



LICEO SCIENTIFICO STATALE “E.FERMI”

Via Mazzini 172/2 – 40139 Bologna (BO)

Telefono: 051-4298511 - Codice Fiscale: 80074870371 – C.U.U. UFEC0B

PEO: bops02000d@istruzione.it

PEC: bops02000d@pec.istruzione.it

Web-Site: www.liceofermibo.edu.it

PROGRAMMA DI MATEMATICA SVOLTO

CLASSE IV SEZ.H a.s.2021/2022

DOCENTE: Gianna Ghera

Libro di testo: Leonardo Sasso “Nuova Matematica a colori” vol 3 e 4. Ed. Blu per la riforma- Petrini

Appunti distribuiti nella sezione di Didattica nel Registro elettronico

1- Nucleo fondante: Funzioni esponenziali e logaritmiche

Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	Competenze / abilità inerenti all’argomento indicato	* Ore dedicate ad ogni argomento
<p>Ampliamento del concetto di potenza</p> <p>La funzione esponenziale Caratteristiche della funzione esponenziale</p> <p>Il logaritmo in base a di un numero</p> <p>La funzione logaritmica di base a Caratteristiche della funzione logaritmica</p> <p>Algebra dei logaritmi Il “cambio di base”</p> <p>Eq.ni esponenziali</p> <p>Diseq.ni esponenziali</p> <p>Eq.ni logaritmiche</p> <p>Diseq.ni logaritmiche</p> <p>Trasformazioni geometriche applicate alle funzioni esponenziali e logaritmiche</p>	<p>Interpretare potenze ad esponente intero e razionale. Fornire una interpretazione della potenza ad esponente irrazionale. Trasformare espressioni in base alle proprietà delle potenze. Scrivere, quando è possibile, una espressione sotto forma di potenza.</p> <p>Definire la funzione esponenziale $y = a^x$ e stabilirne un dominio. Disegnare il grafico della funzione esponenziale. Stabilire il comportamento del grafico rispetto all’asse x. Riconoscere il carattere di monotonia delle funzioni esponenziali. Utilizzare lo schema $a^{x_1} = a^{x_2} \Leftrightarrow x_1 = x_2$ per risolvere semplici eq.ni esponenziali.</p> <p>Determinare il logaritmo in base a di alcuni numeri positivi mediante lo schema del confronto fra esponenti. Utilizzare la calcolatrice scientifica per approssimare logaritmi in base 10, in base e.</p> <p>Definire la funzione $y = \log_a x$. Riconoscere funzioni inverse nelle funzioni $y = a^x$ e $y = \log_a x$. Stabilire un dominio per la funzione logaritmica. Disegnare il grafico della funzione logaritmica. Riconoscere il carattere di monotonia delle funzioni logaritmiche. Stabilire zero e segno di una funzione logaritmica.</p> <p>Utilizzare le proprietà dei logaritmi per trasformare espressioni. Convertire il logaritmo in base a nel logaritmo in base b.</p> <p>Risolvere eq.ni riconducibili allo schema $a^{f(x)} = a^{g(x)}$ mediante il “confronto degli esponenti”. Trasformare eq.ni del tipo $a^{f(x)} = b^{g(x)}$ in eq.ni algebriche mediante applicazione del logaritmo. Utilizzare tecniche di sostituzione con variabili ausiliarie per particolari classi di eq.ni.</p> <p>Risolvere diseq.ni riconducibili a $a^{f(x)} > a^{g(x)}$ facendo riferimento al carattere di monotonia della funzione. Risolvere diseq.ni del tipo $a^{f(x)} > b^{g(x)}$ trasformandole in diseq.ni algebriche.</p> <p>Utilizzare tecniche di sostituzione con variabili ausiliarie.</p> <p>Risolvere eq.ni riconducibili a $\log(f(x)) = k$ in base alla definizione di logaritmo. Risolvere eq.ni riconducibili allo schema $\log(f(x)) = \log(g(x))$. Risolvere particolari classi di eq.ni mediante trasformazioni basate sulle proprietà dei logaritmi o sostituzioni.</p> <p>Risolvere diseq.ni riconducibili a $\log(f(x)) > 0$, $\log(f(x)) > k$.</p> <p>Trasformare diseq.ni del tipo $\log(f(x)) > \log(g(x))$ in un sistema di diseq.ni.</p> <p>Prevedere il grafico probabile di una funzione del tipo $y = k \cdot \log(hx - a)$.</p> <p>Disegnare il grafico di funzioni composte che presentano il valore assoluto. Interpretare graficamente eq.ni e diseq.ni delle tipologie precedenti. Utilizzare un modello analitico per fornire previsioni in relazione alle soluzioni di $a^{f(x)} = g(x)$ e $a^{f(x)} > g(x)$. Problemi sui modelli di crescita o decrescita / decadimento</p>	<p>≈ 35 ore</p>

