

LICEO SCIENTIFICO STATALE “L. DA VINCI” – RC
CLASSE I^AE – A.S. 2022/2023

PROGRAMMA DI MATEMATICA

Modulo 1: Calcolo numerico e primo approccio col calcolo letterale
UDA 1 Numeri naturali e numeri interi: Numeri naturali: definizioni - Operazioni in \mathbb{N} - Potenza dei numeri naturali - Criteri di divisibilità e scomposizione di un numero in fattori primi - M.C.D. e m.c.m. - Espressioni aritmetiche – Sistemi di numerazione binario e decimale. Elementi di informatica(il computer e il linguaggio macchina- hardware e software di un sistema – utilizzo del foglio di calcolo Excel)
UDA 2 Numeri razionali: Numeri razionali assoluti - Frazioni - Frazioni decimali e numeri decimali - Trasformazione di una frazione in numero decimale. Numeri razionali relativi - Addizione e sottrazione tra numeri relativi - Addizione algebrica - Moltiplicazione e divisione tra numeri relativi – proprietà della divisione - Potenze dei numeri razionali - Definizione di potenza – Proprietà delle potenze.
Modulo 2: Gli insiemi e la logica
UDA 1: Gli insiemi: Insiemi e loro rappresentazioni - Sottoinsieme di un insieme - Insieme delle parti - Intersezione e unione tra insiemi - Differenza complementare di due insiemi - Prodotto cartesiano di due insiemi.
UDA 2: Primi elementi di logica: Logica delle proposizioni - Proposizioni logiche - Proposizioni e loro valore di verità - Calcolo delle proposizioni - Tautologie e contraddizioni - I principi della logica - Connettivi logici - Calcolo dei predicati - Operazioni sui predicati - Quantificatori - Logica della deduzione.
Modulo 3: Le relazioni e le funzioni
UDA 1: Prodotto cartesiano. Relazioni: Le relazioni binarie – Le relazioni definite in un insieme e le loro proprietà.
UDA 2: Le funzioni: Definizione di funzione - Funzioni suriettive, iniettive, biettive - Funzioni numeriche

Modulo 4: Calcolo letterale
<p>UDA 1: I monomi, i polinomi e operazioni con essi: Monomi: definizioni - Operazioni con i monomi - M.C.D. e m.c.m. di monomi - Polinomi: definizioni - Addizione di polinomi - Moltiplicazione di polinomi - Prodotti notevoli: quadrato di un binomio, quadrato di un polinomio di tre o più termini, cubo di un binomio, prodotto della somma di due termini per la loro differenza, potenza di un binomio (triangolo di Tartaglia). Divisione di un polinomio per un monomio, divisione di due polinomi in una sola variabile - Divisione di polinomi a coefficienti letterali - Divisibilità di un polinomio per un binomio di primo grado - Teorema del resto - Teorema di Ruffini - Regola di Ruffini.</p>
<p>UDA 2: Fattorizzazione: Raccoglimento totale a fattore comune - Raccoglimenti successivi a fattore comune - Scomposizione di polinomi in fattori mediante le regole sui prodotti notevoli - Scomposizione di un particolare trinomio di secondo grado - Scomposizione di polinomi mediante il teorema e la regola di Ruffini. M.C.D. e m.c.m. di due o più polinomi</p>
<p>UDA 3: Le frazioni algebriche: Le condizioni di esistenza di una frazione algebrica – Le operazioni con le frazioni algebriche.</p>

