

Liceo Statale “Regina Elena” di Acireale

DIPARTIMENTO SCIENTIFICO

Saperi essenziali

Il Dipartimento scientifico individua i saperi essenziali, ovvero le conoscenze minime, che ogni allievo deve possedere per ogni classe dei tre licei della nostra scuola in Matematica e Fisica.

MATEMATICA

CLASSE I

Algebra.

Operazioni principali con gli insiemi astratti: unione, intersezione, differenza, prodotto cartesiano. Insiemi numerici N , Z , Q e diverse notazioni numeriche: decimale, frazione, proporzione, percentuale, notazione scientifica, rappresentazione sulla retta; loro uso ai fini della risoluzione dei più semplici problemi. Definizione di relazioni e funzioni.

Semplificazione di semplici espressioni algebriche numeriche e letterali con le quattro operazioni e le proprietà delle potenze. Prodotti notevoli.

Geometria.

Enti fondamentali della geometria e significato dei termini: assioma, teorema e definizione. Il piano euclideo: relazioni tra rette; congruenza dei poligoni; criteri di congruenza dei triangoli. Proprietà dei lati e degli angoli dei poligoni, in particolare dei triangoli e dei quadrilateri.

Statistica e Informatica.

Frequenza assoluta e relativa. Medie, moda e mediana. Campo di variazione. Rappresentazioni grafiche dei dati statistici, anche tramite l'elaborazione di un foglio elettronico.

CLASSE II

Algebra.

Equazioni, disequazioni, sistemi e semplici problemi di primo grado. Il metodo delle coordinate cartesiane nel piano: distanza di due punti, punto medio, equazione implicita ed esplicita della retta per due punti, interpretazione geometrica di equazioni e sistemi di I grado. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra rette. Numeri irrazionali e radicali aritmetici; semplificazione di semplici espressioni che richiedono le principali operazioni con i radicali: moltiplicazioni e divisioni, addizioni e sottrazioni, potenze e radici. Razionalizzazione del denominatore.

Geometria.

Grandezze commensurabili e incommensurabili e misura di una grandezza. Equivalenza e area dei poligoni. Teoremi di Euclide e di Pitagora. Similitudine: definizione e criteri di similitudine dei triangoli.

Probabilità, Statistica e informatica.

Proporzionalità diretta e inversa e loro rappresentazioni grafiche. Uso di un foglio elettronico per gestire semplici calcoli e rappresentazioni statistiche. Definizione di probabilità classica e frequenza statistica.

CLASSE III

Algebra.

Scomposizione in fattori dei polinomi tramite il raccoglimento a fattore comune e i prodotti notevoli. Semplificazione di semplici espressioni algebriche razionali fratte. Risoluzione di

semplici equazioni (interi e fratte) e problemi di secondo grado, in particolare scientifici ed economico-sociali.

Equazione della retta, suo coefficiente angolare, proporzionalità diretta e lineare. Definizione generale delle coniche come sezione di un doppio cono indefinito. Definizioni, equazioni e proprietà della circonferenza, dell'ellisse, dell'iperbole e della parabola. Equazione dell'iperbole equilatera riferita agli asintoti e proporzionalità inversa. Equazione della parabola con il vertice in O e proporzionalità diretta quadratica. Disequazioni di secondo grado interi e fratte; loro risoluzione algebrica e grafica tramite l'equazione della parabola con l'asse parallelo all'asse y. Sistemi di secondo grado e posizioni reciproche tra una conica e una retta.

Geometria.

Parti della circonferenza e del cerchio. Posizioni relative di circonferenza e retta. Proprietà degli angoli al centro e alla circonferenza e relativi corollari. Poligoni inscritti e circoscritti ad una circonferenza. Poligoni regolari. Lunghezza della circonferenza e area del cerchio.

CLASSE IV

Esponenziali e logaritmi.

Potenze con esponente reale di un numero reale positivo e loro proprietà. Funzione esponenziale crescente e decrescente. Definizione di logaritmo. Proprietà dei logaritmi. Logaritmi decimali e neperiani. Funzione logaritmica crescente e decrescente. Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche elementari.

