

## PROGRAMMA SVOLTO

Anno Scolastico 2023/2024

**DOCENTE:** EMILIO STOCCHI

**MATERIA:** MATEMATICA

**INIDIRIZZO DI STUDIO:** Liceo Internazionale opzione Linguistico

**CLASSE:** 5 **SEZIONE:** G

### SETTEMBRE

Ripasso del concetto di **funzione**, delle funzioni elementari e dei loro grafici: retta  $y=x$ , parabola  $y=x^2$ , funzione radice quadrata  $y=\sqrt{x}$ , iperbole  $y = 1/x$ , potenze  $y=x^n$  con  $n$  qualunque, funzione valore assoluto  $y=|x|$ , funzione esponenziale  $y=a^x$ , funzione logaritmica  $y=\log_a(x)$ , funzioni goniometriche  $y=\sin(x)$ ,  $y=\cos(x)$ ,  $y=\tan(x)$ ,  $y=\arctan(x)$ .

Studio di dominio, zeri e segno delle funzioni elementari, di funzioni razionali intere e fratte, di funzioni esponenziali.

**LIMITI.** Significato grafico di limite di una funzione, di asintoto e di discontinuità/singolarità. Limiti e asintoti delle funzioni elementari.

Studio di grafici di funzioni: dal grafico di una funzione dedurre dominio, zeri, segno, immagine, iniettività, suriettività, limiti, asintoti, singolarità, intervalli di monotonia.

### OTTOBRE

Cenni di topologia della retta reale: concetti di intervallo, intorno, intorno sinistro e destro, punti di accumulazione e punti isolati.

Definizione di limite: definizione generale con gli intorni, definizione nel caso finito-finito.

Teoremi sui limiti (tutti senza dimostrazione): teorema dell'unicità del limite, cenni al teorema della permanenza del segno e al teorema del confronto.

Algebra degli infiniti e ordini di infinito nelle funzioni elementari.

Operazioni sui limiti. Forme indeterminate  $+\infty-\infty$ ,  $\infty/\infty$ ,  $0/0$ : le tecniche risolutive per limiti di funzioni razionali intere e fratte.

### NOVEMBRE

Infiniti, infinitesimi e loro confronto.

Ricerca degli asintoti orizzontali, verticali e obliqui.

Ricerca e classificazione dei punti di singolarità.

Studio di funzioni razionali fratte al fine di tracciarne un grafico qualitativo: dominio, zeri, segno, limiti, asintoti, punti di singolarità.

Limiti notevoli.

### DICEMBRE

Esercizi di recupero e consolidamento sul calcolo dei limiti (anche notevoli) e sullo studio di funzioni razionali fratte.

### GENNAIO

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

**DERIVATE.** Ripasso della retta sul piano cartesiano. Rapporto incrementale.

Definizione di derivata: significato algebrico (limite del rapporto incrementale), significato geometrico (coefficiente angolare della retta tangente) e significato goniometrico (tangente goniometrica).

Derivate fondamentali (dimostrazione della derivata di:  $y=x$ ,  $y=x^2$ ,  $y=\sin(x)$ ,  $y=e^x$ ,  $y=\ln x$ ).

Linearità della derivata, derivata di un prodotto, derivata di un quoziente, derivata di una funzione composta (tutte senza dimostrazione).

Punti stazionari, punti di non derivabilità (classificazione fatta in seguito); relazione tra segno della derivata e monotonia della funzione (relazione dedotta dalla definizione geometrica di derivata).

Calcolo della derivata e suo studio all'interno dello studio di funzione al fine di determinare punti di non derivabilità, punti stazionari, punti di massimo o minimo relativo e intervalli di monotonia.

### FEBBRAIO

**SETTIMANA DEL 5 FEBBRAIO: pausa didattica** (recupero e consolidamento).

Concavità e segno della derivata seconda; ricerca dei punti di flesso.

Equazione della retta tangente al grafico di una funzione in un suo punto. Ricerca della tangente inflessionale.

**Studio completo di funzioni razionali fratte: dominio, zeri, segno, ricerca degli asintoti (orizzontali, verticali, obliqui), punti di singolarità e loro classificazione, punti di non derivabilità, punti stazionari, intervalli di monotonia, punti di massimo e minimo relativi e assoluti, concavità e punti di flesso, tangenti inflessionali, immagine della funzione, grafico qualitativo.**

Classificazione dei punti di non derivabilità.

### MARZO

Teorema sulla relazione tra continuità e derivabilità di una funzione.

Derivata di una funzione composta (senza dimostrazione).

Teorema di Fermat (con dimostrazione).

Teorema di Rolle (dimostrato utilizzando il teorema di Fermat).

Teorema di Lagrange (senza dimostrazione).

Teorema di De L'Hospital (senza dimostrazione).

### APRILE

Sono state svolte solamente 6 ore di lezione, che sono state dedicate a ripasso e verifiche.

### MAGGIO

**INTEGRALI.** Definizione di primitiva; definizione di integrale indefinito; integrali indefiniti immediati.

Cenni al metodo di esaustione, dimostrazione della formula dell'area del cerchio mediante il limite dell'area del poligono inscritto con numero di lati tendente a infinito.

Definizione di integrale definito, somme integrali inferiori e superiori, proprietà, formula fondamentale del calcolo integrale, calcolo delle aree di superfici piane curvilinee sottese a grafici di semplici funzioni.

Firenze, li 10/06/2024

Il Docente

*Emilio Stocchi*

---