



LICEO SCIENTIFICO STATALE "E. FERMI"

SEDE: VIA MAZZINI, 172/2° - 40139 BOLOGNA
Telefono: 051/4298511 - Fax: 051/392318 - Codice fiscale: 80074870371
Sede Associata: Via Nazionale Toscana, 1 - 40068 San Lazzaro di Savena
Telefono: 051/470141 - Fax: 051/478966

E-MAIL: bops02000d@istruzione.it

WEB-SITE: www.liceofermibo.edu.it

PROGRAMMA DI MATEMATICA SVOLTO

CLASSE 5 SEZ. B

a. s. 2022/2023

DOCENTE: Alessandro Rioli

Libri di testo, altri strumenti o sussidi: Sasso L. *Matematica a colori*, vol. 3,4,5 ed. Petrini

dispense e schemi forniti dall'insegnante sugli argomenti trattati

***comprehensive delle ore di esercitazione, laboratorio e verifiche**

1- Nucleo fondante: successioni, numero di nepero e limiti ad esso associati	
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	*Ore dedicate ad ogni argomento
Intervalli, intorni, punti di accumulazione. Punto di accumulazione dell'insieme N Successioni Successioni definite per ricorsione Induzione matematica Il numero di Nepero: definizione attraverso le successioni Gerarchia degli infiniti Limiti di successioni: calcolo e verifica Enunciare teoremi sui limiti di successione (unicità ed esistenza del limite, confronto, permanenza del segno e teoremi sull'algebra dei limiti).	
TOTALE	14
2- Nucleo fondante: topologia dell'insieme R, limiti, forme indeterminate, limiti notevoli	
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	*Ore dedicate ad ogni argomento
Intervalli, intorni, punti di accumulazione. Determinare maggioranti [minoranti] di un insieme A. Riconoscere insiemi limitati. Stabilire l'estremo superiore [inferiore] di un insieme limitato. Individuare massimo [minimo] di un insieme limitato, se esistono. Richiamare concetti già affrontati sulle funzioni, monotonia, periodicità, parità, limitatezza, invertibilità. Definizioni dei limiti di funzioni reali. Calcolo dei limiti Verifica dei limiti di funzioni reali di una variabile reale. Conoscere e dimostrare i teoremi sui limiti (unicità del limite, permanenza del segno, confronto). Applicare le proprietà dell'algebra dei limiti. Risolvere forme di indecisione. Determinare i limiti di funzioni composte. Definire la continuità di funzione in un punto interno al dominio. Definire la continuità di funzione in un punto estremo dell'intervallo di definizione [continuità a destra, a sinistra]. Definire la continuità di una funzione in un intervallo. Riconoscere, utilizzare e dimostrare il limite notevole $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$. Riconoscere e utilizzare il limite notevole $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$. Stabilire se una funzione è infinitesima [infinita] per $x \rightarrow x_0$ (per $x \rightarrow +\infty$). Confrontare infinitesimi [infiniti]. Stabilire l'ordine di infinito [infinitesimo] di una funzione rispetto ad un infinito campione [rispetto ad un infinitesimo campione].	