Goniometria.

Misura di angoli orientati in gradi e radianti, definizioni, periodi e grafici delle funzioni goniometriche seno, coseno, tangente e cotangente sulla circonferenza goniometrica; relative applicazioni alle onde. Funzioni goniometriche degli angoli notevoli. Relazione fondamentale tra le funzioni seno e coseno. Angoli associati. Funzioni goniometriche inverse. Equazioni goniometriche elementari.

Trigonometria.

Teoremi sui triangoli rettangoli e loro risoluzione. Teorema della corda e teorema dei seni. Teorema del coseno. Risoluzione di un triangolo qualunque e loro semplici applicazioni all'astronomia e alla topografia.

Calcolo combinatorio.

Disposizioni, permutazioni e combinazioni. Disposizioni con ripetizione.

CLASSE V

Numeri reali e topologia sulla retta: intervalli e intorno. Classificazione e dominio di una funzione reale a variabile reale. Funzioni inverse. Simmetrie rispetto all'origine e all'asse y. Limiti e operazioni con essi. Forme indeterminate. Funzioni continue e punti di discontinuità. Asintoti. Derivata di una funzione e sue applicazioni geometriche, fisiche ed economiche. Continuità e derivabilità. Derivate fondamentali. Regole di derivazione: derivate di somme, prodotti, rapporti, funzioni inverse e composte. Equazione della retta tangente a una curva in un suo punto. Teoremi sulle funzioni derivabili: Rolle, Lagrange, Cauchy, De L'Hospital. Studio della derivata prima di una funzione per la determinazione degli intervalli di crescita e decrescenza, dei massimi e minimi relativi, dei flessi a tangente orizzontale. Studio della derivata seconda per l'individuazione delle concavità e dei flessi a tangente obliqua. Studio analitico di una funzione reale algebrica razionale ai fini della sua rappresentazione grafica in un sistema di assi cartesiani ortogonali. Lettura e interpretazione del grafico di una funzione scientifica o economico-sociale.

FISICA

CLASSE III

Introduzione allo studio della Fisica. Sviluppo storico delle principali parti della Fisica. Galileo Galilei e il metodo sperimentale. Definizione operativa, misura e unità di misura di una grandezza. Grandezze fondamentali e derivate. Sistema internazionale S.I. Multipli e sottomultipli di una grandezza con relativi prefissi e notazione scientifica. Strumenti tarati e loro caratteristiche. Errori nelle misure dirette: errori di sensibilità, casuali e sistematici. Calcolo della media, dell'errore assoluto e relativo. Cifre significative di una misura e arrotondamento. Proporzionalità lineare, diretta e inversa alla prima e alla seconda potenza; relative costanti e rappresentazioni in un sistema di assi cartesiani ortogonali. Ricerca di una legge fisica: dalle misure sperimentali alla relazione matematica. Semplici interpolazioni ed extrapolazioni statistiche in una tabella di dati sperimentali.

Cinematica.

Generalità sul moto: punto materiale, sistemi di riferimento e traiettorie. Moto rettilineo uniforme. Moto vario. Velocità e accelerazione media e istantanea. Moto uniformemente accelerato e caduta dei gravi. Moto curvilineo e vettore spostamento. Grandezze scalari e vettoriali. Operazioni con i vettori: somma e differenza. Velocità e accelerazione media e istantanea vettoriali. Moti periodici: moto circolare uniforme e moto armonico.

Statica

Forze e loro misura tramite il dinamometro. Forza elastica e legge di Hooke. Forze di attrito radente, volvente e viscoso. Condizione di equilibrio di un punto materiale. Equilibrio di una leva. Condizione di equilibrio su un piano inclinato.

Dinamica

Forza e velocità secondo Aristotele e Galilei. I tre principi della dinamica. Sistemi inerziali. Massa e peso. Leggi di Keplero e legge di gravitazione universale di Newton. Caduta dei gravi. Lavoro, potenza, energia potenziale, cinetica e meccanica. Principi di conservazione dell'energia meccanica e totale. Principio della conservazione della quantità di moto e urti elastici.

