

# LICEO SCIENTIFICO - PROGRAMMAZIONE FISICA

## CLASSE PRIMA

*Nel primo anno si inizia a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche scalari e vettoriali, unità di misura), abituando lo studente a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi e ad avere consapevolezza critica del proprio operato. Al tempo stesso gli esperimenti di laboratorio consentono di definire con chiarezza il campo di indagine della disciplina e permettono allo studente di esplorare fenomeni (sviluppare abilità relative alla misura) e di descriverli con un linguaggio adeguato (incertezze, cifre significative, grafici). L'attività sperimentale lo accompagnerà lungo tutto l'arco del primo biennio, portandolo a una conoscenza sempre più consapevole della disciplina anche mediante la scrittura di relazioni che rielaborino in maniera critica ogni esperimento eseguito.*

### 1. Grandezze fisiche e misura

- Grandezze fondamentali, definizione di misura e unità di misura.
- Il sistema internazionale: grandezze fondamentali e derivate.
- Prefissi moltiplicativi e notazione scientifica.
- Strumenti analogici e digitali: portata e sensibilità.
- Le misure dell'area e del volume.
- La densità e il galleggiamento: un primo esempio di proporzionalità diretta.
- La rappresentazione dei dati. I grafici cartesiani. Relazioni notevoli: di proporzionalità diretta, inversa, quadratica.

### 2. Incertezza nella misura

- Incertezza nella misura: errori sistematici e casuali.
- Valor medio di un set di dati come miglior stima della misura.
- Errore assoluto, relativo e percentuale.
- Propagazione dell'errore.
- Cifre significative e approssimazione (arrotondamento e troncamento).
- Confronto tra misure dirette e indirette (ad es. di volume).
- Misure di massa e volume.
- La densità come proprietà di un materiale.

### 3. Vettori

- Grandezze vettoriali: definizione di vettore; modulo, direzione e verso.
- Operazioni con i vettori: somma, differenza, moltiplicazione per uno scalare.
- Scomposizione di un vettore lungo due direzioni.
- Vettori nel piano cartesiano, componenti cartesiane di un vettore, somma e sottrazione per componenti.
- Funzioni goniometriche elementari come esempi di proporzionalità diretta
- utilizzo delle FG nel determinare le componenti cartesiane di un vettore.
- Prodotto scalare e prodotto vettoriale.

### 4. Forze e punto materiale

- Equilibrio del punto materiale e reazione vincolare.
- Forza elastica e legge di Hooke: un altro esempio di proporzionalità diretta.
- Massa e peso.
- Gli attriti: classificazione, coefficienti di attrito statico e dinamico.
- L'equilibrio sul piano inclinato.

### 5. Equilibrio del corpo rigido

- Il momento di una forza: definizione e significato fisico.
- Equilibrio del corpo rigido.
- Il baricentro di un corpo rigido.
- Ricerca del baricentro di un corpo rigido (cenni).
- Le leve: classificazione per genere, condizioni di equilibrio.

# LICEO SCIENTIFICO - PROGRAMMAZIONE FISICA

## CLASSE SECONDA

*Attraverso lo studio dell'ottica geometrica, lo studente sarà in grado di interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce e il funzionamento dei principali strumenti ottici. Lo studio dei fenomeni termici definirà, da un punto di vista macroscopico, le grandezze temperatura e quantità di calore scambiato introducendo il concetto di equilibrio termico e trattando i passaggi di stato. Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi; i moti saranno affrontati innanzitutto dal punto di vista cinematico. I temi suggeriti saranno sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche già in possesso degli studenti o contestualmente acquisite nel corso parallelo di matematica. Lo studente potrà così fare esperienza, in forma elementare ma rigorosa, del metodo di indagine specifico della fisica, nei suoi aspetti sperimentali, teorici e linguistici.*

### 1. L'equilibrio nei fluidi

- La pressione e il principio di Pascal.
- Legge di Stevino.
- Principio di Archimede e il galleggiamento.
- Pressione atmosferica

### 2. Calore e temperatura

- Richiami sugli stati della materia.
- La dilatazione termica lineare e volumica.
- Definizione operativa della temperatura e la sua misura.
- La legge fondamentale della calorimetria.
- La capacità termica e il calore specifico; l'equilibrio termico come media pesata sulla capacità termica delle temperature degli oggetti coinvolti
- I cambiamenti di stato e il calore latente.

### 3. Ottica geometrica

- Introduzione ai fenomeni luminosi e al modello a raggi.
- Propagazione rettilinea della luce e fenomeno della diffusione (cenni).
- Attività laboratoriali per la deduzione della prima e seconda legge dell'ottica geometrica (legge di Cartesio e legge di Snell).

### 4. Movimento

- Sistemi di riferimento: il ruolo dell'osservatore.
- Posizione, istante, intervallo di tempo e distanza: costruzione e interpretazione di grafici posizione-istante con il sensore di movimento.
- Definizione di velocità media e sua interpretazione geometrica.
- Velocità istantanea e sua interpretazione geometrica.
- Il moto rettilineo uniforme: legge oraria e sua interpretazione geometrica.
- Moti rettilinei non uniformi: accelerazione media ed istantanea.
- Moto uniformemente accelerato: legge oraria e sua interpretazione geometrica.
- Moto di caduta di un grave; moti decelerati e interpretazione del segno dell'accelerazione.
- Moti nel piano: vettore posizione, vettore spostamento, vettori velocità ed accelerazione (medi e istantanei).
- Introduzione al concetto di radiante.
- Il moto circolare uniforme: frequenza, periodo, velocità angolare. Velocità tangenziale e accelerazione centripeta; studio di casi di moti circolari in cui l'accelerazione non è centripeta.

