



MINISTERO DELL' ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITA' E DELLA RICERCA
UFFICIO SCOLASTICO REGIONALE PER IL LAZIO

LICEO SCIENTIFICO STATALE
"LOUIS PASTEUR"

Via G. Barellai, 130 - 00135 ROMA ☎ 06 121123440 - 06 3386628 📠 06 30602920
27° Distretto N.Cod. Fisc. 80218970582 – Cod. Mecc. RMPS26000V
rmps26000v@istruzione.it lascuolanelverde@liceopasteur.it

Programma di Matematica svolto nell'anno scolastico
2016/2017

Classe: 4^o

Sezione: E

Esponenziali e logaritmi

Le potenze con esponente reale (Le potenze con esponente intero o razionale – Le potenze con esponente reale – Le proprietà delle potenze con esponente reale) – **La funzione esponenziale** $y = a^x$ - Il numero di Nepero "e" e la funzione esponenziale $y = e^x$ - **La funzione esponenziale** $y = f(x)^{g(x)}$ - **Le equazioni esponenziali** (Equazioni esponenziali elementari – Equazioni esponenziali riconducibili alla forma $a^{f(x)} = a^{g(x)}$ - Risoluzione di equazioni esponenziali utilizzando un'incognita ausiliaria) – Applicazione della risoluzione di equazioni esponenziali alla determinazione del dominio di funzioni trascendenti) - **Le disequazioni esponenziali** (Disequazioni esponenziali elementari - Disequazioni esponenziali riconducibili alla forma $a^{f(x)} \geq a^{g(x)}$ - Risoluzione di disequazioni esponenziali utilizzando un'incognita ausiliaria - Applicazione della risoluzione di disequazioni esponenziali alla determinazione del dominio di funzioni trascendenti) – La risoluzione grafica di equazioni e disequazioni esponenziali non risolvibili algebricamente - **La definizione di logaritmo** (Utilizzo della calcolatrice scientifica per calcolare i logaritmi decimali e i logaritmi naturali) - **Le proprietà dei logaritmi** (Logaritmo di un prodotto – Logaritmo di un quoziente – Logaritmo di una potenza – Logaritmo di una radice – Formula del cambiamento di base) - **La funzione logaritmica** $y = \log_a x$ - Il grafico di $y = \ln x$ - **Le equazioni logaritmiche** (Equazioni logaritmiche della forma $\log_a f(x) = b$ o a esse riconducibili – Equazioni logaritmiche risolvibili applicando le proprietà dei logaritmi - Risoluzione di equazioni logaritmiche utilizzando un'incognita ausiliaria) - Applicazione della risoluzione di equazioni logaritmiche alla determinazione del dominio di funzioni trascendenti - **Le disequazioni logaritmiche**

(Diseguazioni logaritmiche elementari o a esse riconducibili – Diseguazioni logaritmiche risolvibili applicando le proprietà dei logaritmi - Risoluzione di disequazioni logaritmiche utilizzando un'incognita ausiliaria) – Applicazione della risoluzione di disequazioni logaritmiche alla determinazione del dominio di funzioni trascendenti - La risoluzione grafica di equazioni e di disequazioni logaritmiche non risolvibili algebricamente – **Le trasformazioni geometriche e la funzione esponenziale - Le trasformazioni geometriche e la funzione logaritmo** [Dai grafici delle funzioni trascendenti $y = a^x$ e $y = \log_a x$ ai grafici delle funzioni $y = a^{x+b} + k$ e $y = \log_a(x+b) + k$ mediante traslazioni orizzontali e verticali; dai grafici delle funzioni trascendenti $y = a^x$ e $y = \log_a x$ ai grafici delle funzioni $y = a^{-x}$, $y = -a^x$, $y = \log_a(-x)$, $y = -\log_a(x)$ mediante le simmetrie rispetto agli assi cartesiani] - Le funzioni esponenziali e logaritmiche e il valore assoluto [I grafici di $y = |f(x)|$ e di $y = f(|x|)$ con $f(x) = a^x$ e $f(x) = \log_a x$] - Lo studio di funzioni esponenziali e logaritmiche: “ Il dominio - Le equazioni degli eventuali asintoti verticali – Le intersezioni con gli assi cartesiani – La ricerca dell'esistenza di eventuali simmetrie – Lo studio del segno e l'individuazione delle parti del piano cartesiano alle quali appartiene il grafico” - **Problemi “REALTA’ E MODELLI”** (ambientati in situazioni reali, per imparare a costruire modelli) - *Allenamento sulle competenze e preparazione all'Esame di Stato* (Argomentare e dimostrare – Costruire e utilizzare modelli – Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi)