CLASSE IV

Meccanica dei fluidi.

Pressione e sue unità di misura. Esperienza di Torricelli per la misura della pressione atmosferica e sue variazioni con l'altezza, l'umidità e la temperatura; barometri e altimetri. Principio di Archimede.

Termometria

Generalità. Dilatazione lineare e cubica. Comportamento anomalo dell'acqua. Termometri e scale termometriche: Celsius e Kelvin; zero assoluto.

Calorimetria

Calore e sua misura. Calore specifico. Propagazione del calore per conduzione, convezione e irraggiamento.

Termodinamica

Principio di equivalenza energia meccanica-calore. Principi della termodinamica: enunciato di Kelvin e motore a combustione interna; enunciato di Clausius, frigorifero e climatizzatore.

Onde

Generalità: onde elastiche ed elettromagnetiche, longitudinali e trasversali, grandezze caratteristiche delle onde periodiche, in particolare del suono e della luce.

Acustica

Propagazione del suono e sue caratteristiche: altezza, intensità e timbro. Cenni su ultrasuoni e infrasuoni. Riflessione del suono: rimbombo ed eco.

Ottica

Relazione tra la temperatura di una sorgente di luce e il colore (frequenza) della radiazione emessa. Corpi opachi, trasparenti, traslucidi. Introduzione all'Ottica geometrica. Propagazione rettilinea della luce e alcune sue conseguenze: camera oscura, ombra, penombra, eclissi. Riflessione della luce. Specchi piani e curvi; loro applicazioni. Rifrazione della luce e sue conseguenze. Dispersione della luce. Lenti convergenti e divergenti; loro utilizzo per la correzione dei difetti visivi e per la realizzazione di macchine fotografiche, proiettori, microscopi e cannocchiali.

CLASSE V

Elettricità

Principio di conservazione della carica elettrica di Franklin. Legge di Coulomb. Modelli atomici di Rutherford e Bohr. Isolanti, conduttori e semiconduttori. Tipi di elettrizzazione, loro descrizione macroscopica e interpretazione microscopica: strofinio, contatto, induzione e polarizzazione; elettroscopio. Campo elettrico: sua definizione e rappresentazione. Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico. Corrente continua nei conduttori. Leggi di Ohm. Dipendenza della resistività dalla temperatura e cenni sulla superconduzione. Resistenze in serie e in parallelo nei circuiti elettrici. Energia, potenza elettrica e sue trasformazioni. Effetto Joule.

Elettromagnetismo

Magneti naturali ed artificiali; loro interazioni. Sostanze ferromagnetiche permanenti e temporanee. Campo magnetico: definizione e rappresentazione. Campo magnetico terrestre e bussole.

Interazioni corrente-magnete, magnete-corrente, corrente-corrente, secondo le esperienze di Oersted, Faraday, Ampere; induzione elettromagnetica e loro applicazioni tecnologiche.

Trasmissione e ricezione delle onde elettromagnetiche, loro caratteristiche e applicazioni in base alla frequenza e alla lunghezza d'onda.

Fisica moderna e contemporanea.

Emissione elettromagnetica degli elettroni nell'atomo, costanza della velocità della luce, conseguente crisi della fisica classica e nascita della meccanica quantistica e della relatività.

- Meccanica quantistica

Modelli atomici di Thomson e Rutherford – Quanto di Planck - Quantizzazione dell'atomo di Bohr. Effetto fotoelettrico.

- Relatività

Postulati della relatività ristretta nei sistemi inerziali – Dilatazione del tempo e contrazione delle lunghezze – Equivalenza massa-energia.

- Fisica nucleare

Numero atomico e numero di massa. Energia di legame e difetto di massa del nucleo -

Radioattività: decadimenti e i metodi di indagine attuali – Fissione nucleare e sue applicazioni: bomba atomica e reattori nucleari – Fusione nucleare.