# LICEO SCIENTIFICO - PROGRAMMAZIONE FISICA

## CLASSE TERZA

### 1. I moti nel piano.

- Riepilogo dei moti rettilinei.
- Composizione di moti.
- Moto del proiettile.
- Moto circolare uniforme.

### 2. I principi della dinamica.

- Le tre leggi della dinamica.
- Moto circolare e forza centripeta. Il pendolo.
- La quantità di moto.
- Il teorema dell'impulso.
- Il momento angolare.

### 3. La relatività del moto.

- Moti relativi e sistemi di riferimento.
- Le trasformazioni di Galileo.
- Composizione delle velocità.
- Il principio di relatività galileiano.
- Sistemi non inerziali e forze apparenti, Forza centrifuga.

### 4. Le leggi di conservazione.

- La legge di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale.
- La legge di conservazione della quantità di moto.
- Il centro di massa e il suo moto.
- Gli urti.
- Cenni alla legge di conservazione del momento angolare.

### 5. La gravitazione.

- Il sistema tolemaico e il sistema copernicano.
- La legge di gravitazione universale.
- Le leggi di Keplero.
- Il campo gravitazionale.
- Energia potenziale gravitazionale.
- Conservazione dell'energia nei fenomeni gravitazionali.

### 6. I gas e la teoria cinetica.

- Gas ideali e variabili di stato.
- Trasformazioni isobare, isocore e isoterme.
- Le leggi di Boyle e di Gay-Lussac ed equazione di stato dei gas perfetti.
- Energia e temperatura.

### 7. Termodinamica.

- Il primo principio della termodinamica.
- Trasformazioni termodinamiche.
- Il secondo principio della termodinamica.
- Macchine termiche e teorema di Carnot.
- Entropia.

# LICEO SCIENTIFICO - PROGRAMMAZIONE FISICA

## CLASSE QUARTA

### 1. Onde e suono

- Moto armonico.
- Onde trasversali e onde longitudinali.
- Lunghezza d'onda, frequenza, velocità: la relazione fondamentale  $\lambda \times f = v$ .
- Il suono e le sue caratteristiche principali.
- Effetto Doppler.

### 2. Ottica fisica

- Modello corpuscolare dell'ottica geometrica e la natura ondulatoria della luce.
- I fronti d'onda e il principio di Huygens.
- Esperimento della doppia fenditura.

### 3. Cariche elettriche, forze e campi e potenziale

- Concetto di carica elettrica e la conservazione della carica elettrica.
- La legge di Coulomb.
- Il campo elettrostatico, le linee di campo, il flusso del campo elettrostatico e il teorema di Gauss.
- Campi elettrici notevoli: campo uniforme, campo centrale.
- Energia potenziale e potenziale elettrico, il condensatore e la sua capacità
- Moto di una carica in un campo elettrico

### 4. Corrente elettrica e circuiti in corrente continua

- Corrente elettrica, intensità di corrente elettrica, forza elettromotrice.
- Leggi di Ohm.
- Collegamenti in serie e parallelo di resistenze e condensatori.
- Effetto Joule.
- Risoluzione di un circuito elettrico.

### 5. Il magnetismo

- La definizione di campo magnetico.
- La forza di Lorentz e moto di una carica in un campo magnetico
- Campo magnetico generato da correnti.
- Teorema di Gauss e teorema di Ampère

# LICEO SCIENTIFICO - PROGRAMMAZIONE FISICA

## CLASSE QUINTA

### 1. Induzione elettromagnetica

- La forza elettromotrice indotta
- Il flusso del campo magnetico
- La legge dell'induzione di Faraday-Neumann
- La legge di Lenz
- Lavoro meccanico ed energia elettrica
- Generatori e motori (trattazione qualitativa)

### 2. La teoria di Maxwell e le onde elettromagnetiche

- Le leggi dell'elettromagnetismo
- Le equazioni di Maxwell
- Le onde elettromagnetiche
- La velocità della luce
- Lo spettro elettromagnetico

### 3. Dalla fisica classica alla fisica moderna

- L'ipotesi atomica
- I raggi X
- I primi modelli atomici e la scoperta del nucleo
- Gli spettri a righe
- La crisi della Fisica Classica

### 4. La relatività

- I postulati della Relatività Ristretta
- La relatività del tempo: la dilatazione degli intervalli temporali (e la contrazione delle lunghezze)
- L'effetto Doppler relativistico
- Le trasformazioni di Lorentz
- La quantità di moto relativistica
- L'energia relativistica e l'equazione di Einstein.

### 5. La fisica quantistica

- La radiazione di corpo nero e l'ipotesi di Planck
- I fotoni e l'effetto fotoelettrico
- La quantità di moto di un fotone
- L'effetto Compton
- Il modello di Bohr dell'atomo d'idrogeno
- Il dualismo onda-corpuscolo nella materia (ipotesi di de Broglie)
- La funzione d'onda e l'interpretazione probabilistica della Meccanica quantistica
- Il principio d'indeterminazione di Heisenberg