

# Obiettivi minimi dipartimento matematica fisica

## Liceo classico: matematica

### OBIETTIVI MINIMI ESTRAPOLATI DALLA PROGRAMMAZIONE ANNUALE

#### PRIMO BIENNIO

##### Classe prima

##### I numeri

- Semplificare espressioni con numeri razionali e potenze anche con con esponente negativo
- Riconoscere numeri razionali e irrazionali

##### Gli insiemi e la logica

- Rappresentare un insieme e riconoscere i sottoinsiemi di un insieme
- Eseguire operazioni tra insiemi
- Risolvere problemi utilizzando operazioni tra insiemi
- Riconoscere le proposizioni logiche
- Eseguire operazioni tra proposizioni logiche utilizzando i connettivi logici e le loro tavole di verità
- Trasformare enunciati aperti in proposizioni mediante i quantificatori

##### Relazioni e funzioni

- Rappresentare una relazione
- Riconoscere una relazione di equivalenza
- Riconoscere una relazione d'ordine
- Rappresentare una funzione e stabilire se è iniettiva, suriettiva o biiettiva

##### I monomi e i polinomi

- Riconoscere un monomio e stabilirne il grado
- Semplificare espressioni con operazioni e potenze di monomi
- Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra monomi
- Riconoscere un polinomio e stabilirne il grado
- Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di polinomi
- Risolvere problemi con i monomi e polinomi
- Applicare i prodotti notevoli

##### Equazioni lineari

- Stabilire se un'uguaglianza è un'identità
- Stabilire se un valore è soluzione di un'equazione
- Applicare i principi di equivalenza delle equazioni
- Risolvere equazioni numeriche intere
- Utilizzare le equazioni per risolvere problemi

##### Approfondimenti di algebra

- Utilizzare i vari metodi di scomposizione in fattori dei polinomi
- Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra polinomi
- Determinare le condizioni di esistenza di una frazione algebrica
- Semplificare espressioni con le frazioni algebriche contenenti anche potenze di frazioni algebriche
- Risolvere equazioni numeriche fratte

##### Statistica

- Raccogliere, organizzare e rappresentare i dati
- Determinare frequenze assolute e relative
- Trasformare una frequenza relativa in percentuale
- Rappresentare graficamente una tabella di frequenze
- Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati

##### Enti geometrici fondamentali

- Identificare le parti del piano e le figure geometriche principali
- Riconoscere figure congruenti
- Eseguire operazioni tra segmenti e angoli
- Eseguire costruzioni
- Dimostrare teoremi su segmenti e angoli

##### I triangoli

- Riconoscere gli elementi di un triangolo e le relazioni tra di essi
- Applicare i criteri di congruenza dei triangoli
- Utilizzare le proprietà dei triangoli isosceli ed equilateri
- Dimostrare teoremi sui triangoli

##### Rette perpendicolari e parallele

- Eseguire dimostrazioni e costruzioni su rette perpendicolari, proiezioni ortogonali e asse di un segmento

- Applicare il teorema delle rette parallele e il suo inverso
- Dimostrare teoremi sulle proprietà degli angoli dei poligoni
- Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli

#### **Parallelogrammi e trapezi**

- Dimostrare teoremi sui parallelogrammi e le loro proprietà
- Applicare le proprietà di quadrilateri particolari: rettangolo, rombo, quadrato
- Dimostrare teoremi sui trapezi e utilizzare le proprietà del trapezio isoscele
- Dimostrare e applicare il teorema di Talete dei segmenti congruenti

### **Classe seconda**

#### **Disequazioni lineari**

- Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni
- Risolvere disequazioni lineari numeriche e rappresentarne le soluzioni
- Risolvere sistemi di disequazioni
- Utilizzare le disequazioni per risolvere problemi
- Risolvere disequazioni fratte

#### **Sistemi lineari**

- Riconoscere sistemi determinati, impossibili, indeterminati
- Risolvere un sistema con il metodo di sostituzione
- Risolvere un sistema con il metodo del confronto
- Risolvere un sistema con il metodo di riduzione
- Risolvere un sistema con il metodo di Cramer
- Risolvere sistemi di tre equazioni in tre incognite
- Risolvere problemi mediante i sistemi

#### **Radicali in R**

- Applicare la definizione di radice ennesima
- Determinare le condizioni di esistenza di un radicale
- Semplificare, ridurre allo stesso indice e confrontare tra loro radicali numerici e letterali
- Eseguire operazioni con i radicali
- Trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice
- Semplificare espressioni con i radicali
- Razionalizzare il denominatore di una frazione
- Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni a coefficienti irrazionali

#### **Piano cartesiano e retta**

- Passare dalla rappresentazione di un punto nel piano cartesiano alle sue coordinate e viceversa
- Calcolare la distanza tra due punti
- Determinare il punto medio di un segmento
- Passare dal grafico di una retta alla sua equazione e viceversa
- Determinare il coefficiente angolare di una retta
- Scrivere l'equazione di una retta dati alcuni elementi
- Stabilire se due rette sono incidenti, parallele o perpendicolari
- Calcolare la distanza di un punto da una retta
- Risolvere problemi su rette e segmenti

#### **Probabilità**

- Riconoscere se un evento è aleatorio, certo o impossibile
- Determinare la probabilità di un evento secondo la definizione classica
- Calcolare la probabilità della somma logica di eventi
- Calcolare la probabilità del prodotto logico di eventi dipendenti e indipendenti

