

Liceo “G.B. Vico” Corsico – a.s. 2025-26

Programma svolto durante l’anno scolastico

Classe:	4B
Materia:	Matematica
Insegnante:	Prof. Marco Piazzì
Testo utilizzato:	M. Bergamini, G. Barozzi, A. Trifone, “ <i>Manuale blu 2.0 di matematica</i> ” – Terza ed. (Voll. 3B – 4A – 4B), Zanichelli

Argomenti svolti

ARGOMENTO	RIFERIMENTI
1. Goniometria e funzioni goniometriche • Angoli piani: definizione nella geometria euclidea; angoli concavi e convessi, angoli retti-piatti-giri, angoli congruenti; visione dinamica degli angoli, circonferenza goniometrica, angoli in posizione normale e angoli orientati nella circonferenza goniometrica; definizione di radiante e misura di angoli in radianti, relazione tra la misura di angoli in radianti e in gradi sessagesimali; lunghezza di archi di circonferenza generici e area di settori circolari; somma algebrica di angoli orientati nella circonferenza goniometrica, misura di angoli superiori all’angolo giro • Grandezze goniometriche elementari: seno e coseno di un angolo nella circonferenza goniometrica; relazione fondamentale della trigonometria; tangente di un angolo e sua interpretazione geometrica; equivalenza tra la definizione di seno, coseno, tangente in una circonferenza goniometrica e in triangoli rettangoli generici; relazione tra tangente e coefficiente angolare di una retta nel piano; funzioni goniometriche reciproche secante, cosecante, cotangente: definizione e interpretazione geometrica nella circonferenza goniometrica; valore assunto dalle funzioni goniometriche per angoli notevoli; angoli associati, relazioni tra seno, coseno, tangente di angoli associati, semplificazione di espressioni goniometriche contenenti angoli notevoli e associati; espressione di ciascuna funzione goniometrica elementare in funzione di una sola di esse • Funzioni goniometriche elementari seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante: espressione analitica; dominio, insieme immagine, periodo, ampiezza, zeri, massimi/minimi e grafico delle funzioni goniometriche elementari; applicazione di valori assoluti, traslazioni e dilatazioni lungo gli assi cartesiani x e y alle funzioni goniometriche elementari e	<i>Capitolo 12 del Vol. 3B del libro di testo</i>

costruzione dei relativi grafici; determinazione di insieme immagine, periodo e ampiezza delle funzioni goniometriche trasformate • Funzioni goniometriche inverse: costruzione delle funzioni goniometriche inverse arcoseno, arcocoseno e arcotangente; dominio, insieme immagine e grafico delle funzioni goniometriche inverse; applicazione di valori assoluti, traslazioni e dilatazioni lungo gli assi cartesiani x e y alle funzioni goniometriche inverse e costruzione dei relativi grafici; semplificazione di espressioni goniometriche contenenti funzioni goniometriche inverse • Problemi di goniometria risolubili mediante l'uso delle funzioni goniometriche	
2. Formule goniometriche • Formule goniometriche: derivazione delle formule di addizione e sottrazione di seno, coseno, tangente, cotangente; derivazione delle formule di duplicazione e di bisezione di seno, coseno, tangente, cotangente; derivazione delle formule parametriche; derivazione delle formule di prostaferesi e di Werner • Espressione dell'angolo formato da due rette incidenti nel piano mediante utilizzo della funzione tangente • Semplificazione di espressioni goniometriche contenenti formule goniometriche • Problemi di goniometria risolubili mediante applicazione delle formule goniometriche	<i>Capitolo 13 del Vol. 3B del libro di testo</i>
3. Equazioni e disequazioni goniometriche • Equazioni goniometriche elementari contenenti solo seno, coseno, tangente o cotangente o riconducibili ad equazioni elementari: metodo risolutivo; particolari equazioni goniometriche elementari in seno, coseno, tangente: metodo risolutivo • Equazioni lineari in seno e coseno: risoluzione con metodo algebrico, grafico o dell'angolo aggiunto • Equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno • Equazioni di secondo grado in seno, coseno, tangente o cotangente risolubili con metodo di sostituzione • Disequazioni goniometriche elementari contenenti solo seno, coseno, tangente o cotangente o riconducibili a disequazioni elementari: metodo risolutivo • Disequazioni lineari in seno e coseno • Disequazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno • Disequazioni di secondo grado in seno, coseno, tangente o cotangente risolubili con metodo di sostituzione • Disequazioni goniometriche fratte o scritte come prodotto • Sistemi di equazioni o disequazioni goniometriche • Problemi risolubili mediante utilizzo di equazioni e	<i>Capitolo 14 del Vol. 3B del libro di testo</i>