<p><i>Libro di testo: Matematica.blu 2.0 con e-book e Maths in English Massimo Bergamini, Anna Trifone, Graziella Barozzi Vol.3 , Zanichelli</i></p>
--

Le funzioni goniometriche

La misura degli angoli [Gli angoli e la loro ampiezza – La misura in gradi – Le operazioni fra angoli espressi in gradi - La misura in radianti (Lunghezza di un arco di circonferenza – Area del settore circolare) – Dai gradi sessagesimali ai radianti e viceversa – Dai gradi sessagesimali ai gradi sessadecimali e viceversa - Gli angoli orientati – La circonferenza goniometrica] - **Le funzioni seno e coseno** (Le variazioni delle funzioni seno e coseno – I grafici delle funzioni $y = \sin x$ e $y = \cos x$ - Il periodo delle funzioni seno e coseno – La sinusoide e la cosinusoide – La prima relazione fondamentale della goniometria) **La funzione tangente** (La tangente di un angolo – Un altro modo di definire la tangente –

Le variazioni della funzione tangente – Il grafico della funzione $y = \operatorname{tg} x$ e la rappresentazione della tangentoide – Gli infiniti asintoti verticali di equazione $x = \frac{\pi}{2} + k\pi$ della funzione $y = \operatorname{tg} x$ - Il periodo della funzione $y = \operatorname{tg} x$ - Il significato goniometrico del coefficiente angolare di una retta – La seconda relazione fondamentale della goniometria) – **Le funzioni secante e cosecante** (Definizione - Un altro modo di definire la secante e la cosecante - I grafici delle funzioni $y = \sec x$ e $y = \operatorname{cosec} x$) - **La funzione cotangente** (La cotangente di un angolo – Un altro modo di definire la cotangente – Il grafico della funzione $y = \operatorname{cotg} x$ e la rappresentazione della cotangentoide – Gli infiniti asintoti verticali di equazione $x = k\pi$ della funzione $y = \operatorname{cotg} x$ - Il periodo della funzione cotangente) - **Le formule che permettono di esprimere $\operatorname{sen} \alpha$ e $\operatorname{cos} \alpha$ in funzione di $\operatorname{tg} \alpha$ e di $\operatorname{cotg} \alpha$** - **Le funzioni goniometriche di angoli particolari** - **Espressioni con le funzioni goniometriche** - **Le funzioni goniometriche inverse** (La funzione inversa di $y = \operatorname{sen} x$ - La funzione inversa di $y = \operatorname{cos} x$ - La funzione inversa di $y = \operatorname{tg} x$ - La funzione inversa di $y = \operatorname{cotg} x$) – **Le funzioni goniometriche e le trasformazioni geometriche** [Le funzioni sinusoidali – Il periodo delle funzioni goniometriche - Dai grafici delle funzioni goniometriche $f(x) = \operatorname{sen} x$, $f(x) = \operatorname{cos} x$, $f(x) = \operatorname{tg} x$, $f(x) = \operatorname{cotg} x$ ai grafici delle funzioni $y = f(-x)$ e $y = -f(x)$, mediante le simmetrie rispetto agli assi cartesiani - Dai grafici delle funzioni goniometriche $y = \operatorname{sen} x$ e $y = \operatorname{cos} x$ ai grafici delle funzioni sinusoidali $y = A \operatorname{sen} (\omega x + \varphi) + B$ e $y = A \operatorname{cos} (\omega x + \varphi) + B$ mediante traslazioni, dilatazioni e contrazioni sia orizzontali che verticali (Relazione tra la pulsazione ω e il periodo T - Lo sfasamento o fase iniziale φ)] - Le funzioni goniometriche e il valore assoluto (I grafici di $y = |f(x)|$ e di $y = f(|x|)$ con $f(x) = \operatorname{sen} x$, $f(x) = \operatorname{cos} x$, $f(x) = \operatorname{tg} x$, $f(x) = \operatorname{cotg} x$) – **Problemi “REALTA’ E MODELLI”** (ambientati in situazioni reali, per imparare a costruire modelli) - **Allenamento sulle competenze e preparazione all’Esame di Stato** (Argomentare e dimostrare – Costruire e utilizzare modelli – Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi)