#### **Superfici equivalenti e aree**

- Applicare le proprietà dell'equivalenza tra superfici
- Calcolare le aree di poligoni notevoli: rettangolo, quadrato, parallelogramma, triangolo, trapezio, poligono con diagonal perpendicolari, poligono circoscritto
- Applicare il primo teorema di Euclide
- Applicare il teorema di Pitagora
- Applicare il secondo teorema di Euclide
- Utilizzare le relazioni sui triangoli rettangoli con angoli di  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$
- Risolvere semplici problemi mediante i teoremi di Euclide e di Pitagora
- Risolvere semplici problemi di algebra applicata alla geometria

#### **Proporzionalità e similitudine**

- Determinare la misura di una grandezza
- Riconoscere grandezze direttamente proporzionali
- Eseguire dimostrazioni applicando il teorema di Talete e il teorema della bisettrice
- Applicare i tre criteri di similitudine dei triangoli
- Applicare le relazioni di proporzionalità che esprimono i teoremi di Euclide

- Riconoscere poligoni simili e applicarne le proprietà
- Applicare le proprietà della misura e delle proporzioni tra grandezze per risolvere problemi geometrici
- Risolvere problemi relativi a figure simili

## **SECONDO BIENNIO**

### **Classe terza**

#### **Algebra**

- Saper applicare la regola di Ruffini
- Saper applicare il teorema del resto e il teorema di Ruffini
- Saper scomporre un polinomio mediante la regola di Ruffini
- Saper risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado
- Conoscere le relazioni tra coefficienti e radici e saperle utilizzare nei calcoli con le equazioni intere e fratte
- Saper scomporre un trinomio di secondo grado
- Saper risolvere sistemi di secondo grado
- Saper risolvere disequazioni di secondo grado e di grado superiore al secondo
- Saper risolvere sistemi di disequazioni

#### **Geometria analitica**

- Saper riconoscere dall'equazione se si tratta di circonferenza, parabola, ellisse o iperbole
- Saper tracciare il grafico di circonferenza, parabola, ellisse o iperbole dati i punti notevoli (vertici, fuochi,...)
- Saper determinare l'equazione di circonferenza, parabola, ellisse o iperbole noti raggio, punto /i di passaggio, vertici, fuochi, direttrice

#### **Statistica descrittiva**

- Conoscere e saper applicare i principali concetti della statistica descrittiva (rappresentazione dati, media, moda, mediana) e saper operare con essi

#### **Le funzioni**

- Conoscere e saper applicare il concetto di funzione, la loro classificazione per tipo e per dominio, le principali proprietà e caratteristiche (iniettività, suriettività, biiettività, pari, dispari, dominio, codominio, crescita, decrescenza, invertibilità, composizione)

#### **Geometria euclidea**

- Saper applicare i teoremi sulle corde, la posizione reciproca fra rette e circonferenze,
- Saper applicare i teoremi sugli angoli al centro e angoli alla circonferenza,
- Saper applicare i teoremi sui quadrilateri inscritti e circoscritti, saper riconoscere e trovare i punti notevoli di un triangolo
- Saper risolvere problemi della geometria con strumenti propri dell'algebra.

### **Classe quarta**

#### **Esponenziali e logaritmi**

- Saper risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche di tutti i tipi

#### **Trigonometria**

- Conoscere e saper applicare le formule goniometriche
- Saper risolvere le equazioni e le disequazioni goniometriche elementari e ad esse riconducibili
- Saper applicare i teoremi sui triangoli rettangoli
- Saper applicare i teoremi sui triangoli qualunque nella risoluzione di semplici problemi

#### **Funzioni**

- Saper tracciare il grafico delle funzioni goniometriche canoniche e ad esse riconducibili

#### **Probabilità**

- Conoscere il calcolo combinatorio
- Saper determinare le combinazioni, le permutazioni e le disposizioni semplici
- Saper calcolare la probabilità della somma logica di eventi
- Saper calcolare la probabilità del prodotto logico di eventi dipendenti e indipendenti
- Saper applicare il Teorema di Bayes

# Liceo classico: fisica

## OBIETTIVI MINIMI ESTRAPOLATI DALLA PROGRAMMAZIONE ANNUALE

### Classe terza

#### Verso la fisica

- Comprendere il concetto di definizione operativa di una grandezza fisica.
- Convertire la misura di una grandezza fisica da un'unità di misura a un'altra.
- Utilizzare multipli e sottomultipli di un'unità.
- Effettuare calcoli dimensionali.
- Utilizzare gli strumenti di misura.
- Riconoscere i diversi tipi di errore nella misura di una grandezza fisica.
- Esprimere il risultato di una misura con il corretto numero di cifre significative.
- Calcolare l'errore nelle misure indirette.
- Valutare l'ordine di grandezza.
- Usare la notazione scientifica.

#### Il moto rettilineo

- Riconoscere il sistema di riferimento associato a un moto.
- Calcolare la velocità media, lo spazio percorso, l'intervallo di tempo in un moto.
- Calcolare la velocità istantanea, l'accelerazione media.
- Calcolare l'accelerazione da un grafico spazio-tempo.
- Ricavare lo spazio percorso da un grafico spazio-tempo.
- Utilizzare le equazioni del moto uniformemente accelerato per descrivere il moto di caduta libera.

#### I vettori

- Distinguere le grandezze scalari da quelle vettoriali.
- Eseguire la somma di vettori con il metodo punta-coda e con il metodo del parallelogramma.
- Eseguire la sottrazione di due vettori e la moltiplicazione di un vettore per un numero.
- Eseguire la scomposizione di un vettore lungo due direzioni assegnate e proiettare un vettore lungo una direzione.
- Eseguire il prodotto scalare e quello vettoriale di due vettori.
- Saper scomporre un vettore nelle sue componenti cartesiane, con l'utilizzo dei versori.
- Saper effettuare le operazioni con vettori dati in coordinate cartesiane.

