

Disciplina: Matematica
Classe IIIB scientifico internazionale
Docente: Marco Renzelli

Anno scolastico 2023-2024

CONTENUTI

Modulo 0: ripasso

Ripasso della distanza tra due punti, del calcolo delle coordinate del punto medio tra due punti, della formula dell'area dalle coordinate dei vertici. Ripasso del concetto di determinante di una matrice quadrata, cause dell'annullamento del determinante, parallelismo tra vettori e determinante come l'area orientata tra due vettori; Ripasso delle rette perpendicolari, dei fasci impropri di rette, delle rette passanti per un punto, di soluzioni di un sistema come punti di intersezione tra rette (o altre curve algebriche). Calcolo dell'area del triangolo date le coordinate dei vertici.

Modulo 1: Le coniche.

Introduzione alle coniche, il lavoro di Apollonio. Il significato dei termini parabola, ellisse e iperbole, la costruzione geometrica e il corrispondente algebrico di Fermat e Cartesio.

Dimostrazione che la definizione di luogo geometrico della parabola porta alla equazione $y = ax^2$. Studio della parabola con asse parallelo all'asse y, parabola con asse parallelo all'asse x, rette tangenti alla parabola. Fasci di parabole. Introduzione alla circonferenza, similitudini e differenze con la parabola. Posizioni relative circonferenze, fascio di circonferenze, asse radicale, asse centrale e punti base. Le funzioni trigonometriche seno e coseno. Il significato di funzioni trascendenti. I loro grafici. Ripasso del concetto di radiante. Prima relazione fondamentale. Revisione lezione precedente. La funzione tangente. Il suo legame con il coefficiente angolare. Funzioni trigonometriche e moto armonico. La pulsazione. L'angolo di fase. L'ampiezza. Funzioni goniometriche e moto circolare: la necessità della descrizione con funzioni goniometriche per rappresentare la legge oraria di un moto di rotazione. Relazioni, funzioni e direzioni nello spazio: le funzioni creano una relazione causa-effetto.

Ellisse in coordinate parametriche, ellisse come luogo geometrico, dimostrazione dell'equazione dell'ellisse in geometria analitica. Dimostrazione delle coordinate parametriche per l'ellisse. I fasci di circonferenze e gli spazi vettoriali astratti; il cambio di

base in un fascio di circonferenze, i fasci di coniche invece dei fasci di ellissi o di iperboli. Le ellissi come dilatazione di una circonferenza, le ellissi come luogo dei punti con somma delle distanze costante per tutti i punti, equazione dell'ellisse centrata nell'origine. Le ellissi non centrate sull'origine, cambio di coordinate, l'eccentricità, ellissi verticali, tangenti all'ellisse. L'iperbole. Equazione, proprietà di simmetria, relazione con l'ellisse, dimostrazione dell'equazione dell'iperbole a partire dalla sua definizione come luogo geometrico. Dimostrazione della formula di sdoppiamento nel caso della circonferenza. Definizione universale delle coniche; esame delle direttrici di una ellisse. Spiegazione della matrice delle coniche e dei metodi basati sui determinanti per dirimere se la conica sia degenerare o non degenerare, e se sia una ellisse, una parabola o una iperbole. Dimostrazione del metodo per le coniche, osservando che il valore del determinante dipenda dalla eccentricità. Forme quadratiche. Studio di fasci di coniche parametrici.

Modulo 2: Studio di funzioni, numeri reali, funzioni esponenziali e logaritmiche.

Introduzione ai numeri reali. I numeri trascendenti. Il problema dei numeri trascendenti. Funzioni trascendenti. Interpretazione dell'esponenziale di un numero reale. Esercizi in classe su grafici di funzioni, Dominio, insieme Immagine, segno della funzione, Codominio, funzione iniettiva, suriettiva e biunivoca. Invertibilità di una funzione, grafico della funzione inversa. Funzioni pari e dispari. Esercizi sulla monotonia delle funzioni. Introduzione al linguaggio delta epsilon proprio dell'analisi. La monotonia della funzione cubica. La tangente della funzione cubica. La derivata come funzione che descrive il valore del coefficiente angolare della retta tangente. Il legame tra monotonia e derivata. Esempio di derivazione nelle leggi orarie del moto rettilineo uniformemente accelerato. Introduzione alle potenze di numeri reali. Postulato dei numeri reali. Introduzione alle successioni di Cauchy. Introduzione alle equazioni esponenziali. Introduzione al numero di Nepero. Introduzione ai logaritmi. Le funzioni composte con il logaritmo.

Modulo 3: Introduzione alla probabilità e statistica.

Pianificazione con la classe delle ultime verifiche, scritte e orali. La statistica descrittiva e inferenziale: obiettivi e uso. Case study #1: gli exit poll. Case study #2: la dimostrazione statistica dell'efficacia di un farmaco, protocollo doppio cieco. ripasso della Gaussiana e dell'ipotesi a priori che rappresenta (il puro caso) e l'applicazione di questa per determinare la probabilità dell'ipotesi nulla H_0 . Introduzione ai z-score e al loro uso. Ipotesi per il calcolo

Probabilistico (rappresentatività del campione, campioni scelti casualmente, indipendenza delle misure), la distribuzione gaussiana e il caso. Il test del X^2 . Test di ipotesi. L'ipotesi da un punto di vista statistico. Significato dello studio della probabilità di differenti ipotesi per l'analisi dei dati ottenuti. Media campionaria.

TEMATICHE INTERDISCIPLINARI

Fisica (Le coniche per le orbite planetarie, probabilità e entropia).

METODI, MEZZI E STRUMENTI DIDATTICI

Libro di testo, materiale reperito in rete;

SPAZI E TEMPI: Le lezioni sono state effettuate in classe quattro ore alla settimana.

Roma, 11 giugno 2024

Il Docente