Le formule goniometriche

Gli angoli associati (Le funzioni goniometriche di angoli associati – La riduzione al primo quadrante – Le espressioni con gli angoli da ridurre al primo quadrante – Uguaglianze verificabili con la riduzione al primo quadrante e le relazioni tra gli archi associati) - **Le formule di addizione e sottrazione** [La formula di sottrazione del coseno – La formula di addizione del coseno - La formula di addizione del seno – La formula di sottrazione del seno

– Le formule di addizione e sottrazione della tangente (Il grafico di $y = a \sin x + b \cos x$ e l'angolo aggiunto – L'angolo fra due rette) - **Le formule di duplicazione** [Deduzione delle formule che trasformano $\sin^2 \alpha$ e $\cos^2 \alpha$ in funzioni lineari di $\cos(2\alpha)$] – **Le formule di bisezione** - **Applicazione delle formule goniometriche nella semplificazione di espressioni goniometriche** – **Identità goniometriche verificabili con le formule goniometriche** - **Problemi di geometria piana risolvibili mediante l'applicazione delle formule goniometriche** - **Le formule di prostaferesi** (*Applicazione della terza formula di prostaferesi per determinare l'espressione analitica dell'onda risultante dalla sovrapposizione di due onde armoniche di uguale ampiezza e frequenza che si propagano nello stesso verso lungo una data direzione*) – **Le formule di Werner** - **Problemi “REALTA’ E MODELLI”** (ambientati in situazioni reali, per imparare a costruire modelli) - **Allenamento sulle competenze e preparazione all'Esame di Stato** (*Argomentare e dimostrare – Costruire e utilizzare modelli – Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi*)

Le equazioni e le disequazioni goniometriche

Le identità goniometriche - **Le equazioni goniometriche elementari** ($\sin x = a$ - $\cos x = b$ - $\tan x = c$ - $\cot x = d$ – Interpretazione grafica di equazioni goniometriche elementari – Equazioni goniometriche del tipo $\sin f(x) = a$ - $\cos f(x) = b$ - $\tan f(x) = c$ - $\cot f(x) = d$ – Equazioni di secondo grado in seno, coseno, tangente o cotangente - Equazioni goniometriche riconducibili a equazioni goniometriche elementari mediante l'utilizzo delle relazioni fondamentali della goniometria - Equazioni goniometriche riconducibili a equazioni goniometriche elementari mediante l'utilizzo di formule goniometriche) - **Le equazioni lineari in seno e coseno** nella forma $a \sin x + b \cos x + c = 0$ [Il metodo algebrico (nel caso in cui $c = 0$) – Il metodo dell'angolo aggiunto (nel caso in cui $c \neq 0$)] - **Le equazioni omogenee in seno e coseno** (Le equazioni omogenee di secondo grado in $\sin x$ e $\cos x$ nella forma $a \sin^2 x + b \sin x \cdot \cos x + c \cos^2 x = 0$ - Le equazioni riconducibili a omogenee di secondo grado in seno e coseno nella forma $a \sin^2 x + b \sin x \cdot \cos x + c \cos^2 x + d = 0$) - Applicazione della risoluzione di equazioni goniometriche alla determinazione del dominio di funzioni trascendenti - **Le disequazioni goniometriche** [Le disequazioni goniometriche elementari (Risoluzione grafica e risoluzione con la circonferenza goniometrica di disequazioni goniometriche elementari) - I sistemi di disequazioni goniometriche elementari - Disequazioni goniometriche intere riconducibili a disequazioni goniometriche elementari (Disequazioni goniometriche risolvibili mediante sostituzioni - Disequazioni goniometriche di secondo grado in seno,