#### Il moto in due dimensioni

- Saper calcolare lo spostamento subito da un corpo quando il moto avviene in due dimensioni.
- Interpretare il moto dei proiettili con il principio di composizione dei moti.
- Saper calcolare altezza massima, tempo di volo e gittata nel moto di un proiettile lanciato anche in direzione obliqua.
- Calcolare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme.

#### I principi della dinamica

- Riconoscere il ruolo delle forze nel cambiamento di velocità dei corpi.
- Applicare il primo principio della dinamica.
- Riconoscere i sistemi di riferimento inerziali.
- Applicare il secondo principio della dinamica, ricorrendo anche alle componenti cartesiane di forza e accelerazione.
- Applicare il terzo principio della dinamica
- Applicazioni dei principi della dinamica
- Riconoscere le caratteristiche del peso e della massa di un corpo.
- Riconoscere il baricentro come punto di applicazione della forza peso.
- Saper determinare le forze di attrito statico e di attrito dinamico.
- Risolvere semplici problemi del moto in presenza di attrito.
- Saper calcolare la tensione di una fune.
- Determinare le condizioni di equilibrio nelle diverse situazioni, anche in presenza di attrito.
- Distinguere la forza centripeta dalla forza centrifuga.
- Saper applicare la legge di Hooke.

#### Lavoro ed energia

- Calcolare il lavoro fatto da una forza costante, in funzione dell'angolo tra la direzione della forza e quella dello spostamento.
- Saper applicare il teorema dell'energia cinetica.
- Calcolare l'energia potenziale gravitazionale di un corpo.

- Determinare il lavoro svolto da forze conservative e non conservative.
- Riconoscere che, in presenza di forze non conservative, l'energia meccanica non si conserva.
- Calcolare la potenza.
- Calcolare il lavoro compiuto da una forza variabile.
- Calcolare l'energia potenziale elastica.
- Applicare, in semplici contesti, il principio di conservazione dell'energia meccanica totale.

#### **Impulso e quantità di moto**

- Calcolare l'impulso di una forza.
- Calcolare la quantità di moto di un corpo. Applicare, in semplici contesti, il teorema dell'impulso.
- Applicare, in semplici contesti, la legge di conservazione della quantità di moto.
- Saper distinguere tra urti elastici e urti anelastici.
- Analizzare, in semplici contesti, casi di urti in una dimensione.

#### **Cinematica e dinamica rotazionale**

- Calcolare il momento delle forze, e delle coppie di forze, applicate a un corpo rigido.
- Determinare le condizioni di equilibrio di un corpo.
- Impostare le condizioni di equilibrio di una leva.

#### **La gravitazione**

- Utilizzare le leggi di Keplero nello studio del moto dei corpi celesti.
- Applicare la legge di gravitazione di Newton.
- Comprendere la distinzione tra massa e peso.
- Descrivere una situazione di assenza apparente di gravità.
- Analizzare le caratteristiche del campo gravitazionale.

#### **I fluidi**

- Calcolare la densità di un fluido.
- Calcolare la pressione nei fluidi.
- Applicare la legge di Stevino.
- Calcolare la pressione atmosferica.
- Riconoscere gli strumenti di misura della pressione atmosferica.
- Applicare il principio di Pascal e il principio di Archimede.
- Analizzare le condizioni di galleggiamento dei corpi.

#### **Classe quarta**

##### **Le onde e il suono**

- Distinguere tra onde longitudinali e trasversali.
- Determinare lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda.
- Calcolare velocità e frequenza del suono nelle applicazioni dell'effetto Doppler.

##### **La riflessione della luce: gli specchi**

- Applicare le leggi della riflessione nella formazione delle immagini.
- Distinguere i diversi tipi di specchi e conoscerne le caratteristiche.
- Distinguere le immagini reali da quelle virtuali.
- Individuare la posizione del fuoco di uno specchio concavo e di uno specchio convesso.
- Determinare graficamente l'immagine prodotta da uno specchio.
- Applicare correttamente l'equazione dei punti coniugati.
- Calcolare l'ingrandimento prodotto da uno specchio.

##### **Le lenti Oltre l'ottica geometrica**

- Calcolare l'indice di rifrazione di un mezzo.
- Applicare la legge di Snell.
- Calcolare la profondità apparente di un oggetto.
- Calcolare l'angolo limite nella riflessione totale.
- Distinguere i vari tipi di lenti e le loro proprietà.
- Applicare l'equazione delle lenti sottili.
- Calcolare l'ingrandimento lineare prodotto dalle lenti.

##### **La temperatura e il calore**

- Riconoscere e utilizzare le diverse scale di temperatura.

- Calcolare le dilatazioni lineari e volumiche di solidi e liquidi sottoposti a riscaldamento.
- Distinguere tra capacità termica di un corpo e calore specifico di una sostanza.
- Applicare l'equazione fondamentale della calorimetria.
- Utilizzare il calorimetro per il calcolo dei calori specifici delle sostanze.
- Mettere in relazione il calore e i cambiamenti di stato.
- Interpretare il concetto di calore latente.
- Calcolare l'energia necessaria per ottenere i diversi cambiamenti di stato.
- Distinguere i diversi meccanismi di trasmissione del calore.

#### **Le leggi dei gas ideali e la teoria cinetica**

- Saper utilizzare l'equazione di stato dei gas.
- Applicare la legge di Boyle e le leggi di Gay-Lussac.

