

PROGRAMMA DI MATEMATICA - Classe IV D - Anno scolastico 2025/2026

Esponenziali e logaritmi

Potenze con esponente reale. Funzione esponenziale. Equazione e disequazioni esponenziali. Definizione di logaritmo. Proprietà dei logaritmi. Funzione logaritmica. Equazioni e disequazioni logaritmiche. Risoluzione grafica di equazioni esponenziali e logaritmiche. Grafico delle funzioni: $y = f(x + a)$, $y = f(x) + a$, $y = f(-x)$, $y = -f(x)$, $y = f(|x|)$, $y = |f(x)|$, con f funzione esponenziale e/o logaritmica. Coordinate logaritmiche e semilogaritmiche. Problemi applicati alla realtà e alla fisica riconducibili all'utilizzo di esponenziali e logaritmi.

Goniometria e trigonometria

Ripasso e completamento. Formule goniometriche. Equazioni e disequazioni goniometriche. Risoluzione dei triangoli rettangoli (*). Area di un triangolo qualsiasi (*). Teorema della corda (*). Teorema dei seni (*). Teorema del coseno o di Carnot (*). Risoluzione dei triangoli qualunque (*). Problemi trigonometrici con equazioni, disequazioni e funzioni goniometriche. Problemi parametrici. Applicazioni della trigonometria al mondo reale e alla fisica.

Tempi: metà dicembre

Geometria euclidea nello spazio

Punti, rette e piani nello spazio. Perpendicolarità e parallelismo. Teorema delle tre perpendicolari. Distanze e angoli nello spazio. Trasformazioni geometriche nello spazio. Poliedri. Solidi di rotazione. Aree dei solidi. Estensione ed equivalenza dei solidi. Volume dei solidi.

Geometria analitica nello spazio

Sistema di riferimento cartesiano nello spazio. Punti nello spazio. Distanza tra due punti. Punto medio di un segmento. Baricentro di un triangolo. Vettori nello spazio. Componenti cartesiane di un vettore. Vettori paralleli e perpendicolari. Somma di vettori nello spazio. Prodotto di un vettore per uno scalare nello spazio. Prodotto scalare e prodotto vettoriale di vettori nello spazio. Equazione cartesiana del piano nello spazio. Posizione reciproca di due piani nello spazio. Distanza punto-piano. Equazione parametrica e cartesiana della retta nello spazio. Posizione reciproca di una retta e un piano. Posizione reciproca di due rette: incidenti, parallele e sghembe. Distanza tra due rette nello spazio. Equazione della superficie sferica. Posizione reciproca di una sfera e un piano. Piano tangente ad una sfera.

Tempi: fine gennaio

Numeri complessi

Problematiche che portano all'ampliamento di $\mathbb{R}$: l'estrazione di radice quadrata di un numero negativo. L'insieme dei numeri complessi $\mathbb{C}$. Definizione di numero complesso. Forma algebrica, trigonometrica ed esponenziale di un numero complesso. Operazioni con i numeri complessi. Rappresentazione cartesiana di un numero complesso nel piano di Argand-Gauss. Radici n-esime di un numero complesso. Trasformazioni geometriche nel piano complesso.

Calcolo combinatorio e delle probabilità

Regola del prodotto. Disposizioni semplici. Disposizioni con ripetizione. Permutazioni semplici. Permutazioni con ripetizione. Combinazioni semplici. Funzione fattoriale. Proprietà dei fattoriali. Coefficiente binomiale. Equazioni e disequazioni con i fattoriali e con i coefficienti binomiali. Binomio di Newton. Spazio campionario. Eventi aleatori. Concezione classica della probabilità. Evento contrario. Applicazioni alla probabilità del calcolo combinatorio. Probabilità della somma logica e del prodotto logico di eventi. Eventi compatibili ed eventi incompatibili. Probabilità condizionata. Teorema delle probabilità totali. Teorema di Bayes.

Tempi: fine marzo

Analisi Matematica: Limiti e continuità

Definizione di funzione. Funzioni reali di variabile reale e loro proprietà. Funzioni simmetriche. Funzioni iniettive, suriettive e/o biunivoche. Funzioni limitate. Funzioni monotone. Funzioni periodiche. Funzioni elementari: funzione potenza, funzione valore assoluto, funzioni esponenziali e logaritmiche, funzioni trigonometriche, funzione segno, funzioni iperboliche, funzioni definite a tratti. Grafici deducibili dalle funzioni elementari mediante trasformazioni geometriche: $y = f(x + a)$, $y = f(x) + a$, $y = f(-x)$, $y = -f(x)$, $y = f(|x|)$, $y = |f(x)|$. Domini, zeri e segno di funzioni. Funzioni composte ed inverse. Elementi di topologia della retta: Intervalli aperti, chiusi, limitati, illimitati, estremo superiore ed estremo inferiore, massimi e minimi, intorni, punti isolati, punti di accumulazione. Definizione topologica di limite di funzioni reali di variabile reale. Definizione successionale di limite e teorema del ponte. Successioni. Proprietà delle successioni. Successioni convergenti e divergenti. Teorema di unicità del limite (*). Teorema di permanenza del segno (*). Teorema del confronto per la convergenza (*). Teorema del confronto per la divergenza (*). Applicazioni del teorema del confronto (*). Algebra dei limiti. Limiti notevoli (*). Il numero di Nepero. Infiniti ed infinitesimi e loro confronto: Asintotici e o-piccoli. Asintoto orizzontale. Asintoto verticale. Asintoto obliquo. Funzioni continue. Teorema di continuità della funzione composta. Continuità delle funzioni elementari. Teoremi sulle funzioni continue: Teorema di Weierstrass, Teorema degli zeri, Teorema dei valori intermedi. Necessità delle varie ipotesi nei precedenti teoremi (*). Punti di discontinuità e loro classificazione. Stime asintotiche e grafici qualitativi.