coseno, tangente o cotangente - Disequazioni goniometriche riconducibili a disequazioni goniometriche elementari mediante l'utilizzo di formule goniometriche – Disequazioni goniometriche frazionarie - Disequazioni goniometriche prodotto - **Le disequazioni lineari in seno e coseno** nella forma $a \sin x + b \cos x + c > 0$ e quelle di forma analoga in cui il simbolo $>$ è sostituito con $<, \geq$ o \leq [Il metodo algebrico e il metodo dell'angolo aggiunto (nel caso in cui $c = 0$) – Il metodo dell'angolo aggiunto (nel caso in cui $c \neq 0$)] - **Le disequazioni omogenee in seno e coseno** (Le disequazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno - Le disequazioni riconducibili a omogenee di secondo grado in seno e coseno) - I sistemi di disequazioni goniometriche] - Applicazione della risoluzione di disequazioni goniometriche alla determinazione del dominio di funzioni trascendenti - Lo studio di funzioni goniometriche: “ Il dominio - Le equazioni degli eventuali asintoti verticali – Il periodo - Le intersezioni con gli assi cartesiani – La ricerca dell'esistenza di eventuali simmetrie – Lo studio del segno e l'individuazione delle parti del piano cartesiano alle quali appartiene il grafico” - **Problemi “REALTA' E MODELLI”** (ambientati in situazioni reali, per imparare a costruire modelli) - *Allenamento sulle competenze e preparazione all'Esame di Stato* (Argomentare e dimostrare – Costruire e utilizzare modelli – Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi)

La trigonometria

I triangoli rettangoli (I teoremi sui triangoli rettangoli – La risoluzione dei triangoli rettangoli) – **Applicazioni dei teoremi sui triangoli rettangoli** (L'area di un triangolo – Il teorema della corda) – **I triangoli qualunque** (Il teorema dei seni – Il teorema del coseno – La risoluzione dei triangoli qualunque) – **I problemi con i triangoli rettangoli – I problemi sui triangoli rettangoli con equazioni, disequazioni, funzioni** (*Costruzione della figura e scelta dell'incognita – Analisi delle limitazioni geometriche cui è soggetta l'incognita – Espressione, in funzione dell'incognita, della relazione oggetto del problema – Risoluzione di un'equazione o una disequazione o grafico di una funzione o ricerca del massimo o del minimo di una grandezza*) - **I problemi con i triangoli qualunque (senza equazioni, disequazioni, funzioni)** - **Le applicazioni della trigonometria nelle scienze** - **Problemi “REALTA' E MODELLI”** (ambientati in situazioni reali, per imparare a costruire modelli)- *Allenamento sulle competenze e preparazione all'Esame di Stato* (Argomentare e dimostrare – Costruire e utilizzare modelli – Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi)