2- Nucleo fondante: Funzioni goniometriche		
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	Competenze / abilità inerenti all'argomento indicato	* Ore dedicate ad ogni argomento
<p>Angoli (archi) e loro misura</p> <p>Il seno, il coseno e la tangente di un angolo (arco) orientato</p> <p>Caratteristiche funzionali</p> <p>Grafici delle funzioni goniometriche</p> <p>Relazioni fondamentali</p> <p>Le funzioni $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \arctan x$</p> <p>Lettura ed interpretazione dei grafici</p> <p>Trasformazioni di un grafico</p>	<p>Associare a una grandezza angolare una misura. Definire l'unità di misura "radianti".</p> <p>Associare ad un angolo (arco) la sua misura in radianti. Convertire misure da gradi a radianti e viceversa. Sviluppare tecniche di controllo per la valutazione di risultati forniti da esecutori automatici (calcolatrici).</p> <p>Associare un angolo (arco) orientato ad un sistema di riferimento cartesiano ortogonale.</p> <p>Definire il seno, il coseno e la tangente di angoli (archi) orientati in termini di coordinate cartesiane. Disegnare l'arco che ha seno (coseno) assegnato. Calcolare il valore del seno, del coseno e della tangente di archi notevoli. Utilizzare la calcolatrice per approssimare i valori del seno di un arco. Associare i valori delle funzioni goniometriche all'insieme \mathbb{R}. Definire le funzioni seno (coseno, tangente) per archi appartenenti all'intervallo $[0; 2\pi]$ e stabilire le condizioni di esistenza della funzione tangente.</p> <p>Estendere la funzione seno all'insieme \mathbb{R}. Verificare che le funzioni seno e coseno sono limitate. Verificare che la funzione tangente non è limitata. Definire il periodo di una funzione e stabilire il periodo della funzione seno, coseno e tangente. Determinare zeri e segno della funzione seno. Verificare che la funzione seno non è iniettiva. Stabilire intervalli in cui la funzione seno sia crescente. Riconoscere il carattere di parità (disparità) delle funzioni goniometriche</p> <p>Disegnare il grafico delle funzioni seno, coseno e tangente. Disegnare il grafico delle funzioni reciproche delle funzioni goniometriche: secante e cosecante.</p> <p>Dimostrare l'identità fondamentale. Dimostrare la relazione fra la funzione tangente e seno e coseno di un arco. Utilizzare l'identità fondamentale. Costruire relazioni formali fra i valori delle funzioni goniometriche. Trasformare una espressione sostituendo una (o più) funzioni. Verificare identità che coinvolgono funzioni goniometriche.</p> <p>Eseguire opportune restrizioni sulla funzione $y = \sin x$ idonee a creare una funzione invertibile.</p> <p>Definire la funzione $y = \arcsin x$. Disegnare il grafico delle funzioni inverse $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \arctan x$. Utilizzare la calcolatrice scientifica per ottenere valori approssimati di tali funzioni.</p> <p>Stabilire il dominio di funzioni composte del tipo $y = \arcsin f(x)$. Comporre f e f^{-1} e stabilire le relazioni della funzione ottenuta con l'identità.</p> <p>Interpretare graficamente la risoluzione di una equazione del tipo $\sin x = k$. Interpretare le soluzioni di $\sin x = k$ in termini di arcsin. In base al grafico, stabilire relazioni (segno, numero, appartenenza a intervalli) fra l'equazione $\sin x = k$ e le sue soluzioni.</p> <p>Interpretare graficamente la disequazione $\sin x > k$. Interpretare le soluzioni di $\sin x > k$ in termini di arcoseno.</p> <p>Riconoscere le trasformazioni coinvolte in funzioni composte del tipo $y = k \sin(hx - a) + b$; $y = k \arcsin(x - a) + b$. Prevedere l'andamento della funzione $y = k \sin(hx - a) + b$, $y = k \arcsin(x - a) + b$ in base all'analisi dei parametri.</p> <p>Eseguire congetture sulla possibile espressione analitica di una funzione, assegnato il suo grafico.</p>	<p>≈ 25 ore</p>

