



MATEMATICA E FISICA LICEO CLASSICO

CLASSI PRIME – MATEMATICA

Insiemi numerici e calcolo

Insiemi e operazioni fra essi. Elementi di logica delle proposizioni. Gli insiemi numerici N , Z , Q ; rappresentazioni, operazioni, ordinamento. Valori numerici approssimati e loro uso nei calcoli elementari. Il linguaggio dell'algebra e il calcolo letterale: monomi, polinomi. Operazioni. Prodotti notevoli. Fattorizzazione di semplici polinomi. Regola di Ruffini. Frazioni algebriche. Operazioni. Equazioni di primo grado a coefficienti numerici intere e fratte.

Relazioni e Funzioni.

Prodotto cartesiano. Definizione di relazione e proprietà.

Geometria

Nozioni fondamentali di geometria del piano. Congruenza. Triangoli.

Dati e previsioni

Introduzione alla statistica. Rappresentazione grafica dei dati. Valori medi e indici di variabilità.

Elementi di informatica

Problemi e algoritmi

CLASSI SECONDE – MATEMATICA

Algebra.

Equazioni di primo grado intere, fratte e letterali (continuazione del I anno). Disequazioni di primo grado intere e fratte. Sistemi di primo grado. Radicali quadratici e operazioni. Potenze ad esponente razionale.

Relazioni e funzioni

Definizione di relazione e di funzione e loro proprietà. Piano cartesiano. La retta.

Geometria.

Rette nel piano. Parallelogrammi e trapezi. Equivalenza. Poligoni equiscomponibili. Teoremi di Euclide e di Pitagora. Teorema di Talete. La proporzionalità. La similitudine. Trasformazioni geometriche.

Dati e previsioni.

Introduzione alla statistica. Rappresentazione grafica dei dati. Introduzione al calcolo della probabilità.

CLASSI TERZE – MATEMATICA E FISICA

Algebra

Equazioni, disequazioni e sistemi di secondo grado. Equazioni intere, fratte e letterali. Equazioni parametriche. Equazioni di grado superiore al secondo. Disequazioni polinomiali e disequazioni fratte. Sistemi di disequazioni. Equazioni e disequazioni irrazionali e con valori assoluti.

Geometria analitica

Parabola ad asse verticale/orizzontale. Circonferenza. Ellisse e iperbole

Geometria

Circonferenza. Poligoni inscritti e circoscritti.

FISICA

Le grandezze e le misure

Grandezze fisiche e misure. Grandezze derivate. Notazione scientifica e ordine di grandezza. Misure ed errori.

Le forze e i vettori



I vettori. Le forze: la forza elastica, le forze di attrito. Somma di forze.

Equilibrio dei solidi

Equilibrio di un punto materiale. Momento di una forza. Equilibrio di un corpo rigido. Le macchine semplici.

Equilibrio dei fluidi

I fluidi: la pressione. Vasi comunicanti. Principi di Pascal e di Archimede. La pressione atmosferica.

Il moto rettilineo e moti nel piano

Il moto rettilineo uniforme. Il moto uniformemente vario. Il moto di caduta dei gravi. Moti nel piano: moto circolare e moto armonico.

I principi della dinamica e le forze

Primo, secondo e terzo principio. Forze e moto: moto sul piano inclinato, moto dei proiettili. Il pendolo semplice.

Il moto dei pianeti

Modelli geocentrici ed eliocentrici. Leggi di Keplero. Legge di gravitazione universale. Azione a distanza. Il concetto di campo.

CLASSI QUARTE – MATEMATICA E FISICA

Esponenziali e Logaritmi.

Potenze con esponente reale e definizione di esponenziale. Equazioni e disequazioni esponenziali. Sistemi di equazioni e disequazioni esponenziali. Funzione esponenziale. Funzione logaritmica. Definizione di logaritmo e sue proprietà. Equazioni e disequazioni logaritmiche.

Goniometria.