#### **La termodinamica**

- Applicare il primo principio della termodinamica alle trasformazioni quasi-statiche.
- Calcolare il lavoro svolto nelle trasformazioni termodinamiche.
- Distinguere tra i calori specifici, a pressione e a volume costante, di un gas e saperli calcolare.
- Calcolare il rendimento di una macchina termica

# Liceo scientifico

## Matematica

### **Primo biennio**

#### **Classe prima**

##### **I numeri**

- Tradurre una frase in un'espressione e sostituire numeri razionali alle lettere
- Risolvere problemi con percentuali e proporzioni
- Trasformare numeri decimali in frazioni
- Semplificare espressioni
- Applicare le proprietà delle operazioni e delle potenze anche con esponente negativo
- Risolvere problemi

##### **Gli insiemi e la logica**

- Rappresentare un insieme e riconoscere i sottoinsiemi di un insieme
- Eseguire operazioni tra insiemi
- Determinare se un insieme è chiuso rispetto a un'operazione
- Risolvere problemi utilizzando operazioni tra insiemi
- Riconoscere le proposizioni logiche
- Trasformare enunciati aperti in proposizioni mediante i quantificatori

##### **Relazioni e funzioni**

- Rappresentare una relazione
- Riconoscere una relazione di equivalenza
- Riconoscere una relazione d'ordine
- Rappresentare una funzione
- Disegnare il grafico di una funzione

##### **I monomi e i polinomi**

- Riconoscere un polinomio e stabilirne il grado
- Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di polinomi
- Applicare i prodotti notevoli
- Risolvere problemi con i polinomi

##### **Equazioni lineari**

- Stabilire se un'uguaglianza è un'identità
- Stabilire se un valore è soluzione di un'equazione
- Applicare i principi di equivalenza delle equazioni
- Risolvere equazioni numeriche intere
- Utilizzare le equazioni per risolvere problemi

##### **Disequazioni lineari**

- Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni
- Risolvere disequazioni lineari numeriche e rappresentarne le soluzioni su una retta
- Risolvere sistemi di disequazioni
- Utilizzare le disequazioni per risolvere problemi
- Risolvere semplici equazioni e disequazioni con valori assoluti

##### **La scomposizione in fattori e le frazioni algebriche**

- Eseguire la divisione tra due polinomi anche tramite la regola di Ruffini
- Utilizzare i vari metodi per la scomposizione in fattori di polinomi
- Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra polinomi
- Determinare le condizioni di esistenza di una frazione algebrica
- Semplificare espressioni contenenti operazioni e potenze di frazioni algebriche

##### **Equazioni fratte e letterali**

- Risolvere equazioni numeriche fratte
- Risolvere semplici equazioni letterali intere e fratte
- Utilizzare le equazioni per risolvere problemi

##### **Disequazioni fratte e letterali**

- Risolvere disequazioni numeriche fratte

##### **Statistica**

- Raccogliere, organizzare e rappresentare i dati
- Determinare frequenze assolute e relative
- Trasformare una frequenza relativa in percentuale
- Rappresentare graficamente una tabella di frequenze
- Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati

### **Enti geometrici fondamentali**

- Identificare le parti del piano e le figure geometriche principali
- Riconoscere figure congruenti
- Eseguire operazioni tra segmenti e angoli
- Eseguire costruzioni
- Dimostrare teoremi su segmenti e angoli

### **I triangoli**

- Riconoscere gli elementi di un triangolo e le relazioni tra di essi
- Applicare i criteri di congruenza dei triangoli
- Utilizzare le proprietà dei triangoli isosceli ed equilateri
- Dimostrare teoremi sui triangoli

### **Perpendicolari e parallele. Parallelogrammi e trapezi**

- Eseguire dimostrazioni e costruzioni su rette perpendicolari, proiezioni ortogonali e asse di un segmento
- Applicare il teorema delle rette parallele e il suo inverso
- Dimostrare teoremi sulle proprietà degli angoli dei poligoni
- Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli
- Dimostrare teoremi sui parallelogrammi e le loro proprietà
- Applicare le proprietà di quadrilateri particolari: rettangolo, rombo, quadrato
- Dimostrare teoremi sui trapezi e utilizzare le proprietà del trapezio isoscele
- Dimostrare e applicare il teorema di Talete dei segmenti congruenti

### **Classe seconda**

#### **Le disequazioni lineari**

- Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni
- Risolvere disequazioni lineari e rappresentarne le soluzioni su una retta
- Risolvere disequazioni fratte
- Risolvere sistemi di disequazioni
- Utilizzare le disequazioni per rappresentare e risolvere problemi

#### **Il piano cartesiano e la retta**

- Saper rappresentare punti sul piano cartesiano
- Conoscere il significato del coefficiente angolare e saperlo calcolare nei vari casi (assegnata l'equazione di una retta in entrambe le forme, assegnati due punti)
- Saper determinare l'equazione della retta passante per due punti
- Saper determinare l'equazione della retta passante per un punto di coefficiente angolare assegnato
- Conoscere le condizioni di parallelismo e di perpendicolarità
- Saper individuare rette parallele e perpendicolari
- Saper trattare con semplici fasci di rette

#### **I sistemi lineari**

- Riconoscere sistemi determinati, impossibili, indeterminati anche dal punto di vista grafico
- Risolvere un sistema con i metodi conosciuti
- Riconoscere la tipologia delle matrici
- Saper operare con le matrici
- Saper calcolare il determinante di una matrice quadrata
- Risolvere sistemi di tre equazioni in tre incognite
- Risolvere problemi mediante i sistemi

#### **I numeri reali e i radicali**

- Semplificare un radicale e trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice
- Eseguire operazioni con i radicali e le potenze
- Razionalizzare il denominatore di una frazione
- Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni a coefficienti irrazionali