disequazioni goniometriche	
4. Trigonometria • Teoremi fondamentali sui triangoli rettangoli; risoluzione di un triangolo rettangolo • Applicazioni dei teoremi sui triangoli rettangoli: area di un triangolo e teorema della corda • Teoremi sui triangoli qualunque: teorema dei seni e teorema del coseno; risoluzione di un triangolo qualunque • Problemi risolubili mediante applicazione dei teoremi della trigonometria	<i>Capitolo 15 del Vol. 3B del libro di testo</i>
5. Esponenziali: funzioni, equazioni e disequazioni • Potenze con esponente razionale, irrazionale, reale: definizione e proprietà; condizioni di esistenza per la base di potenze con esponente razionale, irrazionale, reale • Funzione esponenziale elementare: definizione; dominio, insieme immagine, monotonia, segno, asintoti, grafico delle funzioni esponenziali elementari e loro dipendenza dal valore assunto dalla base della funzione esponenziale • Definizione del numero di Nepero e; caratteristiche della funzione $y = e^x$ • Applicazione di trasformazioni geometriche elementari (valori assoluti; traslazioni e/o dilatazioni lungo gli assi cartesiani x, y) alle funzioni esponenziali elementari: espressione analitica risultante e costruzione del grafico delle funzioni trasformate • Funzioni esponenziali di tipo $[f(x)]^{g(x)}$ e di tipo $e^{f(x)}$ • Equazioni esponenziali elementari o ad esse riconducibili: definizione; metodo risolutivo • Equazioni esponenziali non elementari risolubili con il metodo di sostituzione • Disequazioni esponenziali elementari o ad esse riconducibili: definizione; metodo risolutivo • Disequazioni esponenziali non elementari risolubili con il metodo di sostituzione • Problemi risolubili mediante utilizzo di equazioni o disequazioni esponenziali	<i>Capitolo 10 del Vol. 4A del libro di testo</i>
6. Logaritmi: funzioni, equazioni e disequazioni • Logaritmi: definizione e relazione con l'esponenziale di un numero reale; base e argomento del logaritmo di un numero reale e loro condizioni di esistenza; logaritmo decimale e naturale di un numero reale • Proprietà dei logaritmi e formula del cambiamento di base di un logaritmo; semplificazione di espressioni logaritmiche mediante utilizzo delle proprietà dei logaritmi e della formula del cambiamento di base di un logaritmo • Funzione logaritmica elementare: definizione; dominio, insieme immagine, monotonia, segno, asintoti, grafico	<i>Capitolo 11 del Vol. 4A del libro di testo</i>