Tempi: fine maggio

Milano, 1/6/2026

Il docente Prof. Potrich

COMPITI DI MATEMATICA - Classe IV D - Anno scolastico 2025/2026

Indicazioni per il ripasso:

- **Rivedere** la propria preparazione teorica (definizioni, formule e dimostrazioni) **prima** di affrontare quesiti, esercizi e verifiche.
- **Leggere attentamente** e **svolgere** esempi ed esercizi svolti presenti nel libro di testo sia nella parte relativa alla teoria sia nella parte relativa agli esercizi.
- **Sistemare con cura** il lavoro svolto nel corso dell'anno.

Ripassare:

TUTTI gli argomenti presenti in programma (aiutarsi con il programma!).

Esercizi di allenamento:

- *Rifare sul proprio quaderno tutte le verifiche presenti su classroom e confrontare gli svolgimenti con le correzioni svolte in classe durante l'anno. In particolare focalizzare l'attenzione sulla parte relativa all'Analisi Matematica.*
- *Esercizi ulteriori di consolidamento di Analisi Matematica: es. pag. 1534 e successive n. 1-9-51-52-53-54-56-57-59-93-101-107-111-117-121-124-125-145-146-147-156-176-177-179-180-196-198-200-211-218-219-223-245-246-248-261-262-274-280-281-293-296-297-298-299-302-303-304-305-306-307-308-309-337-342-358-359, es. pag. 1473 da n. 49 a n.56, es. pag. 1521 e successive n.136-150-151-153-160-172-174-175-178-204-216-223-236-268-292-294-304-305-306-307-343-349-361-362-375-376-380-384-399-400-410-411-412-414-415-420-421-423-424-425-429-430-431-432, es. pag- 1535 da n. 439 a n-525, es. pag. 1546 e successive n. 710-711-712-713-714-715-736-737-740-742-743-749-752-753-772-775-778-779-780-781-782-783-784-785-786-787-788-804-816-831-835-838-839-846-847-874-876-884-886-891-989-900-901-902-904-932-934-943-950-951-952-953-954-955-956-961-962-977-979-982-983-985-986-1000-1002-1005-1006-1013-1014-1016, es. pag. 1576 da n. 67 a n.78.*

L'ULTIMA SFIDA "ESTIVA":

Sul Volume 5, leggere e comprendere il concetto di derivata e l'algebra delle derivate da pag. 1593 a pag. 1608. Tutti gli esercizi da pag. 1620 a pag. 1642 sono interessanti. Provate a farne qualcuno per tipologia. E per i più fisici, date un'occhiata agli esercizi da pag.1663 a pag. 1667. Tale argomento verrà poi ripreso all'inizio del prossimo anno scolastico.

Lettura piacevole e consigliata:

Apostolos Doxiadis, 'Zio Petros e la congettura di Goldbach', Romanzo Bompiani
recuperabile anche in versione pdf:
http://www.ergazzori.it/files/zio_petros_e_la_congettura_di_goldbach.pdf

NB1. Per gli studenti con la sospensione del giudizio, l'esame di settembre consiste in una prova scritta (NO PROVA ORALE).

Nella prova scritta di settembre, oltre agli esercizi, verrà richiesta anche la teoria e può essere richiesta la dimostrazione dei risultati contrassegnati con () nel programma. L'intera prova si focalizza sulla parte di Analisi Matematica, propedeutica all'intero programma di Matematica (e di Fisica) della classe quinta. Gli studenti dovranno presentarsi alla prova scritta con il quaderno contenente lo svolgimento di tutti i compiti delle vacanze.*

NB2. Per gli studenti rientranti dall'estero, la prova di settembre è scritta (NO PROVA ORALE) su: Goniometria e Trigonometria, Esponenziali e Logaritmi, Calcolo delle probabilità, Limiti e continuità.

Si raccomanda di prendere visione del lavoro svolto durante l'anno per colmare la propria preparazione (libro di testo, esercizi svolti sul libro di testo, appunti dei compagni, materiali e verifiche su classroom) aiutandosi con il programma!

E... Buone vacanze!!!

Milano, 1/6/2026

Il docente Prof. Potrich