

Specializzand_____

Scuola: Liceo Scientifico Statale

Insegnante Accogliente:

Classe: **3__ (indirizzo PNI)**

Materia: Matematica

Argomento: La Parabola

Tempi previsti

- ◆ 6 ore di tirocinio osservativo
- ◆ 3 ore di programmazione con l'insegnante accogliente
- ◆ 15 ore di lezione (di cui 3 da svolgersi in laboratorio informatico)
- ◆ 2 ore di verifica
- ◆ 2 ore per la correzione della verifica e l'eventuale ripetizione di argomenti risultati poco chiari

Prerequisiti

- ◆ Concetto di luogo geometrico
- ◆ Concetto di funzione
- ◆ Il piano cartesiano
- ◆ Concetto di simmetria assiale
- ◆ Concetto di traslazione (dal punto di vista geometrico e analitico) e di affinità (solo dal punto di vista geometrico)¹
- ◆ Risoluzione di sistemi di equazioni di primo e secondo grado
- ◆ Conoscenza dell'equazione della retta e dei fasci di rette nel piano cartesiano e saper utilizzare la retta per risolvere esercizi e problemi
- ◆ Conoscenza della circonferenza nel piano cartesiano e saper utilizzare la circonferenza per risolvere esercizi e problemi (tali prerequisiti non sono strettamente necessari, occorrono solo per risolvere alcuni esercizi proposti)
- ◆ Conoscenza di Excel (tale prerequisito non è strettamente necessario, occorre solo per alcuni esercizi proposti)

Contenuti

- ◆ Definizione e costruzione della parabola come luogo geometrico
- ◆ Equazione cartesiana della parabola
- ◆ Formule per determinare vertice, fuoco, direttrice, asse di simmetria
- ◆ Parabole con equazione incompleta (analizzate con i software Cabri-Géomètre II e Mathematica)
- ◆ Esame di problemi di massimo e minimo risolvibili sfruttando la caratteristica del vertice della parabola di essere punto di massimo o minimo per essa. Applicazione di tale caratteristica del vertice della parabola al calcolo dell'angolo di alzo di un cannone in corrispondenza del quale si ottiene gittata massima
- ◆ Determinazione dell'equazione della parabola assegnate tre condizioni
- ◆ Determinazione delle intersezioni retta/parabola
- ◆ Determinazione delle rette tangenti a una parabola
- ◆ Area del segmento parabolico (teorema di Archimede)
- ◆ Cenni storici sulle sezioni coniche (con l'uso di PowerPoint)
- ◆ Proprietà ottiche della parabola (con l'uso di Cabri-Géomètre II) e loro applicazione specchi ustori, antenne paraboliche e forno solare (con l'uso di PowerPoint)

Competenze e obiettivi

¹ Questi prerequisiti sono stati trattati solo superficialmente sarà quindi necessaria una mia ulteriore breve presentazione di tali argomenti.

- ◆ Sapere la definizione della parabola come luogo geometrico
- ◆ Saper distinguere parabole particolari e conoscere la correlazione tra i parametri che compaiono nell'equazione canonica e il grafico della parabola
- ◆ Saper rappresentare graficamente la parabola
- ◆ Saper determinare il fuoco, il vertice, l'asse e la direttrice di una parabola
- ◆ Saper determinare l'equazione della parabola assegnate tre condizioni
- ◆ Saper stabilire le posizioni reciproche tra retta e parabola
- ◆ Saper determinare l'equazione delle rette tangenti alla parabola
- ◆ Saper risolvere esercizi e problemi di geometria analitica tra rette, circonferenze e parabole
- ◆ Saper risolvere alcuni problemi di massimo e minimo sfruttando la caratteristica del vertice della parabola di essere punto di massimo o minimo per essa.
- ◆ Conoscere e saper applicare il teorema di Archimede per il calcolo dell'area del segmento parabolico
- ◆ Saper ricavare informazioni dai grafici
- ◆ Sviluppare collegamenti fra diversi argomenti e discipline, in particolare tra la matematica, la storia della matematica, la fisica e l'ingegneria. Conoscere strumenti di uso comune il cui funzionamento si basa sulle proprietà ottiche della parabola
- ◆ Sviluppare la consapevolezza delle potenzialità che l'uso di un software matematico può offrire nello studio di tale materia. Conoscere la differenza fra Computer Algebra System e software di geometria dinamica. Sviluppare abilità nell'uso di Excel per disegnare grafici.

