

Programma di Fisica

Classe 4^a C-SA – a.s. 2025-2026

prof.ssa Baldini Lucilla

Testi in adozione:

J. S. Walker – Il Walker - Corso di Fisica 1 – Cinematica, Dinamica
Termodinamica - Sanoma

J. S. Walker – Il Walker - Corso di Fisica 2 – Onde, Eletticità, Magnetismo -
Sanoma

La gravitazione

La legge di gravitazione universale di Newton: la forza di gravità tra due masse puntiformi, grafico forza-distanza, principio di equivalenza tra massa inerziale e massa gravitazionale. Attrazione gravitazionale tra corpi sferici. Calcolo di g. Leggi di Keplero. il campo gravitazionale e differenza concettuale tra h e g. Energia potenziale gravitazionale di un sistema di due corpi e di un sistema di più corpi, interpretazione del segno - nella formula. Conservazione dell'energia meccanica nei fenomeni gravitazionali e velocità di fuga.

I gas e la teoria cinetica

Grandezze macroscopiche e grandezze microscopiche. I gas ideali. Mole, numero di Avogadro, massa molare. Principio di Avogadro. Equazione di stato dei gas ideali. Le leggi dei gas ideali: legge di Boyle, prima e seconda legge di Gay-Lussac. Teoria cinetica dei gas: pressione di un gas dal punto di vista microscopico, velocità quadratica media, pressione ed energia cinetica, temperatura ed energia cinetica, energia interna di un gas ideale.

Termodinamica

Concetto di sistema e ambiente, sistemi isolati, sistemi chiusi e sistemi aperti. Contatto termico ed equilibrio termico. Principio zero della termodinamica. Primo principio della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche: definizione di trasformazione termodinamica e di equilibrio termodinamico, trasformazioni reversibili e irreversibili, trasformazione isobara (calcolo del lavoro e del calore), calcolo del lavoro come area con segno nel piano di Clapeyron, trasformazione isocora, isoterma e adiabatica. Secondo principio della termodinamica: i due enunciati di Clausius, macchine termiche, relazione tra calore assorbito, lavoro e calore ceduto, macchina a vapore come esempio di macchina termica, enunciato di Kelvin, rendimento di una macchina termica. Macchina di Carnot: descrizione, calcolo del rendimento, grafico del rendimento della macchina di Carnot in funzione della temperatura calda e relative considerazioni, terzo principio della termodinamica, teorema di Carnot. Macchine frigorifere: frigo, condizionatori e pompe di

calore, funzionamento, coefficiente di prestazione e di guadagno (anche di una macchina frigorifera di Carnot). Entropia: definizione di Clausius come misura della degenerazione della qualità del calore; entropia come funzione di stato; entropia di un sistema isolato e altro enunciato della seconda legge della termodinamica; interpretazione microscopica dell'entropia; formula di Boltzmann; entropia come misura del disordine di un sistema.

Onde e suono

Definizione di onda, onde meccaniche e onde elettromagnetiche, onde trasversali e longitudinali, profili d'onda. Teorema di Fourier. Caratteristiche di un'onda armonica (cresta, ventre, ampiezza, lunghezza d'onda, periodo, frequenza, velocità di propagazione) e ripasso veloce del moto armonico, Velocità di propagazione di un'onda su una corda. La funzione d'onda armonica. Onde sonore: definizione, velocità, frequenze udibili dall'uomo, ultrasuoni e infrasuoni, intensità sonora e livello di intensità sonora. Effetto doppler: caso ricevitore in movimento, caso sorgente in movimento e caso generale. Sovrapposizione di onde: principio di sovrapposizione, interferenza in una dimensione e in due dimensioni per onde in fase e in opposizione di fase.

La luce

Natura corpuscolare e natura ondulatoria della luce. La velocità della luce. Ottica geometrica: la riflessione e la rifrazione della luce, indice di rifrazione, legge di Snell-Cartesio, angolo limite e riflessione totale. La dispersione della luce. La diffrazione e il principio di Huygens. Esperimento della doppia fenditura di Young e calcolo della λ della luce monocromatica.

Forza e campo elettrico

Introduzione all'elettrostatica. Corpi elettrizzati e la loro interazione. Interpretazione dei fenomeni di elettrizzazione. Principio di conservazione della carica elettrica. Densità volumica di carica, densità superficiale di carica, densità lineare di carica. Isolanti e conduttori. Elettrizzazione per contatto e per induzione. Elettroscopio a foglie. La legge di Coulomb. Analogie e differenze tra la legge di Coulomb e la legge di gravitazione universale. Il campo elettrico: definizione, forza esercitata da un campo elettrico su una carica, campo elettrico generato da una carica puntiforme, sovrapposizione di campi. Le linee del campo elettrico: proprietà, caso di una carica puntiforme, caso dipolo elettrico, caso due cariche uguali. Distribuzione di carica in un conduttore e linee di campo immediatamente fuori da esso. Concetto di schermatura elettrostatica e di equilibrio elettrostatico, anche in presenza di un campo elettrico esterno. Distribuzione sferica di carica e forza di Coulomb. Campo elettrico uniforme. Il flusso del campo elettrico: definizione per una superficie piana immersa in un campo uniforme, definizione nel caso di una superficie non piana immersa in un campo non necessariamente uniforme, superfici gaussiane e campo elettrico, teorema di Gauss. Calcolo del campo elettrico tramite il flusso e il teorema di Gauss nel caso di una carica puntiforme, una sfera conduttrice carica, una sfera carica uniformemente, un filo infinito uniformemente carico e un piano infinito uniformemente carico. Condensatore a facce piane parallele. Moto di una carica puntiforme in un campo elettrico uniforme.

Potenziale elettrico

Energia potenziale elettrica: caso F costante e caso F non costante; energia potenziale elettrica totale di un sistema di cariche. Il potenziale elettrico: definizione, elettronvolt, differenza di potenziale, formule in un campo uniforme e in un campo generato da una carica puntiforme, zone equipotenziali, potenziale di un sistema di n cariche, interpretazione del segno - nella relazione tra E uniforme e V (altra unità di misura di E), movimento spontaneo delle cariche elettriche. Conservazione dell'energia meccanica. Capacità di un conduttore in equilibrio elettrostatico, in particolare di un conduttore sferico. Capacità di un condensatore, in particolare capacità di un condensatore a facce piane parallele e sue applicazioni. Energia immagazzinata in un condensatore durante la carica. Formula dell'energia immagazzinata da un condensatore a facce piane parallele. Densità di energia e interpretazione fisica della formula. Superfici equipotenziali: concetto di curve di livello, variazione del potenziale lungo la retta su cui si trova la carica (grafico della funzione), lungo un piano (grafico 3D della funzione e curve di livello o equipotenziali) e nello spazio (superfici di livello o equipotenziali).

Sono state svolte la maggior parte delle dimostrazioni e numerosi esercizi su tutti gli argomenti.