	TOTALE	16
3- Nucleo fondante: continuità, teoremi sulle funzioni continue		
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato		*Ore dedicate ad ogni argomento
<p>Definire la continuità di funzione in un punto interno al dominio.</p> <p>Definire la discontinuità di <i>l specie</i> il caso in cui $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = l'$, $\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = l''$, ma $l' \neq l''$ e di <i>ll specie</i> (ogni altro tipo di discontinuità).</p> <p>Definire le discontinuità eliminabili e i prolungamenti analitici</p> <p>Conoscere le proprietà delle funzioni continue (<i>permanenza del segno, somma algebrica, prodotto, ecc.</i>) e delle funzioni composte.</p> <p>Stabilire il dominio di funzioni composte mediante funzioni razionali, irrazionali, goniometriche, logaritmiche ed esponenziali.</p> <p>Studiare funzioni definite a tratti.</p> <p>Determinare zeri e segni di funzioni composte.</p> <p>Delimitare le regioni del piano cartesiano delle quali il grafico di una funzione è sottoinsieme.</p> <p>Determinare le caratteristiche del grafico di $y = f(x) + g(x)$, $y = \frac{1}{f(x)}$, $y = \sqrt{f(x)}$ in base alle caratteristiche del grafico di $y = f(x)$.</p> <p>Conoscere e saper applicare i teoremi sulle funzioni continue: di Weierstrass, dei valori intermedi e di esistenza degli zeri.</p> <p>Continuità della funzione inversa.</p> <p>Conoscere l'enunciato del teorema di Bolzano (o degli zeri) e applicare i teoremi sulle funzioni continue per individuare l'intervallo al quale appartiene lo zero di una funzione.</p> <p>Individuare zeri con metodi grafici.</p> <p>Stabilire alcune caratteristiche del grafico di una funzione reale $y = f(x)$ di una variabile reale.</p> <p>Impostare lo studio di funzione per tracciarne un grafico probabile.</p>		
	TOTALE	14
4- Nucleo fondante: derivate, calcolo differenziale, funzioni non derivabili		
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato		*Ore dedicate ad ogni argomento
<p>Scrivere il rapporto incrementale di una funzione f nel punto assegnato x_0 interno al dominio di f.</p> <p>Associare al rapporto incrementale il suo significato geometrico .</p> <p>Definire la derivata di una funzione f in un punto x_0.</p> <p>Definire la derivata nei casi in cui non si può considerare il limite del rapporto incrementale in x_0 per $h \rightarrow 0$ (ad esempio quando x_0 è un estremo di I) e può verificarsi che esista il limite finito di esso per $h \rightarrow 0^+$ ($h \rightarrow 0^-$); quindi definire la derivata destra [sinistra] in x_0 .</p> <p>Definire la funzione derivata di una funzione in un intervallo I.</p> <p>Dimostrare che la derivabilità di f è condizione sufficiente per la continuità di f una funzione in un punto.</p> <p>Scrivere l'equazione della tangente e della normale al grafico di una funzione f in un punto.</p> <p>Assegnare un significato meccanico alla derivata di una funzione.</p> <p>Stabilire relazioni fra il grafico di f' ed il grafico di f.</p> <p>Interpretare geometricamente alcuni casi di non derivabilità.</p> <p>Dare la derivata di semplici funzioni: la funzione derivata della funzione costante, della funzione potenza, della funzione esponenziale, delle funzioni circolari, della funzione logaritmo.</p> <p>Estendere il calcolo della funzione derivata a potenze con esponenti negativi o razionali.</p> <p>Determinare la derivata della somma algebrica, del prodotto, del quoziente di funzioni: linearità dell'operazione di derivata.</p> <p>Determinare la derivata delle funzioni composte.</p> <p>Determinare la derivata della funzione inversa: determinare la derivata delle funzioni inverse delle funzioni goniometriche.</p>		