3- Nucleo fondante: Formule goniometriche. Equazioni e disequazioni		
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	Competenze / abilità inerenti all'argomento indicato	* Ore dedicate ad ogni argomento
<p>Angoli/Archi associati</p> <p>Formule di addizione e di duplicazione .</p> <p>Formule di bisezione, formule parametriche. Identità goniometriche</p>	<p>Calcolare le funzioni dell'arco complementare, supplementare e opposto di un arco dato. Trasformare espressioni contenenti archi associati.</p> <p>Trasformare una espressione contenente funzioni della somma algebrica di due archi.</p> <p>Trasformare espressioni contenenti funzioni dell'arco doppio di un arco assegnato.</p> <p>Generalizzare il trattamento per ottenere funzioni di $n\alpha$.</p> <p>Calcolare le funzioni di $\alpha/2$ in base ad informazioni relative alle funzioni di α .</p>	<p>≈ 15 ore di cui 5 ore in DaD</p>
<p>Equazioni goniometriche elementari.</p> <p>Equazioni riconducibili a elementari mediante trattamenti e/o sostituzioni</p> <p>Equazioni lineari in $\sin x$ e $\cos x$</p> <p>Altri tipi di equazioni goniometriche. Sistemi di eq.ni goniometriche.</p> <p>Diseq.ni goniometriche elementari.</p> <p>Diseq.ni goniometriche riconducibili a elementari</p> <p>Diseq.ni lineari in $\sin x$ e $\cos x$.</p> <p>Rappresentare e interpretare il grafico di funzioni goniometriche</p>	<p>Scrivere un'espressione utilizzando una sola funzione goniometrica. Verificare identità goniometriche.</p> <p>Valutare la risolubilità di equazioni del tipo $\sin(f(x)) = k$ e stabilirne le soluzioni. Stabilire il numero di soluzioni appartenenti a un intervallo prefissato.</p> <p>Equazioni del tipo $\sin(f(x)) = \sin(g(x))$, $\sin(f(x)) = \cos(g(x))$.</p> <p>Ricondurre ad eq.ni elementari particolari classi di equazioni ($af^2(x) + c = 0$, $f(x) + g(x) = k$).</p> <p>Risolvere equazioni lineari non omogenee seguendo la risoluzione grafica e/o utilizzando il metodo dell'angolo aggiunto. Risolvere equazioni omogenee in $\sin x$ e $\cos x$ ed altri tipi di equazioni goniometriche.</p> <p>Risolvere sistemi di equazioni goniometriche.</p> <p>Valutare la risolubilità di disequazioni del tipo $\sin x < k$ e interpretare le soluzioni sia sulla circonferenza goniometrica sia sul grafico della funzione goniometrica in esame. Ricondurre a disequazioni elementari particolari classi di disequazioni.</p> <p>Applicare trattamenti adeguati a disequazioni di classi particolari ($\sin f(x) > k, \dots$) .</p> <p>Risolvere disequazioni lineari non omogenee seguendo la risoluzione grafica e/o utilizzando il metodo dell'angolo aggiunto. Interpretare analiticamente la risoluzione di $\sin x < k$.</p> <p>Equazioni parametriche in seno e coseno della circonferenza e dell'ellisse.</p>	<p>≈ 15 ore</p>
4- Nucleo fondante: Trigonometria piana		
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	Competenze / abilità inerenti all'argomento indicato	* Ore dedicate ad ogni argomento
<p>Relazioni tra gli elementi di un triangolo rettangolo</p> <p>Applicazioni della trigonometria a problemi vari</p> <p>Teorema della corda</p> <p>Teorema dei seni</p> <p>Teorema di Carnot</p> <p>Trasformazioni da un punto di vista analitico</p> <p>Problemi di geometria e trigonometria</p>	<p>Dimostrare le relazioni fondamentali nel triangolo rettangolo. Risolvere triangoli rettangoli.</p> <p>Interpretare il coefficiente angolare in termini funzionali. Valutare l'angolo formato da due rette nel piano cartesiano.</p> <p>Dimostrare la relazione fra la misura di una corda e il seno dell'angolo alla circonferenza. Esprimere in funzione del raggio i lati dei poligoni regolari iscritti.</p> <p>Esprimere perimetro e area di poligoni iscritti in funzione di un arco.</p> <p>Dimostrare la relazione fra le misure dei lati di un triangolo e i seni degli angoli opposti.</p> <p>Riconoscere nel teorema di Carnot una estensione del teorema di Pitagora. Determinare la misura di un lato (angolo) in base ad un insieme di condizioni assegnate. Risolvere triangoli qualunque.</p> <p>Correlare il testo del problema ad un insieme di relazioni. Individuare elementi variabili /costanti e assegnare l'incognita. Stabilire le limitazioni dell'incognita e valutare preliminarmente i casi limite.</p> <p>Formalizzare le relazioni del problema e determinare espressioni per le grandezze coinvolte. Individuare il modello del problema e risolverlo. Controllare la coerenza di eventuali soluzioni del modello con le limitazioni poste dal problema.</p>	<p>≈ 25 ore</p>

5- Nucleo fondante: Calcolo combinatorio		
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	Competenze / abilità inerenti all'argomento indicato	* Ore dedicate ad ogni argomento
Disposizioni semplici e con ripetizione Permutazioni semplici e con ripetizioni. Combinazioni semplici e con ripetizioni. Il teorema del binomio di Newton.	Conoscere il principio fondamentale del calcolo combinatorio. Sapere le definizioni e saperle applicare per risolvere problemi o verificare formule del calcolo combinatorio. Calcolare combinazioni e disposizioni con ripetizione. Utilizzare i coefficienti binomiali. Risolvere equazioni e disequazioni con i coefficienti binomiali. Determinare la potenza di un binomio, conoscere il triangolo di Tartaglia. Formula del binomio di Newton. Saper applicare il binomio di Newton. Risoluzione di problemi ed esercizi.	≈ 15 ore

*comprehensive delle ore di esercitazione, laboratorio e verifiche

Il suddetto programma è stato inviato via email ai rappresentanti di classe per approvazione di quanto elencato.

Bologna, li 3 giugno 2022

FIRMA DEL DOCENTE

Gianna Ghiso