delle funzioni logaritmiche elementari e loro dipendenza dal valore assunto dalla base della funzione logaritmica • Applicazione di trasformazioni geometriche elementari (valori assoluti; traslazioni e/o dilatazioni lungo gli assi cartesiani x, y) alle funzioni logaritmiche elementari: espressione analitica risultante e costruzione del grafico delle funzioni trasformate • Equazioni logaritmiche elementari o ad esse riconducibili: definizione; metodo risolutivo • Equazioni logaritmiche non elementari risolubili con il metodo di sostituzione • Disequazioni logaritmiche elementari o ad esse riconducibili: definizione; metodo risolutivo • Disequazioni logaritmiche non elementari risolubili con il metodo di sostituzione • Risoluzione di equazioni e disequazioni esponenziali mediante utilizzo dei logaritmi • Problemi risolubili mediante utilizzo di equazioni o disequazioni logaritmiche	
7. Funzioni reali di variabile reale: richiami • Funzioni reali di variabile reale: definizione • Studio di funzioni reali: dominio, parità, intersezioni con gli assi cartesiani x e y, segno • Applicazione dello studio di funzioni alle funzioni trascendenti trigonometriche, esponenziali e logaritmiche	<i>Capitolo 21 del Vol. 4B del libro di testo</i>
8. Limiti di funzioni reali di variabile reale • Topologia di sottoinsiemi di R: intervalli aperti e chiusi, loro rappresentazione grafica, algebrica, insiemistica; sottoinsiemi limitati e illimitati di R; estremo inferiore/superiore, minimo/massimo di un sottoinsieme di R e di una funzione reale • Insieme dei numeri reali esteso; simboli $+\infty$ e $-\infty$ e loro significato • Intorni completi, destri e sinistri di un punto finito in R e intorni di $+\infty$ e $-\infty$ • Punti isolati e punti di accumulazione di un sottoinsieme di R • Concetto di limite di una funzione reale e calcolo di limiti di funzioni reali per via numerico-computazionale • Definizione generale di limite di una funzione reale di variabile reale, mediante utilizzo di intorni • Definizioni particolari del limite di una funzione reale per x tendente a x_0 finito/infinito e valore del limite finito/infinito mediante utilizzo dei simboli ε, δ, M, N; interpretazione grafica del limite di una funzione reale nei quattro casi • Definizione di limite destro e sinistro di una funzione reale mediante utilizzo degli intorni destro/sinistro di un punto e dei simboli ε, δ, M • Limiti per eccesso e per difetto di una funzione reale	<i>Capitolo 22 del Vol. 4B del libro di testo</i>

• Asintoti orizzontali/verticali di una funzione: definizione, significato grafico e determinazione analitica mediante utilizzo dei limiti • Calcolo di limiti di funzioni reali a partire dal loro grafico • Teorema di esistenza e unicità dei limiti di funzioni reali; teorema della permanenza del segno; teorema del confronto	
9. Continuità delle funzioni reali e calcolo di limiti di funzioni reali di variabile reale • Funzioni reali continue: definizione di continuità di una funzione in un punto e in un intervallo; principali funzioni elementari continue; continuità della somma algebrica, del prodotto, del quoziente, della potenza e della composizione di funzioni continue • Limiti di funzioni elementari potenza (a esponente naturale o razionale pari/dispari), esponenziali, logaritmiche agli estremi del loro dominio • Operazioni sui limiti: limite di somma algebrica, prodotto, potenza, quoziente di funzioni reali e limite di funzioni composte nel caso di limiti delle funzioni finiti o infiniti; algebra dei simboli di $+\infty$ e $-\infty$ • Calcolo di limiti di funzioni reali di variabile reale privi di forme indeterminate • Forme indeterminate $+\infty-\infty$, $0\cdot\infty$, $0/0$, ∞/∞, 0^0, ∞^0, 1^∞ • Risoluzione delle forme indeterminate $+\infty-\infty$, $0/0$, ∞/∞ per funzioni algebriche razionali e irrazionali intere o fratte • Calcolo di limiti di funzioni reali di variabile reale algebriche razionali e irrazionali intere o fratte contenenti le forme indeterminate $+\infty-\infty$, $0/0$, ∞/∞	<i>Capitolo 23 del Vol. 4B del libro di testo</i>

Corsico, 08/06/2026

I rappresentanti degli studenti:

Francesco Bozzetti
Sofia Del Vecchio

L'insegnante:

Marco Piazzì

N.B. - Questo testo, pubblicato su web senza firma, è identico a quello firmato depositato in segreteria didattica

Indicazioni per compiti da svolgere durante la pausa estiva

Vengono di seguito fornite le indicazioni riguardanti i compiti da svolgere durante la pausa estiva. Per comodità i compiti sono suddivisi in tre categorie: ripasso di argomenti, esercizi da svolgere, suggerimenti per letture (facoltative) estive a tema.

