



PROGRAMMA SVOLTO DI FISICA classe 4E a.s. 2017-18

Calorimetria: Definizione di calore e di temperatura, scale termometriche, temperatura assoluta e punto triplo.
 Dilatazione volumica e densità nei liquidi.
 Trasformazioni termodinamiche nel piano di Clapeyron. Trasformazioni quasistatiche a P, V, T costante.
 Leggi dei gas.
 Esercizi e problemi.
 Pressione di un gas e contenuto energetico.
 Velocità quadratica media e teorema di equipartizione dell'energia.
 Gradi di libertà e vincoli.
 Distribuzione delle velocità di Maxwell.
 Calcolo delle probabilità per frazioni di molecole.
 Esercizi sulla cinetica dei gas.
 Velocità di fuga e velocità quadratica media
 Libero cammino medio.
 Primo principio della termodinamica.
 Calori specifici molari in trasformazioni isobare, isocore e isoterme.
 Calcolo del lavoro come integrale definito.
 Richiami di matematica: la primitiva di una funzione, derivata e integrale definito di una funzione potenza.
 Correzione esercizi, integrazione e derivazione elementare della funzione potenza.
 Esercizi e problemi.
 Trasformazione adiabatica con dimostrazione.
 Trasformazioni adiabatiche nel piano PV .
 Enunciati di Clausius e Kelvin.
 Rendimento di una macchina termica.
 Teorema di Carnot con dimostrazione.
 Macchine termiche e rendimenti.
 Esercizi e problemi.
 Ciclo otto e ciclo diesel.

Funzione entropia e sue proprietà.
 Entropia in un sistema isolato.
 Disuguaglianza di Clausius.
 Entropia ed irreversibilità.
 Considerazioni conclusive sull'entropia.
 Pendolo semplice e moto armonico:
 Onde:
 Tipologie e rappresentazione.
 Periodo, lunghezza d'onda, velocità.
 Legge del moto ondoso.
 Forma d'onda.
 Fase e fronte d'onda.
 Onde su una corda: velocità di propagazione
 Sovrapposizione e interferenza tra onde.
 Onde stazionarie.
 Onde stazionarie su corda.
 Suono: Timbro, ampiezza e analisi in frequenza.
 Intensità sonora e decibel.
 Esercizi e problemi.
 Interferenza tra onde sonore.
 Onde sonore in termini di ampiezza e pressione.
 Battimenti
 Effetto Doppler.
 Esercizi e approfondimenti sul battimento, onde stazionarie su una lamina piana.
 Diffrazione.
 Principio di Huyghens.
 Esercizi e problemi.
 Ottica geometrica e ottica ondulatoria: complementarietà.
 Velocità della luce e misurazioni, riflessione e dimostrazione.
 Leggi della riflessione e della rifrazione, riflessione totale, dispersione cromatica
 Cammini ottici ed ombre.
 Esercizi e problemi.

Diffrazione, interferenza e esperimento della doppia fenditura per onde luminose.
 Sfasamento di onde su corda per riflessione. Sfasamento di onde luminose per riflessione.
 Cuneo d'aria e anelli di Newton.
 Coefficiente di trasmissione e riflessione per onde luminose.
 Interferenza da onde riflesse.
 Interferenza da fenditura rettilinea e circolare.
 Esercizi e problemi.
 Reticolo di diffrazione
 Diffrazione da fenditura circolare.
 Interferenza da lamine sottili.
 Filtri ad interferenza.
 Determinazione sperimentale della lunghezza d'onda della luce da laser He-Ne tramite interferenza.
 Analisi dati e prova teorico-pratica.
 Elettrostatica: elettrizzazione
 La carica elettrica.
 Legge di conservazione della carica elettrica.
 Il Coulomb.
 Interazioni fondamentali e
 Legge di Coulomb
 Simmetria come legge di conservazione nelle interazioni fondamentali.
 Scala d'intensità delle interazioni fondamentali.
 Principio di sovrapposizione.
 Costante dielettrica dei mezzi ed indice di rifrazione.
 Distribuzioni di carica elettrica discrete, lineare, piana, volumica e loro simmetrie.
 Campo elettrico: definizione, unità di misura, linee di forza ed intensità.
 Principio di sovrapposizione.
 Studio della funzione campo elettrico per distribuzione di cariche note (+Q -Q e +Q +Q).
 Calcolo del campo elettrico: ruolo delle simmetrie.
 Flusso di un campo di velocità e portata volumica.

Teorema di Gauss.
 Campo elettrico per distribuzioni di cariche a simmetria piana, sferica e cilindrica.
 Teorema di Coulomb.
 Campo elettrico nel condensatore piano.
 La funzione energia potenziale.
 Potenziale elettrico ed energia potenziale.
 Potenziale e superfici equipotenziali per una distribuzione di carica piana e sferica.
 Conservazione energia, conduttori e potenziale, gradiente del potenziale.
 Esercizi e problemi.
 Capacità di un conduttore carico, il Farad, capacità del condensatore piano, densità di energia elettrostatica.
 Condensatore piano e variazione di energia elettrostatica a parità di carica e di potenziale dopo.
 Condensatore sferico e condensatore cilindrico.
 Condensatore piano come limite degli altri due. Condensatore, dielettrico e forza di risucchio. Approssimazioni come limiti matematici.
 Discussione di un problema a simmetria cilindrica.
 Energia elettrostatica di un condensatore in presenza di un dielettrico.
 Calcolo della forza sul dielettrico: uso del rapporto incrementale.
 Condensatori in serie ed in parallelo.
 Interpretazione microscopica della corrente elettrica e leggi di Ohm.
 Dipendenza dalla temperatura. Resistività e conducibilità.

LABORATORIO:

1. Curve di riscaldamento e di raffreddamento dell'acqua, misura della prontezza di un termometro analogico e di un termometro digitale. Modelli esponenziali e analisi dati.
2. Macchina di Watt esplorando un' applet Java.

- 3. Onde stazionarie su corda, modi vibrazionali di un'asta metallica e di una colonna d'aria, diapason, battimenti. effetto doppler per sorgente in rotazione.
- 4. Trattazione statistica di dati sperimentali per la determinazione dell'indice di rifrazione.
- 5. Esperienze di ottica geometrica: riflessione in acqua e rifrazione acqua-aria con stima di indice di

- rifrazione, riflessione totale in acqua, rifrazione da lamine multiple aria-vetro acqua-vetro - aria, stima della profondità apparente, luce in fibra ottica.
- 6. Esperienze di ottica fisica: esperienza di Young, reticolo di diffrazione, misura della lunghezza d'onda della luce del laser He-Ne.

Milano, 06 giugno 2018

IL DOCENTE DEL CORSO :

.....

GLI STUDENTI:

.....

.....