Le trasformazioni geometriche

Le trasformazioni geometriche { Definizione – Le equazioni di una trasformazione geometrica [Dalle equazioni di una trasformazione geometrica t alle equazioni della trasformazione geometrica inversa t^{-1} (La risoluzione di sistemi lineari in x e y con il metodo di Cramer)]} - Trasformare grafici [Dall'espressione analitica $y = f(x)$ all'espressione analitica $y' = f(x')$] – I punti e le figure unite - L'identità - Le equazioni dell'identità – Le isometrie] – **La traslazione** [I vettori - I vettori nel piano cartesiano (Le componenti a e b del vettore) - La definizione - Le equazioni della traslazione t - Le equazioni della traslazione inversa t^{-1} - La traslazione di punti e di rette – Le curve e la traslazione [Dall'espressione analitica $y = f(x)$ all'espressione analitica $y = f(x - a) + b$] - **La rotazione** { Definizione – Le equazioni della rotazione [La rotazione con centro nell'origine degli assi (Le equazioni della rotazione $r(O; \alpha)$ di un angolo α e di centro O – Le equazioni della rotazione inversa $r^{-1}(O; \alpha)$) – La rotazione con centro C qualunque]} – **La simmetria centrale** [Definizione – Le equazioni della simmetria centrale – La simmetria centrale rispetto all'origine degli assi – Le curve e la simmetria centrale] – **La simmetria assiale** [Definizione – Le equazioni della simmetria assiale (La simmetria rispetto a un asse parallelo all'asse y - La simmetria rispetto a un asse parallelo all'asse x – La simmetria rispetto alle bisettrici dei quadranti)] – **Dilatazioni e omotetie** { Dilatazioni con centro nell'origine e rapporti h e k - Equazione della curva corrispondente in una dilatazione con centro nell'origine e rapporti h e k di una curva data - L'omotetia [Definizione – Le proprietà dell'omotetia – Le equazioni di un'omotetia (Le equazioni dell'omotetia di centro O e rapporto k - Le equazioni dell'omotetia inversa)]}

I numeri complessi. Le coordinate polari

I numeri complessi [I numeri immaginari - La forma algebrica dei numeri complessi – Il confronto fra numeri complessi - Il modulo di un numero complesso - I numeri complessi coniugati e i numeri complessi opposti] - **Il calcolo con i numeri immaginari** [Le quattro operazioni – Le potenze con i numeri immaginari] – **Il calcolo con i numeri complessi in forma algebrica** [L'addizione – La sottrazione – La moltiplicazione – Il reciproco – La divisione – La potenza] – **Vettori e numeri complessi** [Il piano di Gauss – I vettori e i numeri complessi] – **Le coordinate polari** [Coordinate polari e coordinate cartesiane] – **La forma trigonometrica di un numero complesso** – **Operazioni fra numeri complessi in forma trigonometrica** [La moltiplicazione – La divisione – La potenza] - **Le radici n-esime dell'unità** – **Le radici n-esime di un numero complesso** (La risoluzione delle equazioni di secondo grado in \mathbb{C}) - Le equazioni in \mathbb{C} [Il teorema fondamentale dell'algebra (Molteplicità di una soluzione)]

Il calcolo combinatorio

I raggruppamenti – **Le disposizioni semplici** – **Le disposizioni con ripetizione** – **Le permutazioni semplici** (Permutazioni circolari) – **La funzione $n!$** [Definizione – Definizione ricorsiva di $n!$ – $n!$ e le disposizioni] – **Le combinazioni semplici** [Definizione – Numero combinatorio – Coefficiente binomiale - Legge dei tre fattoriali]

Libro di testo: *Matematica.blu 2.0 con e-book e Maths in English*
Massimo Bergamini, Anna Trifone, Graziella Barozzi Vol.4 , Zanichelli

Argomenti non affrontati (cfr. “Programmazione di Dipartimento” -
“Programmazione annuale individuale” – “Relazione per materia a consuntivo”)

Le formule goniometriche

- Le formule parametriche razionali

Le trasformazioni geometriche

- Elementi di calcolo matriciale
- Le similitudini
- Le affinità

Lo spazio (Cap.15)

Il calcolo combinatorio

- Le permutazioni con ripetizione
- Le combinazioni con ripetizione
- I coefficienti binomiali

Il calcolo della probabilità (Cap. α_2)

Roma, li 08/06/2017

La docente

Prof.ssa Stefania Zaccarin

.....

