



*Ministero dell'Istruzione e del Merito*

**Liceo Scientifico Statale "Niccolò Copernico"**

Via Verdi 23/25 – 27100 PAVIA Tel. 0382 29120 –

cod.mecc. PVPS05000Q C.F. 96000610186

E-mail: [pvps05000q@istruzione.it](mailto:pvps05000q@istruzione.it)

Pec: [pvps05000q@pec.istruzione.it](mailto:pvps05000q@pec.istruzione.it)



## **Programma di matematica**

### **Classe 4<sup>G</sup>**

### **Anno scolastico 2025/2026**

#### **Trigonometria**

Teoremi sui triangoli rettangoli e sui triangoli qualunque. Risoluzione dei triangoli rettangoli e dei triangoli qualunque. Problemi trigonometrici con funzioni, equazioni e disequazioni.

#### **Potenze e logaritmi**

Potenza ad esponente reale e sue proprietà. Funzione esponenziale e suo grafico. Equazioni e disequazioni esponenziali. Logaritmi e loro proprietà. Teoremi fondamentali sui logaritmi. Proprietà del cambiamento di base. Funzione logaritmica e suo grafico. Equazioni e disequazioni logaritmiche. Trasformazioni geometriche su grafici di funzioni esponenziali e logaritmiche. Domini di funzioni con esponenziali e logaritmi. Problemi e modelli di crescita.

#### **I numeri complessi**

Il calcolo con i numeri immaginari. Il calcolo con i numeri complessi in forma algebrica. Vettori e numeri complessi. Il piano di Gauss. Le coordinate polari. La forma trigonometrica di un numero complesso. Operazioni fra numeri complessi in forma trigonometrica. Le radici  $n$ -esime dell'unità. Le radici  $n$ -esime di un numero complesso. La forma esponenziale di un numero complesso. Formule di Eulero. Risoluzione di equazioni in  $\mathbb{C}$ .

#### **Successioni e progressioni**

Definizione di successione numerica, comportamento di una successione, il principio di induzione, le progressioni aritmetiche e geometriche con le dimostrazioni delle proprietà, la definizione del limite di una successione, calcolo del limite di una successione.

#### **Geometria dello spazio**

Postulati. Le rette e i piani nello spazio. I poliedri: prisma, parallelepipedo, cubo, piramide, tronco di piramide, poliedri regolari. I solidi di rotazione: cilindro, cono, tronco di cono, sfera. Calcolo di aree dei solidi notevoli e calcolo dei volumi. (Argomento svolto in lingua inglese)

## **Vettori, matrici e determinanti**

Vettori nel piano e loro rappresentazione nel piano cartesiano con le relative operazioni, i vettori linearmente indipendenti e dipendenti, il prodotto scalare e vettoriale, le matrici e le operazioni con esse, i determinanti e le loro proprietà, il rango di una matrice quadrata e il suo significato, il calcolo della matrice inversa

## **Geometria analitica nello spazio**

Distanza tra due punti nello spazio. Punto medio di un segmento nello spazio. Vettori nello spazio e operazioni con essi. Vettori paralleli e ortogonali nello spazio. Equazione di un piano e condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra piani. Posizione reciproca di due piani. Equazione di una retta e condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra rette e tra retta e piano. Distanza di un punto da una retta o da un piano. Equazione della sfera e problemi di applicazione.

## **Il calcolo combinatorio**

I raggruppamenti. Le disposizioni semplici. Le disposizioni con ripetizione. Le permutazioni semplici. Le permutazioni con ripetizione. La funzione  $n!$ . Le combinazioni semplici. I coefficienti binomiali e le loro proprietà. Le potenze di un binomio, formula del binomio di Newton. Approccio storico alla problematica.

## **Il calcolo delle probabilità**

Gli eventi. La concezione classica della probabilità. La probabilità e il calcolo combinatorio. La probabilità della somma logica di eventi. La probabilità condizionata. La probabilità del prodotto logico di eventi. Il teorema delle probabilità totali e il teorema di Bayes. Il problema delle prove ripetute. La concezione statistica della probabilità. La concezione soggettiva della probabilità.

## **Analisi infinitesimale**

### **Elementi di topologia su $\mathbb{R}$**

Intervalli, insiemi limitati e illimitati, estremo superiore ed estremo inferiore di un insieme; massimo e minimo; intorni di un punto; punti isolati, punti di accumulazione di un insieme.

### **Funzioni reali con una variabile reale e loro proprietà**

Definizione, classificazione delle funzioni, campo di esistenza, segno, intersezioni con gli assi, funzioni periodiche, funzioni pari e dispari, funzioni composte, funzioni monotone, funzioni invertibili. Funzioni elementari e loro grafici.

### **Limiti di una funzione**

Limite finito e infinito di una funzione per  $x$  che tende ad un valore finito o infinito. Asintoti orizzontali, verticali ed obliqui. Verifica di limiti. Lettura di grafici.

Teoremi fondamentali sui limiti di funzioni: unicità del limite, permanenza del segno e teorema del confronto. Operazioni sui limiti.

### **Funzioni continue e calcolo dei limiti**

Definizione di funzione continua in un punto e in un intervallo. Calcolo dei limiti. I limiti notevoli. Classificazione dei punti di discontinuità.

### **Derivate e studi di funzione**

Rapporto incrementale di una funzione in un punto. Significato geometrico del rapporto incrementale. Derivata di una funzione in un punto. Significato geometrico della derivata. Equazione della retta tangente al grafico di una funzione. Derivata delle funzioni elementari (con dimostrazione per:  $y=x^n$ ,  $y=e^x$ ,  $y=\ln x$ ,  $y=\sin x$  e  $y=\cos x$ ). Teoremi sul calcolo delle derivate (somma, prodotto, quoziente). Derivate delle funzioni composte.

Applicazioni del concetto di derivata in fisica. Differenziale di una funzione e suo significato geometrico. (Argomento svolto in lingua inglese).

Estremanti relativi. Criteri sufficienti per la determinazione di estremanti relativi. Punti di flesso, concavità di una curva in un punto e in un intervallo. Studio della monotonia e della concavità di una funzione mediante le derivate.

Studio di funzioni. Trasformazione sui grafici di funzioni (simmetrie assiali e centrali, traslazioni, dilatazioni), funzioni con valori assoluti, grafici deducibili.

La docente

Alessandra Citta

Pavia, 3/6/2026

## **Attività da svolgere durante il periodo estivo**

- Ripasso del programma svolto
- Esercizi da svolgere:  
Manuale blu 2.0 di matematica Plus B••: pag.1532 dal n.286 al n.296, pag.1540 dal n.490 al n.500, pag.1568 n. 977-978-979, pag.1577 n. 66-67-68, pag.1646 dal n.540 al n.555
- Risolvere past papers di Additional Maths relativi alla sessione di ottobre – novembre 2025

Tutte le attività richieste vanno svolte su un apposito quaderno, condiviso con fisica, che dovrà essere portato a scuola il primo giorno in cui ci sarà matematica o fisica.

Buone vacanze a tutti!!

La docente  
Alessandra Citta