#### **Le equazioni di secondo grado**

- Risolvere equazioni numeriche di 2° grado
- Risolvere e discutere equazioni letterali di 2° grado
- Scomporre trinomi di 2° grado
- Risolvere quesiti riguardanti equazioni parametriche di 2° grado
- Risolvere problemi di 2° grado
- Risolvere un sistema di 2° grado

#### **Le disequazioni di 2° grado**

- Risolvere disequazioni di 2° grado
- Risolvere disequazioni di grado superiore al 2°
- Risolvere disequazioni fratte
- Risolvere sistemi di disequazioni



**Introduzione alla probabilità**

- Riconoscere se un evento è aleatorio, certo o impossibile
- Calcolare la probabilità di un evento aleatorio, secondo la concezione classica
- Calcolare la probabilità della somma logica di eventi
- Calcolare la probabilità del prodotto logico di eventi

**La circonferenza, i poligoni inscritti e circoscritti**

- Applicare le proprietà degli angoli al centro e alla circonferenza e il teorema delle rette tangenti
- Utilizzare le proprietà dei punti notevoli di un triangolo
- Dimostrare teoremi su quadrilateri inscritti e circoscritti e su poligoni regolari

**L'equivalenza delle superfici piane**

- Applicare i teoremi sull'equivalenza tra parallelogramma, triangolo, trapezio
- Applicare il primo teorema di Euclide
- Applicare il teorema di Pitagora e il secondo teorema di Euclide

**La misura e le grandezze proporzionali**

- Eseguire dimostrazioni utilizzando il teorema di Talete
- Applicare le relazioni che esprimono il teorema di Pitagora e i teoremi di Euclide
- Applicare le relazioni sui triangoli rettangoli con angoli di  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$
- Risolvere problemi di algebra applicati alla geometria
- Calcolare le aree di poligoni notevoli

**La similitudine**

- Riconoscere figure simili
- Applicare i tre criteri di similitudine dei triangoli
- Risolvere problemi su circonferenza e cerchio
- Risolvere problemi di algebra applicati alla geometria

## Secondo biennio

### Classe terza

#### ALGEBRA

- Saper risolvere disequazioni di grado superiore al secondo intero
- Saper risolvere disequazioni di grado superiore al secondo fratte
- Saper risolvere sistemi di disequazioni
- Saper risolvere equazioni contenenti valori assoluti
- Saper risolvere disequazioni contenenti valori assoluti
- Saper risolvere equazioni irrazionali
- Saper risolvere disequazioni irrazionali

#### ANALITICA

##### La retta

- Saper determinare la lunghezza di un segmento
- Saper determinare le coordinate del punto medio di un segmento e del baricentro di un triangolo
- Saper determinare l'equazione di una retta
- Conoscere le condizioni di parallelismo e per perpendicolarità tra rette
- Saper determinare la posizione reciproca di due rette
- Saper determinare la distanza di un punto da una retta
- Saper determinare l'asse di un segmento
- Saper determinare l'equazione della bisettrice di un angolo formato da due rette
- Saper riconoscere un fascio proprio ed improprio di rette
- Saper determinare il centro e le generatrici di un fascio di rette

##### La circonferenza

- Saper riconoscere l'equazione di una circonferenza
- Saper determinare centro e raggio di una circonferenza
- Saper stabilire la mutua posizione di una retta e di una circonferenza
- Saper determinare l'equazione di una tangente ed una circonferenza
- Saper determinare l'equazione di una circonferenza note le condizioni necessarie
- Saper stabilire la mutua posizione di due circonferenze
- Saper determinare i punti base di un fascio di circonferenze
- Saper determinare l'asse radicale di un fascio di circonferenze
- Saper determinare l'asse centrale di un fascio di circonferenze

##### La parabola

- Saper riconoscere l'equazione di una parabola
- Saper determinare vertice, fuoco, asse e direttrice di una parabola sia con asse parallelo all'asse delle y che con asse parallelo all'asse delle x
- Saper stabilire la posizione di una retta rispetto ad una parabola
- Saper determinare le tangenti ad una parabola
- Saper determinare l'equazione di una parabola note le condizioni necessarie
- Saper determinare i punti base di un fascio di parabole
- Saper determinare le parabole degeneri

##### Ellisse

- Saper riconoscere l'equazione di un'ellisse con i fuochi sull'asse x e sull'asse y
- Saper determinare fuochi, vertici ed eccentricità di un'ellisse
- Saper stabilire la posizione di una retta rispetto ad un'ellisse
- Saper determinare le tangenti ad un'ellisse
- Saper determinare l'equazione di un'ellisse note le condizioni necessarie
- Iperbole
- Saper riconoscere l'equazione di un'iperbole con i fuochi sull'asse x e sull'asse y
- Saper determinare fuochi, vertici, eccentricità ed asintoti di un'iperbole
- Saper stabilire la posizione di una retta rispetto ad un'iperbole
- Saper determinare le tangenti ad un'iperbole
- Saper determinare l'equazione di un'iperbole note le condizioni necessarie
- Saper riconoscere un'iperbole equilatera riferita agli assi di simmetria
- Saper riconoscere un'iperbole equilatera riferita agli asintoti

##### Goniometria

- Saper tracciare i grafici delle funzioni seno, coseno, e tangente di un angolo
- Saper calcolare i valori delle funzioni goniometriche di angoli particolari (  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  )
- Saper determinare seno, coseno, tangente, secante, cosecante e cotangente degli angoli associati.