Calcolare le derivate successive di una funzione data. Saper applicare il concetto di derivata alla fisica (esempio: velocità, intensità di corrente elettrica, ecc.)	
TOTALE	16
5- Nucleo fondante: Teoremi sulle funzioni continue e derivabili: Rolle, Lagrange, De l'hôpital	
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	*Ore dedicate ad ogni argomento
Enunciare i teoremi di Fermat, Rolle e di Lagrange; conoscerne la loro dimostrazione e il significato geometrico dei loro enunciati. Enunciare il Teorema di Cauchy. Conoscere il significato fisico del teorema di Lagrange. Associare al teorema di Lagrange alcune conseguenze per funzioni continue. Enunciare e applicare il teorema di De L'Hôpital. Esaminare le condizioni di applicabilità dei teoremi citati. Ricondurre alle forme previste dal teorema di De L'Hôpital altre forme di indecisione.	
TOTALE	7
6- Nucleo fondante: studio di funzione	
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	*Ore dedicate ad ogni argomento
Determinare gli intervalli in cui una funzione è crescente [decescente]. Definire massimo relativo e minimo relativo. Associare ai valori dei parametri alcune caratteristiche del grafico di una funzione Determinare i valori di alcuni parametri in modo che un grafico soddisfi condizioni assegnate. Determinare i punti di massimo e di minimo relativi per un funzione. Stabilire condizioni necessarie per l'esistenza di punti di minimo [max] relativo Determinare la convessità del grafico di una funzione in un punto. Ricerca le ascisse dei punti di flesso. Costruire un grafico coerente per una funzione reale di una variabile reale, in base ad una equazione assegnata. Costruire un grafico coerente per una funzione reale di una variabile reale, in base ad un insieme di condizioni assegnate. Interpretare l'andamento di una funzione in base ad informazioni desunte dal suo grafico. Associare ai valori assunti da uno (o più) parametri alcune caratteristiche del grafico di una funzione. Determinare le equazioni degli asintoti Risolvere problemi di massimo [minimo] in ambito geometrico.	
TOTALE	8
7- Nucleo fondante: teoria dell' integrazione, equazioni differenziali	
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	*Ore dedicate ad ogni argomento
Il problema dell'integrazione: genesi storica Conoscere il concetto di funzione primitiva $\phi(x)$ di $f(x)$ e conoscere la relazione tra funzione primitiva e integrale definito. Conoscere e applicare la regola di integrazione indefinita di una combinazione lineare di due o più funzioni. Determinare le primitive di alcune funzioni elementari. Eseguire integrazioni immediate. Conoscere e applicare la regola di integrazione per sostituzione. Eseguire integrazioni ricorrendo al concetto di funzione composta. Conoscere e applicare la regola di integrazione per parti. Integrare funzioni razionali fratte. Definire la partizione di un intervallo chiuso e limitato. Definire l'integrale di una funzione continua su un intervallo chiuso.	
Conoscere le proprietà degli integrali definiti. Conoscere e applicare il teorema della media	

<p>Costruire e studiare la funzione integrale $F(x) = \int_{x_0}^x f(x) dx$ di una funzione continua $f(x)$.</p> <p>Utilizzare la formula fondamentale del calcolo integrale.</p> <p>Valutare integrali definiti di funzioni pari e dispari.</p> <p>Stabilire relazioni fra il grafico di $y = f(x)$ ed il grafico di $y = F(x)$.</p> <p>Conoscere il significato del teorema fondamentale del calcolo integrale e saperlo dimostrare.</p> <p>Conoscere il significato geometrico dell'integrale definito</p> <p>Proprietà di linearità dell'integrale definito.</p> <p>Sapere cosa è un integrale generalizzato e saperne effettuare il calcolo in semplici contesti.</p> <p>Cenni all'uso dell'integrale per il calcolo di volumi di solidi di rotazione (argomento che si prevede di svolgere dopo il 15 Maggio)</p> <p>Saper classificare un'equazione differenziale: equazioni integrabili per separazione di variabili: uso nella fisica (argomento che si prevede di svolgere dopo il 15 Maggio)</p>	
TOTALE	20
8- Nucleo fondante: geometria analitica nello spazio	
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	*Ore dedicate ad ogni argomento
<p>Relazioni di parallelismo e perpendicolarità nello spazio</p> <p>Equazione di un piano nello spazio: condizione di parallelismo e perpendicolarità fra piani</p> <p>Equazione di una retta nello spazio, retta passante per due punti nello spazio: condizione di parallelismo fra rette, condizione di perpendicolarità fra rette</p> <p>Condizione di perpendicolarità fra una retta e un piano, condizione di parallelismo fra una retta e un piano.</p> <p>Distanza di un punto da un piano e di un punto da una retta nello spazio</p> <p>Equazione della sfera</p>	
TOTALE	6

Bologna, li 03/06/2023

FIRMA DEL DOCENTE



(Alessandro Rioli)