Definizione delle tre funzioni goniometriche fondamentali. Funzioni reciproche delle fondamentali. Angoli associati. Formule di trasformazione. Identità ed equazioni goniometriche.

Trigonometria

Risoluzione dei triangoli rettangoli. Risoluzione dei triangoli qualsiasi. Applicazioni della trigonometria alla risoluzione di problemi vari.

Geometria solida

Rette e piani nello spazio. Poliedri notevoli. Solidi di rotazione. Aree e volumi dei solidi principali.

FISICA

L'energia

Il lavoro e l'energia. L'energia cinetica. L'energia potenziale. La conservazione dell'energia. La potenza. L'energia del campo gravitazionale.

La quantità di moto e il momento angolare

La conservazione della quantità di moto. Impulso e quantità di moto. Gli urti. La conservazione del momento angolare. L'energia cinetica nel moto rotatorio.

La temperatura e il calore

La misura della temperatura. La dilatazione termica. Gli scambi termici e il calore specifico. I passaggi di stato. La propagazione del calore.

Il primo principio della termodinamica

Stato e trasformazioni di un gas. Le leggi dei gas. Il gas perfetto. La teoria cinetica dei gas. Il primo principio della termodinamica.

Il secondo principio della termodinamica

Le macchine termiche. Il secondo principio della termodinamica. L'entropia: definizione di Clausius.



L'interpretazione statistica del secondo principio. Le fonti energetiche.

Le onde e il suono

L'oscillatore armonico. Le onde meccaniche. I fenomeni ondulatori. Riflessione. Rifrazione. Interferenza. La risonanza. Le onde stazionarie. Il principio di Huygens e la diffrazione. Onde sonore. Riflessione e diffrazione. Effetto Doppler.

La luce

Natura e propagazione della luce. Riflessione e diffusione della luce. Specchi. Rifrazione della luce. Lenti. Dispersione della luce. L'interferenza. La diffrazione. Spettro della luce visibile.

CLASSI QUINTE – MATEMATICA E FISICA

Introduzione all'analisi.

Definizione di funzione e proprietà relative: dominio, condominio e grafico.

Caratteristiche e grafici delle principali funzioni elementari: funzioni goniometriche, esponenziale, logaritmo, valore assoluto. Funzioni composte. Funzioni pari e dispari. Intersezioni con gli assi cartesiani. Zeri di una funzione. Segno di una funzione.

Limiti di una funzione.

Definizione di limite di una funzione (4-casi). Applicazioni della definizione ai quattro casi di limite. Definizione di limite destro e sinistro di una funzione. Teoremi sui limiti: unicità, della permanenza del segno e del confronto. Proprietà dei limiti: somma, differenza, prodotto, quoziente. Calcolo del limite di una funzione: limiti di funzioni continue, razionali intere e fratte e di semplici funzioni goniometriche, logaritmiche e esponenziali. Risoluzione di limiti delle forme indeterminate del tipo: $(\infty - \infty)$; $(0 \cdot \infty)$; $(0/0)$; (∞/∞) . Confronto fra infinitesimi. Calcolo del limite del rapporto fra polinomi per $x \rightarrow \infty$.

Limiti notevoli: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} = 1$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(kx)}{x} = k$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(x)}{x} = 0$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(x)}{x^2} = \frac{1}{2}$

Funzioni Continue e Discontinuità di una funzione.

Definizione di funzione continua in un punto e in un intervallo. Continuità di una funzione a destra o sinistra. Classificazione delle discontinuità: prima, seconda e terza specie. Studio delle discontinuità applicato a semplici esempi di funzioni. Funzioni definite a tratti. Teoremi sulle funzioni continue. Grafico probabile di una funzione.

Derivate di una funzione.