## **CLASSE QUARTA**

### **Le funzioni goniometriche**

- Saper applicare le formule di addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione, parametriche, prostaferesi, Werner
- Saper risolvere equazioni lineari in seno e coseno
- Saper risolvere equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno
- Saper risolvere sistemi di equazioni goniometriche
- Saper risolvere equazioni goniometriche parametriche
- Saper risolvere disequazioni goniometriche
- Saper risolvere sistemi di disequazioni goniometriche
- Saper determinare la funzione inversa di una funzione
- Saper tracciare il grafico della funzione inversa

### **La trigonometria**

- Saper applicare i teoremi dei triangoli rettangoli, il teorema della corda, il teorema dei seni, il teorema del coseno

### **Esponenziali e logaritmi**

- Saper applicare le proprietà delle potenze a esponente reale e le proprietà dei logaritmi
- Saper rappresentare il grafico di funzioni esponenziali e logaritmiche
- Saper trasformare geometricamente il grafico di una funzione
- Saper risolvere equazioni e disequazioni esponenziali
- Saper risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche

### **Lo spazio**

- Saper valutare la posizione reciproca di punti, rette e piani nello spazio
- Saper calcolare le aree di solidi notevoli
- Saper calcolare il volume di solidi notevoli

### **La geometria analitica nello spazio**

- Saper determinare l'equazione di piani, rette nello spazio.

### **Calcolo combinatorio**

- Saper calcolare il numero di disposizioni, permutazioni, combinazioni, semplici e con ripetizione
- Saper operare con i coefficienti binomiali e operare con le proprietà dei coefficienti binomiali

### **Calcolo delle probabilità**

- Saper calcolare la probabilità (classica) di eventi semplici
- Saper calcolare la probabilità di eventi semplici secondo la concezione statistica, soggettiva e assiomatica
- Saper calcolare la probabilità della somma logica e del prodotto logico di eventi
- Saper calcolare la probabilità condizionata
- Saper calcolare la probabilità nei problemi di prove ripetute
- Saper applicare il teorema di Bayes

# Liceo scientifico

## Fisica

### Primo biennio

#### Classe prima

##### Alla scoperta della realtà fisica

- Saper individuare alcune unità utilizzabili come riferimenti nella misura delle dimensioni degli oggetti.
- Saper definire l'unità di campione dell'intervallo di tempo, della lunghezza e delle grandezze derivate area e volume.
- Saper discutere le misure dirette e indirette.
- Saper definire il Sistema Internazionale di Unità.
- Saper effettuare calcoli con numeri espressi in notazione scientifica.
- Saper approssimare i numeri in notazione scientifica.
- Saper effettuare le conversioni da unità di misura a suoi multipli e sottomultipli e viceversa.
- Saper confrontare tra di loro due misure.
- Saper calcolare il valor medio e l'errore assoluto di una misura.
- Saper calcolare l'incertezza nelle misurazioni indirette.

##### Forze ed equilibrio

- Saper rappresentare graficamente i vettori.
- Saper definire e calcolare la risultante di due o più forze che agiscono su un corpo.
- Saper definire la forza peso.
- Saper indicare le condizioni per le quali gli oggetti possono essere in equilibrio e definire il concetto di vincolo.
- Saper definire il concetto di leva e distinguere i diversi tipi di leve.
- Saper definire la forza elastica e saper applicare la legge di Hooke.
- Saper indicare direzione e verso delle forze di attrito e saper formulare le relazioni matematiche per il calcolo dell'attrito statico e dinamico.
- Saper definire il corpo rigido.
- Saper definire il momento di una o più forze e calcolare il momento di una coppia di forze.
- Formulare le condizioni di equilibrio statico per un corpo rigido.
- Discutere l'equilibrio di corpi appesi o appoggiati in relazione alla posizione del loro baricentro.

##### Fluidi in equilibrio

- Saper definire gli stati (solido, liquido e aeriforme) di aggregazione della materia.
- Saper definire il concetto di pressione.
- Saper spiegare il funzionamento del martinetto idraulico.
- Saper analizzare la spinta idrostatica e le condizioni di galleggiamento nell'ottica dei trasporti via mare.

##### Ottica geometrica

- Saper descrivere il fenomeno dell'eclissi di Sole.
- Saper discutere il fenomeno della riflessione dei raggi luminosi dalla superficie del mare.
- Saper discutere la direzione di propagazione dei raggi luminosi.
- Saper costruire l'immagine fornita da una lente utilizzando un metodo grafico.
- Saper analizzare il percorso del raggio riflesso.

### Classe seconda

#### il moto lineare

- Utilizzare il sistema di riferimento nello studio di un moto.
- Calcolare la velocità media, lo spazio percorso e l'intervallo di tempo di un moto.
- Interpretare il significato del coefficiente angolare di un grafico spazio-tempo.
- Conoscere le caratteristiche del moto rettilineo uniforme.
- Interpretare correttamente i grafici spazio-tempo e velocità-tempo relativi a un moto.
- Calcolare i valori della velocità istantanea e dell'accelerazione media di un corpo in moto.
- Interpretare i grafici spazio-tempo e velocità-tempo nel moto uniformemente accelerato.
- Calcolare lo spazio percorso da un corpo utilizzando il grafico spazio-tempo.
- Calcolare l'accelerazione di un corpo utilizzando un grafico velocità-tempo.

#### Il moto in due dimensioni

- Applicare le conoscenze sulle grandezze vettoriali ai moti nel piano.
- Comporre spostamenti e velocità di due moti rettilinei.
- Formalizzare e applicare le equazioni relative al moto in caduta libera e al moto dei proiettili.
- Calcolare la gittata di un proiettile lanciato in direzione obliqua e valutare gli effetti dell'aria.
- Definire e calcolare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme.
- Definire l'accelerazione centripeta.
- Definire e calcolare le grandezze caratteristiche del moto armonico
- Mettere in relazione il moto armonico e il moto circolare uniforme.

