



Liceo Scientifico San Raffaele  
Via Olgettina, 46 – Milano

## PROGRAMMA PREVENTIVO

**Materia: Fisica**

**Classe: IV Liceo Scientifico**

**Docente: Stucchi Elisa**

**Anno scolastico: 2020/2021**

### **Libro di testo adottato:**

FISICA 1 modelli teorici e problem solving – J.S.Walker

FISICA 2 modelli teorici e problem solving – J.S.Walker

### **Programma svolto**

- Termodinamica. Gas ideali, leggi di Boyle e di Gay-Lussac (leggi empiriche), equazione di stato dei gas perfetti (con dimostrazione). Teoria cinetica dei gas: pressione (dimostrazione della dipendenza tra pressione e velocità quadratica media), velocità quadratica media, temperatura (con dimostrazione), energia interna. Definizione di sistema, ambiente, chiuso/aperto, isolato; principio zero e primo principio della termodinamica, trasformazioni termodinamiche (isobara, isocora, isoterma, adiabatica), calcolo di pressione, calore, variazione di energia interna e lavoro in ogni trasformazione; secondo principio (enunciati di Kelvin e Clausius, cicli termodinamici, rendimento ideale e ciclo di Carnot (con dimostrazione), macchine termiche, frigoriferi, pompe di calore, condizionatori; entropia e terzo principio della termodinamica (cenni).
- Onde meccaniche e suono. Definizione e classificazione delle onde (meccaniche/elettromagnetiche, periodiche, armoniche, trasversali/longitudinali, rettilinee/circolari/sferiche/piane). Caratteristiche delle onde (ampiezza, lunghezza d'onda, velocità di propagazione, frequenza). Funzione d'onda armonica (onde progressive e regressive, con dimostrazione); interferenza (dimostrazione della condizione di interferenza per sorgenti coerenti puntiformi); diffrazione e principio di Huygens. Onde sonore: velocità,

frequenza, altezza o tono, timbro, intensità oggettiva e soggettiva; effetto Doppler, onde stazionarie, battimenti.

- Ottica geometrica. Ipotesi del modello, raggi luminosi, leggi di riflessione (con dimostrazione), specchi piani e sferici (costruzione geometrica delle immagini e legge dei punti coniugati con dimostrazione), leggi di rifrazione (con dimostrazione), fenomeno della riflessione totale e fibre ottiche, lenti (diottri, convergenti e divergenti, legge dei punti coniugati), esempi di strumenti ottici e dell'occhio umano, teoria dei colori (dispersione della luce).
- Ottica fisica. Luce come onda (differenze tra teoria corpuscolare e ondulatoria), esperimento della doppia fenditura di Young (con dimostrazione), diffrazione da una singola fenditura (con dimostrazione), esempi di fenomeni di interferenza da onde riflesse (cenni), reticoli di diffrazione. Energia e grandezze fotometriche: oggettive e soggettive.
- Elettrostatica. Primi fenomeni elettrostatici osservati (du Fay, Franklin); elettrizzazione per strofinio, contatto, induzione; isolanti e conduttori; carica elettrica e principio di conservazione. Legge di Coulomb nel vuoto e in un mezzo materiale (legge empirica); distribuzione della carica nei conduttori (densità superficiale di carica); concetto di campo, campo elettrico e linee di campo, flusso di un vettore e teorema di Gauss (con dimostrazione); applicazione del teorema di Gauss per il calcolo di campi elettrici generati da particolari distribuzioni di cariche (filo carico, lamina piana, condensatore piano, sfera conduttrice carica, sfera isolante uniformemente carica: tutti con dimostrazione). Circuitazione di un vettore, circuitazione del campo elettrico e carattere conservativo della forza elettrica (con dimostrazione); energia potenziale elettrica, differenza di potenziale, superfici equipotenziali e potere elettrico delle punte. Legame tra campo elettrico e potenziale elettrico. Moti di cariche in campi elettrici. Condensatori : capacità (con dimostrazione), campo, energia immagazzinata e densità di energia.
- Corrente elettrica. Corrente elettrica, circuiti elettrici in corrente continua, batteria e *fem*; resistenza elettrica: la prima legge di Ohm, resistività elettrica: seconda legge di Ohm, terza legge di Ohm (conduttori, superconduttori e semiconduttori); l'effetto Joule. Circuiti elettrici in corrente continua, leggi di Kirchhoff (nodi e maglie), resistenze in serie e in parallelo, condensatori in serie e in parallelo, circuiti RC (carica e scarica), amperometri e voltmetri. La corrente elettrica nei fluidi (cenni).

Esperienze di laboratorio: simulazione online sulle leggi dei gas perfetti. Simulazione online di interferenza e diffrazione di onde. Simulazione online di fenomeni di dispersione della luce. Onde stazionarie e battimenti sulle corde di una chitarra.

Milano, 31 maggio 2021

Il Docente  
Elisa Stucchi