Modulo 5: La geometria del piano
<p>UDA 1: I punti, le rette, i piani. I segmenti e gli angoli e relative operazioni. La congruenza delle figure: Il metodo assiomatico - Rette e piani - Proprietà lineari della retta - Semirette e segmenti - Semipiani - Angoli - Triangoli - Spezzate, poligonali e poligoni - Congruenze - Confronto tra segmenti - Somma e differenza tra segmenti - Multipli e sottomultipli di un segmento - Confronto ed operazioni tra angoli – Angolo retto, acuto, ottuso.- Angoli complementari, supplementari, esplementari.</p>
<p>UDA 2: I triangoli: Triangoli congruenti - I primi due criteri di congruenza dei triangoli - Triangoli isosceli - Terzo criterio di congruenza dei triangoli</p>
<p>UDA 3: Perpendicolari e parallele. I parallelogrammi. I trapezi: Rette perpendicolari e rette parallele - Distanza di un punto da una retta - Assioma di Euclide - Criteri di parallelismo - Poligoni: proprietà metriche dei poligoni - Somma degli angoli di un triangolo e di un poligono - Diseguaglianze fra elementi di un poligono - Segmenti associati ad un triangolo - Ulteriori proprietà del triangolo isoscele - Triangolo rettangolo – I criteri di congruenza dei triangoli rettangoli - I parallelogrammi – Il rettangolo - Il rombo – Il quadrato – Il trapezio.</p>

Modulo 6 : Equazioni lineari e problemi

UDA 1: Identità ed equazioni:

Le equazioni equivalenti e i principi di equivalenza – Equazioni determinate, indeterminate e impossibili. Equazioni intere.

Modulo 7: Introduzione alla statistica

UDA 1: Elementi di statistica descrittiva:

I dati statistici, la loro organizzazione e la loro rappresentazione. Gli indici di posizione centrale: media aritmetica, mediana e moda.

PROGRAMMA DI FISICA

Modulo 0: Le dieci cose che devi sapere di matematica

Rapporti. Proporzioni. Percentuali. Grafici. Proporzionalità diretta, inversa e quadratica. Leggere una formula e costruire un grafico cartesiano. Potenze e proprietà. Equazioni.

Modulo 1: Le grandezze fisiche

Proprietà misurabili e unità di misura. Notazione scientifica dei numeri, approssimazione, ordine di grandezza. Il Sistema Internazionale di Unità: le grandezze fisiche fondamentali. Grandezze fisiche derivate: area, volume, densità. Equivalenze di aree, volumi e densità. Le dimensioni fisiche di una grandezza.

Modulo 2: La misura

Strumenti di misura (digitali e analogici). Caratteristiche degli strumenti di misura: sensibilità, portata, prontezza. Le incertezze in una misura: incertezza assoluta, incertezza relativa e relativa percentuale. Errori nelle misure dirette. Errori nelle misure indirette: legge di propagazione degli errori in somme differenze, prodotti e quozienti. Le cifre significative.

Attività di laboratorio

L'incertezza di Misura (con misurazione del volume di un solido).

Modulo 3: I vettori e le forze

Grandezze scalari e vettoriali. Operazioni tra vettori. Le componenti cartesiane di un vettore. L'utilizzo della calcolatrice scientifica. Definizione di radiante. Misura in radianti di angoli notevoli. Introduzione alle funzioni goniometriche seno, coseno. La risoluzione di triangoli rettangoli mediante le funzioni goniometriche. Le forze: La forza peso. La forza elastica. La forza di attrito.

Attività di laboratorio

La legge di Hooke

Modulo 4: L'equilibrio dei solidi

I concetti di punto materiale e corpo rigido. L'equilibrio del punto materiale e l'equilibrio su un piano inclinato. Gli effetti delle forze su un corpo rigido. Il momento di una forza e di una coppia di forze. L'equilibrio di un corpo rigido. Le leve. Il baricentro.

Modulo 5: L'equilibrio dei fluidi

La definizione di pressione e la pressione nei liquidi. La legge di Pascal e la legge di Stevino. I vasi comunicanti. La legge di Archimede. Il galleggiamento dei corpi. La pressione atmosferica e la sua misurazione.

EDUCAZIONE CIVICA	
Matematica	Statistica (cos'è e come si effettua una indagine); i dati statistici, la loro organizzazione e la loro rappresentazione.
Fisica	Sistema Internazionale (S.I.) delle unità di misura; unità fondamentali e unità derivate; misure legali.

Matematica	Obiettivo 17 dell'agenda 2030: cooperazioni triangolari (approfondimento di geometria nel libro di testo); proprietà e criteri relativi ai triangoli.
Fisica	Equilibrio di un punto materiale e di un corpo rigido. Equilibrio di una struttura.

