- Utilizzo del software Geogebra in laboratorio nella "scoperta" di alcune derivate elementari, nella determinazione dell'equazione della retta tangente al grafico di  $f(x)$  e nella ricerca dei punti di non derivabilità.
- È stata svolta un'attività in collaborazione con Chimica Analitica sull'applicazione delle derivate nella titolazione potenziometrica, in cui si è utilizzato sia il foglio di calcolo, sia il software Geogebra per elaborare dati ricavati dagli allievi in laboratorio.

#### **Unità di apprendimento 4: TEOREMI SUL CALCOLO DIFFERENZIALE**

- Teorema di Rolle e risvolti operativi.
- Teorema di Lagrange e risvolti operativi.
- Il teorema di de l'Hôpital e relativa applicazione al calcolo dei limiti.

#### **Unità di apprendimento 5: MASSIMI, MINIMI, FLESSI**

- Funzioni crescenti e decrescenti e determinazione degli intervalli di monotonia di una funzione.
- Definizione di punti stazionari: massimi e minimi relativi, flessi a tangente orizzontale e relativa determinazione mediante la derivata prima.
- Massimi e minimi relativi ed assoluti.
- I flessi e la derivata seconda.
- Determinazione della concavità attraverso lo studio del segno della derivata seconda.
- Problemi di ottimizzazione.
- Dal grafico della funzione  $y=f(x)$  rappresentare il grafico della derivata prima  $y=f'(x)$  e, viceversa, dal grafico della derivata prima  $y=f'(x)$  saper rappresentare un grafico della funzione  $y=f(x)$ .
- Utilizzo del software Geogebra in laboratorio per l'analisi di per la verifica delle proprietà studiate.

#### **Unità di apprendimento 6: STUDIO DI UNA FUNZIONE**

- Articolazione dei punti dello studio di una funzione e rappresentazione del grafico.
- Studio del campo di esistenza
- Simmetrie (pari/dispari)
- Intersezione con gli assi
- Studio del segno
- Utilizzo dei limiti (vedi unità di apprendimento 2) e determinazione degli asintoti orizzontali, verticali e obliqui.
- Determinazione di massimi, minimi e flessi (vedi unità di apprendimento 4)
- Studio del grafico di una funzione che, da approssimato, diventa sempre più preciso, man mano che ci si appropria di nuovi strumenti di lavoro.
- Risoluzione di problemi mediante lo studio di una funzione.
- Utilizzo del software Geogebra in laboratorio per l'analisi di per la verifica delle proprietà studiate.

È stato analizzato prevalentemente lo studio completo di funzioni algebriche (razionali e irrazionali), esponenziali e logaritmiche; sono stati effettuati soltanto cenni allo studio di funzioni goniometriche

#### **Unità di apprendimento 7: CALCOLO COMBINATORIO & PROBABILITA'**

- Disposizioni (semplici e con ripetizione).
- Permutazioni (semplici e con ripetizione).
- La funzione  $n!$
- Combinazioni
- Coefficienti binomiali e binomio di Newton.

Mondovì, 5 giugno 2024

## **SUGGERIMENTI METODOLOGICI PER LO STUDIO INDIVIDUALE ESTIVO E PER LAVORI DI STUDIO E RIPASSO DA SVOLGERE PER TUTTA LA CLASSE**

Si suggerisce a tutti gli allievi della classe il ripasso degli argomenti svolti e lo svolgimento degli esercizi tratti dal libro di testo in uso (volume 4A) e indicati in modo dettagliato su google classroom. Si precisa che il lavoro estivo viene differenziato in base ai livelli di apprendimento raggiunti dai singoli allievi.

### **INDICAZIONI PER GLI ALLIEVI CON SOSPENSIONE DI GIUDIZIO IN MATEMATICA**

#### **OBIETTIVI MINIMI**

Le unità di apprendimento 1,2,3,4,5,6 costituiscono l'obiettivo minimo della programmazione dell'anno scolastico 2023/2024 e rappresentano i prerequisiti per il programma del prossimo anno scolastico. Si elencano in particolare gli obiettivi minimi da raggiungere:

Per quanto concerne la funzioni reali ad UNA VARIABILE reale:

- definire il concetto di funzione e analizzarne le proprietà;
- saper classificare una funzione e determinarne il campo di esistenza;
- saper riconoscere le simmetrie evidenti (pari – dispari);
- saper distinguere i diversi casi di discontinuità;
- saper operare con i limiti, riconoscendo le principali forme indeterminate;
- saper applicare i principali limiti notevoli;
- conoscere la definizione e il significato di derivata e saper applicare le formule relative al calcolo delle derivate;
- saper classificare e determinare i punti stazionari e determinare la monotonia della funzione attraverso lo studio della derivata prima;
- saper distinguere i massimi e minimi relativi e assoluti;
- saper definire una funzione concava verso l'alto e verso il basso;
- determinare la concavità e i flessi mediante lo studio della derivata seconda;
- data l'equazione di una funzione, saperne individuare il dominio, l'intersezione con gli assi, le simmetrie, il segno, i limiti agli estremi del dominio, gli asintoti, la monotonia, i massimi e i minimi, la concavità, i flessi e saperne rappresentare il grafico.

#### **METODOLOGIE SUGGERITE**

Si consiglia una attenta revisione degli argomenti svolti attraverso le seguenti modalità:

- ripasso della teoria sugli appunti annotati sul quaderno personale e sul libro di testo;
- compilazione di un apposito quaderno in cui schematizzare la teoria ed eseguire gli esercizi proposti (indicati dettagliatamente su classroom);
- esecuzione degli esercizi già svolti durante le lezioni e successivo confronto della propria risoluzione con quella effettuata in classe; svolgimento degli esercizi guida già risolti sul libro;
- cura dell'ordine e della precisione sia nella sintesi della teoria, sia nell'esecuzione degli esercizi, al fine di rendere più semplice il ripasso precedente alla prova di verifica finale;
- consultazione del materiale fornito sulla piattaforma Google Classroom (schemi, presentazioni, videolezioni...) suddiviso per argomenti.

#### **PROVA DI VERIFICA FINALE**

La prova finale consisterà in una verifica scritta e in una prova orale sugli argomenti sopra elencati. Lo studente dovrà presentarsi alla prova scritta con il quaderno contenente la sintesi della teoria e gli esercizi assegnati.

## **INDICAZIONI RELATIVE AD EVENTUALI ESAMI INTEGRATIVI O DI IDONEITÀ**

Per eventuali esami integrativi o di idoneità si suggerisce lo studio degli argomenti contenuti nelle unità di apprendimento 1,2,3,4,5,6, che costituiscono gli obiettivi minimi della programmazione dell'anno scolastico 2023/24.

Mondovì, 5 giugno 2024

L'insegnante, prof.ssa Silvia Garelli