### **I principi della dinamica**

- Analizzare il moto dei corpi quando la forza risultante applicata è nulla.
- Riconoscere i sistemi di riferimento inerziali.
- Studiare il moto di un corpo sotto l'azione di una forza costante.
- Applicare il terzo principio della dinamica.
- Proporre esempi di applicazione della legge di Newton.

### **Le forze e il moto**

- Analizzare e interpretare le formule relative alle forze d'attrito statico e dinamico, della resistenza in un mezzo, della forza elastica e della forza centripeta
- Definire la forza centrifuga
- Comprendere le caratteristiche del moto armonico.

### **Lavoro ed energia**

- Saper rappresentare il legame tra lavoro ed energia.
- Saper interpretare le leggi che mettono in relazione il lavoro con l'energia cinetica, potenziale gravitazionale e potenziale elastica.
- Saper interpretare la procedura per la definizione dell'energia potenziale associata a una forza conservativa
- Saper indicare i casi di lavoro motore e lavoro resistente.
- Saper individuare le procedure per calcolare il lavoro totale compiuto da più forze.
- Saper formalizzare il teorema dell'energia cinetica
- Saper applicare il principio di conservazione dell'energia
- Saper definire il lavoro compiuto da una forza costante.
- Saper interpretare graficamente il lavoro.
- Saper esprimere i concetti di forza conservativa e non conservativa.

### **Elementi di termologia**

- Saper indicare e distinguere le diverse scale di temperatura.
- Saper definire l'equilibrio termico.
- Saper formalizzare le leggi di dilatazione termica, lineare e volumica, dei solidi.
- Saper definire la capacità termica di un corpo e il calore specifico di una sostanza.
- Saper descrivere la propagazione del calore per conduzione, convezione e irraggiamento.
- Saper descrivere gli stati della materia facendo riferimento alle caratteristiche macroscopiche.
- Saper definire il concetto di calore latente

## **Secondo biennio**

### **Classe terza**

#### **Dinamica**

- Analizzare il moto dei corpi quando la forza risultante è nulla.
- Riconoscere i sistemi di riferimento inerziali.
- Ricavare la legge di moto di un corpo in diversi sistemi di riferimento utilizzando le trasformazioni di Galileo.
- Studiare il moto di un corpo sotto l'azione di una forza costante.
- Applicare il terzo principio della dinamica
- Analizzare la caduta dei corpi trascurando la resistenza dell'aria.
- Confrontare le caratteristiche del peso e della massa di un corpo.
- Studiare il moto dei corpi lungo un piano inclinato e dei proiettili con diversa velocità iniziale.
- Distinguere la forza centripeta e la forza centrifuga apparente.
- Comprendere le caratteristiche del moto armonico e del moto del pendolo.
- Calcolare il lavoro fatto da una forza costante nei diversi casi di angolo tra direzione della forza e direzione dello spostamento.
- Calcolare la potenza impiegata.
- Ricavare l'energia cinetica di un corpo in relazione al lavoro svolto.
- Calcolare l'energia potenziale gravitazionale di un corpo e l'energia potenziale elastica di un sistema oscillante.
- Applicare il principio di conservazione dell'energia meccanica
- Calcolare la quantità di moto di un corpo e l'impulso di una forza.
- Applicare la legge di conservazione della quantità di moto.
- Comprendere la distinzione tra urti elastici e anelastici.
- Analizzare casi di urti lungo una retta .
- Individuare la posizione del centro di massa di un sistema fisico.
- Applicare la conservazione del momento angolare a un sistema fisico.
- Determinare il momento d'inerzia di un corpo rigido e utilizzarlo nello studio dei moti rotatori.

#### **Gravitazione**

- Utilizzare le leggi di Keplero nello studio del moto dei corpi celesti.

- Applicare la legge di gravitazione di Newton.
- Analizzare il moto dei satelliti.
- Dedurre le leggi di Keplero dai principi della dinamica.
- Comprendere le caratteristiche del capo gravitazionale.
- Utilizzare il principio di conservazione dell'energia nell'analisi di moti in campi gravitazionali.

#### **La temperatura**

- Comprendere la differenza tra termoscopio e termometro.
- Calcolare le variazioni di dimensione dei corpi solidi e liquidi sottoposti a riscaldamento.

#### **I gas e la teoria microscopica della materia**

- Riconoscere i diversi tipi di trasformazione di un gas.
- Applicare le leggi di Boyle e Gay-Lussac alle trasformazioni di un gas.
- Riconoscere le caratteristiche di un gas perfetto e saperne utilizzare l'equazione di stato.
- Comprendere le distinzioni tra atomi, molecole, elementi, composti e conoscere le loro proprietà.
- Utilizzare la legge di Avogadro.

#### **Il calore**

- Comprendere come riscaldare un corpo con il calore o con il lavoro.
- Distinguere tra capacità termica dei corpi e calore specifico delle sostanze.
- Calcolare la temperatura di equilibrio in un calorimetro.
- Utilizzare il potere calorifico delle sostanze per determinare il calore prodotto in alcune reazioni.
- Distinguere i diversi modi di trasmissione del calore.