Gli esercizi vanno svolti su quaderno o fogli a quadretti e riconsegnati entro domenica 13 settembre 2026 alle ore 21, fotografandoli (fotografie a fuoco e diritte) e caricandoli nell'apposito compito creato nella sezione "*Lavori del corso*" della Classroom di Matematica e Fisica di 4B. Si chiede gentilmente di allegare un unico documento (se si fanno più foto queste vanno perciò unite in un unico file tramite l'utilizzo di software gratuiti facilmente reperibili online), preferibilmente in formato PDF. **Gli esercizi devono riportare il procedimento risolutivo completo e non solamente i risultati**; si chiede cortesemente di scrivere in modo ordinato e leggibile.

Si consiglia infine, a chi dovesse ritenere di avere lacune su argomenti specifici del programma affrontato, di svolgere (liberamente e senza alcun obbligo di consegna) esercizi aggiuntivi a propria scelta, oltre a quelli indicati: questi esercizi sono reperibili sul libro di testo.

Argomenti da ripassare

- Ripassare *bene tutti* gli argomenti tratti dai capitoli 10, 11 del vol. 4A e dai capitoli 21, 22, 23 del vol. 4B del libro di testo affrontati durante l'anno
- **Studiare i paragrafi 1, 2, 3, 5, 7, 9 del capitolo 19 del vol. 4A** del libro di testo e **il materiale di approfondimento** sulla medesima tematica caricato su Classroom nella sezione "*Lavori del corso*" -> "*MATEMATICA – Geometria euclidea nello spazio*", in quanto argomento propedeutico a quelli che verranno affrontati nel corso del prossimo anno scolastico (la trattazione dell'argomento verrà ripresa all'inizio del nuovo anno scolastico, a partire dal materiale studiato)
- **Riguardare (e, nel caso di insicurezze, svolgere nuovamente) gli esercizi svolti nel corso dell'anno scolastico**

Esercizi da svolgere

Tratti dal vol. 4A del libro di testo:

- **Capitolo 10**: esercizi n. 8, 15, 18 pag. 620; n. 22, 24, 29, 35, 37 pag. 621; n. 55, 56 pag. 624; n. 58, 60 pag. 625
- **Capitolo 11**: esercizi n. 657, 664 pag. 677; n. 670, 675, 681, 694 pag. 678; n. 24, 25, 36, 40, 45, 48 pag. 682; n. 77, 79 pag. 683; n. 94 pag. 687; n. 98 pag. 688; n. 104 pag. 690; n. 105 pag. 691

Tratti dal vol. 4B del libro di testo:

- **Capitolo 21**: esercizi n. 481 pag. 1386; n. 34, 35 pag. 1397; n. 50 pag. 1398; n. 68 pag. 1399; n. 74, 77 pag. 1400; n. 89 pag. 1404
- **Capitolo 22**: esercizi n. 343, 346, 349 pag. 1464; n. 354, 366 pag. 1465; n. 55 pag. 1477; n. 75 pag. 1483
- **Capitolo 23**: esercizi n. 456, 458, 460, 463, 465 pag. 1539; n. 466, 468, 469, 472, 473, 482 pag. 1540; n. 532 pag. 1541; n. 13, 14, 15 pag. 1575

Lecture (facoltative) consigliate

- G. Gigerenzer, *“Quando i numeri ingannano – Imparare a vivere con l’incertezza”*, Raffaello Cortina editore (2003)
- I. Stewart, *“Le 17 equazioni che hanno cambiato il mondo”*, Einaudi (2018)
- V. Benci, P. Freguglia, *“La matematica e l’infinito – Storia e attualità di un problema”*, Carocci editore (2019)
- I. Stewart, *“Il calcolo del cosmo. La matematica svela l’Universo”*, Bollati Boringhieri (2025)