Definizione di derivata di una funzione. Significato geometrico e numerico della derivata. Derivata destra e sinistra di una funzione: definizione di punto angoloso e di cuspid. Definizione di punto stazionario: minimo, massimo relativi e flesso a tangente orizzontale. Legame fra continuità e derivabilità di una funzione: teorema relativo. Determinazione dell'equazione della normale e della tangente ad una funzione in un suo punto. Applicazione della definizione di derivata ad alcune funzioni elementari: k , x , x^2 , $\sqrt{x}$, x^3 , $\sin(x)$, $\cos(x)$. Definizione di funzione crescente e decrescente in un intervallo. Legame fra monotonia e derivata prima di una funzione; applicazione a semplici funzioni. Derivata seconda di una funzione. Applicazione del concetto di derivata in fisica.

Studio di funzione.

Insieme di esistenza (C.d.E.) di una funzione. Parità e determinazione delle conseguenti simmetrie (rispetto all'asse delle ordinate e rispetto all'origine). Condizioni agli estremi del C.d.E. Intersezioni con gli assi. Determinazione degli intervalli di positività (segno della funzione). Definizione di asintoto di una funzione. Definizione e ricerca degli asintoti verticali, orizzontali e obliqui. Studio della derivata prima per la determinazione dei punti di massimo, minimo e flesso a tangente orizzontale relativi a semplici funzioni.



Determinazione del grafico probabile di semplici funzioni razionali, o irrazionali, intere e fratte.
Determinazione della concavità di una funzione e dei flessi a tangente obliqua con lo studio della derivata seconda.

FISICA

Elettrostatica.

Fenomeni di elettrizzazione, corpi elettrizzati e loro interazioni. Corpi conduttori e isolanti. Legge di Coulomb: interazione fra due cariche puntiformi nel vuoto. Principio di sovrapposizione. Definizione di Campo elettrostatico. Definizione del flusso del campo elettrico. Teorema di Gauss per l'elettrostatica. Energia potenziale elettrica. Potenziale elettrico e sua unità di misura. Energia immagazzinata dal campo elettrico.

Conduzione elettrica.

Definizione di corrente elettrica e sua unità di misura. 1°, 2° Legge di Ohm. Interpretazione fisica della resistenza elettrica. Circuiti elettrici in corrente continua. Resistenze in serie e parallelo. Strumenti di misura: amperometro e voltmetro. Definizioni di Lavoro, Energia e Potenza della corrente elettrica. Effetto Joule.

Campo magnetico.

Magneti, naturali e artificiali, e loro interazioni. Descrizione del campo magnetico terrestre. Definizione del vettore B, induzione del campo magnetico e sue unità di misura., attraverso la forza agente su un filo rettilineo percorso da corrente. Correnti e campi magnetici: legge di Ampère Definizione dell'Ampère. Legge di Biot-Savart. Flusso del campo magnetico. Teorema di Gauss per il magnetismo. Forza di Lorentz. Proprietà caratteristiche delle sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche. Descrizione del ciclo di isteresi magnetica.

Induzione Elettromagnetica.

Esperienze di Faraday. F.e.m. e Corrente indotte in un conduttore in moto. Legge di Faraday-Neumann e legge di Lenz. Descrizione del fenomeno delle correnti parassite di Foucault. Alternatore e trasformatore

Equazioni di Maxwell e Onde elettromagnetiche.

Campo elettrico indotto e nuova interpretazione della legge di Faraday. Definizione della corrente di spostamento di Maxwell. Equazioni di Maxwell e loro interpretazione fisica. Definizione delle onde elettromagnetiche.

Introduzione alla fisica del '900

Analisi della situazione della fisica classica prima dell'avvento delle due principali rivoluzioni provocate dalla Teoria della Relatività e dalla Meccanica Quantistica. Crisi della fisica classica.

Teoria della relatività ristretta

Principio di relatività Galileiano. Sistemi di riferimento inerziali. Equivalenza dei sistemi inerziali per le leggi meccaniche. Principi di relatività di Einstein. Conseguenze: dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze. Equivalenza massa energia.