### **CLASSE QUARTA**

#### **Il modello microscopico della materia**

- Analizzare il comportamento di un gas dal punto di vista microscopico.
- Calcolare la pressione di un gas perfetto.
- Comprendere la relazione tra temperatura ed energia cinetica delle molecole di un gas.
- Calcolare la velocità quadratica media delle molecole e analizzare la distribuzione delle velocità.
- Distinguere un gas perfetto da un gas reale.
- Comprendere il significato di energia interna per un gas.
- Confrontare gas, liquidi, solidi dal punto di vista dell'energia interna.

#### **Termodinamica**

- Comprendere le caratteristiche di un sistema termodinamico.
- Distinguere le trasformazioni reali e quelle quasistatiche.
- Riconoscere i diversi tipi di trasformazione termodinamica e le loro rappresentazioni grafiche.
- Calcolare il lavoro svolto in alcune trasformazioni termodinamiche.
- Applicare il primo principio della termodinamica nelle trasformazioni isoterme, isocòre, isòbare, cicliche.
- Calcolare il calore specifico di un gas.
- Comprendere e confrontare i diversi enunciati del secondo principio della termodinamica e riconoscerne l'equivalenza.
- Distinguere le trasformazioni reversibili e irreversibili.
- Comprendere il funzionamento della macchina di Carnot.
- Calcolare il rendimento di una macchina termica.
- Comprendere il funzionamento di un motore a scoppio.
- Calcolare le prestazioni delle macchine frigorifere.

#### **Le onde**

- Saper definire le onde periodiche e le onde armoniche.
- Saper rappresentare graficamente un'onda e definire cosa si intende per fronte d'onda e la relazione tra i fronti e i raggi dell'onda stessa.
- Saper definire lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda.
- Saper ragionare sul principio di sovrapposizione e definire l'interferenza costruttiva e distruttiva su una corda.
- Saper applicare le leggi delle onde armoniche.
- Saper definire le grandezze caratteristiche del suono.
- Saper definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità.
- Saper calcolare la frequenza dei battimenti.
- Saper definire la velocità di propagazione di un'onda sonora.

- Saper calcolare le frequenze percepite nei casi in cui la sorgente sonora e il ricevitore siano in moto reciproco relativo.
- Saper riconoscere l'importanza delle applicazioni dell'effetto Doppler in molte situazioni della vita reale.
- Saper esporre il dualismo onda-corpuscolo.
- Saper formulare le relazioni matematiche per l'interferenza costruttiva e distruttiva.
- Saper mettere in relazione la diffrazione delle onde con le dimensioni dell'ostacolo incontrato.
- Saper mettere a confronto onde sonore e onde luminose.

### **La carica elettrica e la legge di Coulomb**

- Saper identificare il fenomeno dell'elettrizzazione.
- Saper descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare.
- Saper definire e descrivere l'elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione.
- Saper definire la polarizzazione.
- Saper definire i corpi conduttori e quelli isolanti.
- Saper riconoscere che la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto e per induzione ha lo stesso segno di quella dell'induttore.
- Saper formulare e descrivere la legge di Coulomb.
- Saper definire la costante dielettrica relativa e assoluta.

### **Il campo elettrico**

- Saper definire il concetto di campo elettrico.
- Saper rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi.
- Saper calcolare il campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi.
- Saper definire il concetto di flusso elettrico e formulare il teorema di Gauss per l'elettrostatica.
- Saper applicare il teorema di Gauss a distribuzioni diverse di cariche per ricavare l'espressione del campo elettrico prodotto.
- Saper mettere a confronto campo elettrico e campo gravitazionale.

### **Il potenziale elettrico**

- Saper definire l'energia potenziale elettrica.
- Saper indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale e discutere la scelta del livello zero.
- Saper definire il potenziale elettrico.
- Saper indicare quali grandezze dipendono, o non dipendono, dalla carica di prova ed evidenziarne la natura vettoriale o scalare.
- Saper definire la circuitazione del campo elettrico.
- Saper individuare correttamente i sistemi coinvolti nell'energia potenziale, meccanica ed elettrostatica.
- Saper rappresentare graficamente le superfici equipotenziali e la loro relazione geometrica con le linee di campo.

### **Fenomeni di elettrostatica**

- Saper definire la densità superficiale di carica e illustrare il valore che essa assume in funzione della curvatura della superficie del conduttore caricato.
- Saper definire il condensatore e la sua capacità elettrica.
- Saper dimostrare il motivo per cui la carica netta in un conduttore in equilibrio elettrostatico si distribuisce tutta sulla sua superficie.
- Saper definire la capacità elettrica.
- Saper illustrare i collegamenti in serie e in parallelo di due o più condensatori.
- Saper riconoscere i condensatori come sono serbatoi di energia.
- Saper dimostrare il teorema di Coulomb.
- Saper dimostrare che le cariche contenute sulle superfici di due sfere in equilibrio elettrostatico sono direttamente proporzionali ai loro raggi.
- Saper definire l'intensità di corrente elettrica.
- Saper definire il generatore ideale di tensione continua.
- Saper formalizzare la prima legge di Ohm.
- Saper definire la potenza elettrica.
- Saper discutere dell'effetto Joule.
- Saper calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo.
- Saper risolvere i circuiti determinando valore e verso di tutte le correnti nonché le differenze di potenziale ai capi dei resistori.
- Saper illustrare come si muovono gli elettroni di un filo conduttore quando esso viene collegato a un generatore.
- Saper definire la velocità di deriva degli elettroni.
- Saper formulare la seconda legge di Ohm.

- Saper definire la resistività elettrica.
- Saper discutere il bilancio energetico di un processo di carica, e di scarica, di un condensatore.
- Saper esprimere la relazione matematica tra intensità di corrente e velocità di deriva degli elettroni in un filo immerso in un campo elettrico.