CLASSE IV^E

PROGRAMMA DI MATEMATICA

<i>Modulo 1: Iperbole e coniche</i>	
UDA 1 Iperbole	Equazione cartesiana. Le posizioni di una retta rispetto ad un'iperbole. Iperbole traslata. Iperbole equilatera. Iperbole equilatera riferita ai propri asintoti. Funzione omografica e fasci di funzioni omografiche.
UDA 2 Coniche	Sezioni coniche. Equazione generale di una conica.

<i>Modulo 2: Funzione esponenziale e logaritmica</i>	
UDA 1 Funzione esponenziale	Potenza con esponente reale di un numero reale positivo – funzione esponenziale – grafico delle funzioni esponenziali.
UDA 2 Funzione logaritmica	Concetto di logaritmo – proprietà dei logaritmi – funzione logaritmica e suo grafico – passaggio da un sistema di logaritmi ad un altro – logaritmi decimali.
UDA 3 Equazioni e disequazioni logaritmiche e esponenziali	Equazioni esponenziali – equazioni logaritmiche – equazioni risolte graficamente – disequazioni esponenziali – disequazioni logaritmiche – risoluzione grafica di una disequazione.

<i>Modulo 3: Relazioni e funzioni – goniometria</i>	
UDA 1 Relazioni e funzioni	Relazioni binarie. Funzioni. Funzioni iniettive, suriettive e biiettive – funzioni monotone, pari, dispari – funzione inversa – funzioni composte.
UDA 2 Funzioni goniometriche	Sistema cartesiano ortogonale associato ad un angolo orientato. Seno, coseno, tangente, cotangente, secante e cosecante di un angolo orientato e loro proprietà. Funzioni goniometriche di alcuni angoli notevoli. Espressione di tutte le funzioni goniometriche di un dato angolo orientato mediante una sola di esse. Angoli associati. Riduzione al primo quadrante. Relazioni fra gli elementi di un triangolo rettangolo.

Modulo 4: Goniometria e Trigonometria

Conoscenze

UDA 1 Formule di trasformazione	Funzioni goniometriche inverse. Formule di addizione e sottrazione. Angolo fra due rette. Formule di duplicazione. Formule di bisezione. Formule di Prostaferesi. Formule di Werner. Formule parametriche.
UDA 2 Identità Equazioni goniometriche	Identità goniometriche – equazioni goniometriche elementari, lineari in seno e coseno, omogenee di II° grado. Sistemi di equazioni goniometriche.
UDA 3 Disequazioni goniometriche	Disequazioni goniometriche elementari o riconducibili ad esse.
UDA 4 Applicazioni	Teoremi sui triangoli rettangoli – Teorema dei seni e del coseno - Risoluzione dei triangoli. Area di un triangolo – Raggio delle circonferenze circoscritta ad un triangolo – Problemi con equazioni, disequazioni, funzioni goniometriche.

Modulo 5: Geometria dello spazio

UDA 1 Rette e piani nello spazio	Assioma di partizione dello spazio – posizioni reciproche di due rette nello spazio – posizioni reciproche di due piani nello spazio – posizioni reciproche di una retta e di un piano nello spazio – diedri e piani perpendicolari.
UDA 2 Poliedri e solidi di rotazione	Definizione di angoloide – prisma indefinito – prismi retti e regolari – parallelepipedo e cubo – piramide – tronco di piramide – poliedri regolari – cilindro – cono – tronco di cono – superficie sferica – sfera – parti della superficie sferica e della sfera.
UDA 3 Superfici e volumi dei solidi	Area della superficie di: prisma retto, parallelepipedo rettangolo, cubo, piramide retta, tronco di piramide regolare, cilindro, cono, tronco di cono, sfera e parti della sfera – principio di Cavalieri – equivalenze notevoli – volume dei solidi studiati.