Percorso didattico con dei contenuti ed esplicitazione della metodologia e degli strumenti che si intendono utilizzare

Nella mia prima lezione utilizzerò una scheda di lavoro in cui gli studenti saranno guidati, dalla costruzione con riga e compasso di una parabola con asse parallelo all'asse delle ordinate, alla definizione di parabola come luogo geometrico. Le schede di lavoro, inoltre, guideranno gli studenti a rilevare le proprietà geometriche della parabola con asse parallelo all'asse delle ordinate e ad applicare quanto osservato nella risoluzione di un semplice esercizio. Utilizzerò la correzione alla lavagna di tali schede per generalizzare i concetti introdotti e per verificare che gli studenti abbiano compreso quanto appena spiegato chiamerò alla lavagna qualche allievo per svolgere esercizi standard.

Nella lezione successiva (che svolgerò in laboratorio di calcolo) utilizzando PowerPoint mostrerò disegni su sezioni coniche e parlerò della nascita dello studio delle coniche con il matematico greco Menecmo (IV secolo a.C.) per la risoluzione del problema della duplicazione del cubo e della classificazione delle coniche di Apollonio nel III secolo a.C.

Userò Cabri-Géomètre II per mostrare una costruzione con riga e compasso della parabola diversa da quella eseguita nella lezione precedente e per evidenziare le caratteristiche geometriche della parabola. Sempre con l'uso di Cabri-Géomètre II farò osservare parabole particolari e le correlazioni tra i parametri che compaiono nell'equazione canonica e il grafico della parabola. Per la dimostrazione di tali correlazioni

utilizzerò il software Mathematica e mostrerò come varia il grafico e l'equazione della parabola $y=ax^2$ quando si operano traslazioni e affinità.

Partendo da una parabola con asse parallelo all'asse delle ordinate a cui si applica una simmetria rispetto alla bisettrice del I e III quadrante introdurrò la parabola con asse parallelo all'asse delle ascisse, farò osservare la profonda differenza fra le due curve (la prima rappresenta una funzione la seconda no).

Dedicherò una lezione in laboratorio di calcolo a far esercitare gli studenti ad applicare Excel allo studio della parabola.

Mostrerò come, sfruttando la caratteristica del vertice della parabola di essere punto di massimo o minimo per essa, sia possibile risolvere alcuni problemi di massimo e minimo. Applicherò tale metodo per calcolare l'angolo di alzo di un cannone in corrispondenza del quale si ottiene gittata massima.

Evidenzerò che assegnate tre condizioni algebriche indipendenti si ottiene univocamente una parabola la cui equazione è del tipo $y=ax^2+bx+c$, quindi solleciterò gli studenti a tradurre le diverse condizioni geometriche nelle relative condizioni algebriche (passaggio per un punto, conoscenza del fuoco, della direttrice, dell'asse di simmetria) al fine di ottenere l'equazione della parabola.

Introdurrò l'esame delle possibili posizioni reciproche fra retta e parabola, applicherò questo argomento allo studio degli zeri della funzione $y=ax^2+bx+c$ e alla risoluzione delle disequazioni di secondo grado.

Spiegherò come determinare l'equazione della retta tangente ad una parabola in un suo punto e le equazioni delle rette tangenti a una parabola condotte da un punto esterno ad essa.

In laboratorio di calcolo, utilizzando Cabri-Géomètre II e PowerPoint mostrerò le proprietà ottiche della parabola e le loro applicazioni: nella storia (Archimede e gli specchi ustori) e nei giorni nostri (antenne paraboliche e forni solari). Utilizzando Mathematica o un altro Computer Algebra System spiegherò il teorema di Archimede per il calcolo dell'area del segmento parabolico.

Proporrò esercizi e problemi di geometria analitica tra rette, circonferenze e parabole.

Essendo gli studenti solo 19 prevedo di averli chiamati tutti alla lavagna, anche più di una volta, prima della verifica finale. In particolare le ultime due lezioni prima della verifica saranno dedicate allo svolgimento in classe di esercizi di ricapitolazione.

Verifiche

Per vagliare l'apprendimento degli argomenti presentati utilizzerò, in itinere, le interrogazioni alla lavagna (che se saranno tutte senza voto per stimolare gli studenti a presentarsi volontariamente ed esprimere i loro dubbi e le loro difficoltà) e, come conclusione del percorso didattico, un compito scritto che conterrà esercizi e problemi simili a quelli svolti in classe e almeno una domanda di teoria a risposta aperta.

Bibliografia

Castelnuovo, Gori, Valenti, *La scienza: la matematica nella realtà*, La Nuova Italia Ed.

Ferrauto, Campitelli, *Il nuovo problema geometrico*, Società Editrice Dante Alighieri

Lamberti, *Matematica 3*