PROGRAMMA DI FISICA

Modulo 0: Macchine termiche e secondo principio della termodinamica. Entropia e Probabilità

Il funzionamento delle macchine termiche. Enunciati di lord Kelvin e di Rudolf Clausius del secondo principio della termodinamica. Il rendimento delle macchine termiche. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Il teorema e il ciclo di Carnot. La macchina di Carnot ed il suo rendimento. La disuguaglianza di Clausius. La definizione di entropia. L'entropia nei sistemi isolati e non isolati. L'enunciato del secondo principio della termodinamica tramite l'entropia. Interpretazione microscopica del secondo principio. L'equazione di Boltzmann per l'entropia. Il terzo principio della termodinamica.

Attività di laboratorio

Macchina termica di Stirling (link a pag. 456 ebook di testo).

Modulo 1: Le onde meccaniche

Caratteristiche delle onde. Onde trasversali e longitudinali. Il fronte d'onda. Onde periodiche. Lunghezza d'onda e periodo. Onde armoniche. Il principio di sovrapposizione e l'interferenza delle onde. Diffrazione.

Modulo 2: Il suono

Generazione e propagazione delle onde sonore. Le caratteristiche del suono: altezza, intensità e timbro. I limiti di udibilità. Il fenomeno dell'eco. La risonanza e le onde stazionarie. Il fenomeno dei battimenti. L'effetto Doppler e le sue applicazioni.

Attività di laboratorio

Oscilloscopio e onde sonore (link a pag. 3 dell'ebook di testo).

Modulo 3: La Luce	
UdA 1: FENOMENI LUMINOSI	Onde e corpuscoli. Le onde luminose ed i colori. Energia della luce. Grandezze fotometriche. Principio di Huygens. Riflessione e diffusione della luce. Rifrazione della luce. Angolo limite e riflessione totale.
UdA 2: INTERFERENZA E DIFFRAZIONE DELLA LUCE	Interferenza della luce ed esperimento di Young. Diffrazione della luce.
Attività di laboratorio	
Diffrazione da una fenditura (link a pag. 84 ebook di testo).	

Modulo 4: Campo elettrico	
UdA 1 LA CARICA ELETTRICA E LA LEGGE DI COULOMB	Elettrizzazione per strofinio. Conduttori ed isolanti. Definizione operativa della carica elettrica. Legge di Coulomb. Esperimento di Coulomb. La forza di Coulomb nella materia. Elettrizzazione per induzione. La polarizzazione degli isolanti.
UdA 2 IL CAMPO ELETTRICO	Il vettore campo elettrico. Il campo elettrico di una carica puntiforme. Le linee del campo elettrico. Il flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie. Teorema di Gauss per il campo elettrico. Il campo elettrico per una distribuzione piana ed infinita di carica. Campi elettrici con particolari simmetrie.
Attività di laboratorio	
Esperienze illustrative di elettrostatica Funzionamento di un elettroscopio: (link a pag. 124 ebook libro di testo) Linee del campo elettrico: (link a pag. 152 dell'ebook di testo)	

Modulo 5: Il potenziale elettrico

L'energia potenziale elettrica. L'energia potenziale nel caso di più cariche. Il potenziale elettrico e la sua unità di misura. La d. d. p. Le superfici equipotenziali. Il calcolo del campo elettrico dal potenziale.

La circuitazione del campo elettrico.

Modulo 6: Fenomeni di elettrostatica

Distribuzione della carica sui conduttori in equilibrio elettrostatico. Campo elettrico e potenziale nei conduttori in equilibrio elettrostatico. Il problema generale dell'elettrostatica. Teorema di Coulomb. La capacità di un conduttore. Il condensatore. Campo elettrico e capacità di un condensatore a facce piane e parallele. Verso le Equazioni di Maxwell.

Educazione civica

Matematica	I numeri come espressione di uguaglianza e di armonia. Il numero e. Funzione esponenziale e logaritmica.
Fisica	Inquinamento acustico.
Matematica	I teoremi di trigonometria e la legge di Snell.
Fisica	Gli effetti benefici e dannosi delle onde luminose sul corpo umano.

CLASSE V^AU

PROGRAMMA DI FISICA

Modulo 0: Consolidamento degli argomenti trattati lo scorso anno

La forza elettrica-Il campo elettrico-Il potenziale.

Modulo 1: Fenomeni di elettrostatica

Il calcolo del campo elettrico dal potenziale.

La circuitazione del campo elettrico. Distribuzione della carica sui conduttori in equilibrio elettrostatico. Campo elettrico e potenziale nei conduttori in equilibrio elettrostatico. Il problema generale dell'elettrostatica. Teorema di Coulomb. La capacità di un conduttore. Sfere conduttrici in equilibrio elettrostatico. Il condensatore. Campo elettrico e capacità di un condensatore a facce piane e parallele. Concetto di capacità equivalente. Collegamenti di condensatori in serie ed in parallelo. L'energia immagazzinata in un condensatore. Verso le Equazioni di Maxwell.

Modulo 2: La corrente elettrica continua nei metalli

Intensità, verso e unità di misura della corrente continua. I generatori di tensione. Elementi fondamentali di un circuito elettrico. Collegamenti in serie ed in parallelo dei conduttori in un circuito elettrico. Resistenze elettriche e leggi di Ohm. Le leggi di Kirchhoff e la potenza dissipata. La potenza dissipata in un circuito per effetto Joule. La f.e.m. ed il generatore reale di tensione. Resistività e temperatura. I super conduttori. Collegamenti in serie ed in parallelo di resistenze elettriche.

Modulo 3: Fenomeni magnetici fondamentali

Fenomeni di magnetismo naturale. Attrazione e repulsione tra poli magnetici. Proprietà dei poli magnetici. Rappresentazione di campi magnetici mediante le linee di campo. Campo magnetico terrestre. Campi magnetici generati da correnti. Forza magnetica tra fili rettilinei e paralleli percorsi da corrente. Unità di corrente come unità di misura fondamentale del S.I. Definizione operativa dell'intensità del campo magnetico. La legge di Biot-Savart. Il campo magnetico di un filo rettilineo, di una spira e di un solenoide. Principi di funzionamento di un motore elettrico.

Modulo 4: Il campo magnetico

Forza di Lorentz. Moto di una carica in un campo magnetico uniforme. Flusso del campo magnetico e teorema di Gauss per il magnetismo. Circuitazione del campo magnetico e teorema di Ampère. Moto di una carica elettrica in un campo magnetico.

Modulo 5: L'induzione elettromagnetica

La corrente indotta e l'induzione elettromagnetica. Legge di Faraday-Neumann. La f.e.m. indotta media ed istantanea. La legge di Lenz sul verso della corrente indotta. L'autoinduzione.

Modulo 6: La corrente alternata

L'alternatore e la produzione di corrente alternata. Valori efficaci delle grandezze alternate. Circuiti ohmici, induttivi e capacitivi.

Modulo 7: Equazioni di Maxwell ed onde elettromagnetiche

Campo elettrico indotto e campo magnetico indotto. Propagazione del campo elettromagnetico. Velocità della luce in funzione delle costanti dell'elettromagnetismo. Equazioni di Maxwell. Caratteristiche di un'onda elettromagnetica armonica. Spettro elettromagnetico.

**** Modulo 8: La relatività***

L'invarianza della velocità della luce. Esperimento di Michelson e Morley. Gli assiomi della teoria della relatività ristretta. Il concetto di simultaneità e la sua relatività. La sincronizzazione degli orologi e la dilatazione dei tempi. La contrazione delle lunghezze. Lo spazio tempo. La composizione relativistica delle velocità. L'equivalenza tra massa ed energia. Il problema della gravitazione. I principi della relatività generale.

**** argomento sviluppato dopo il 15 Maggio in un quadro globale e sintetico per l'acquisizione degli aspetti essenziali.***

Educazione civica

Elettrosmog: inquinamento ambientale da campi elettromagnetici.

Correnti parassite e il separatore a induzione.

II DOCENTE

Prof.ssa Brunella Quattrone

