

▪ Principio zero della termodinamica

- Concetto di sistema termodinamico e sue caratteristiche
- Equilibrio termico
- La interpretazione macroscopica della temperatura
- Il fenomeno della dilatazione volumica dei solidi e dei liquidi
- Trasformazioni di un gas (isobare, isoterme e isocore)
- Le leggi dei gas perfetti: Prima e Seconda Legge di Gay Lussac in funzione della temperatura espressa in gradi Celsius e in kelvin, Legge di Boyle
- Richiamo ai concetti di mole, massa atomica e molecolare
- Numero di Avogadro
- Equazione di stato dei gas perfetti

▪ Modello microscopico della materia

- Moto browniano
- Le grandezze macroscopiche e microscopiche per un gas ideale
- Interpretazione microscopica della pressione esercitata da un gas
- Interpretazione microscopica della temperatura-Legge di equipartizione dell'energia
- La velocità quadratica media delle molecole di un gas
- La distribuzione di Boltzmann delle molecole negli stati energetici permessi e significato molecolare della temperatura di un gas
- La distribuzione di Maxwell delle velocità delle molecole
- L'energia interna nei gas e la sua dipendenza dalla temperatura
- Energia interna nei gas, nei solidi e nei liquidi
- Richiami sulla relazione fondamentale della termologia e la definizione di capacità termica

▪ Primo principio della termodinamica

- Gli scambi di energia
- Trasformazioni reali e reversibili
- L'energia interna come funzione di stato
- Il lavoro termodinamico e come determinarlo in base al tipo di trasformazione termodinamica in cui è prodotto
- Il primo principio della termodinamica dal punto di vista macroscopico
- Applicazioni del primo principio della termodinamica alle varie trasformazioni termodinamiche
- I calori specifici di un gas perfetto a pressione e a volume costanti
- Le trasformazioni adiabatiche
- Interpretazione microscopica del calore e del lavoro

▪ Secondo principio della termodinamica

- Entropia nel mondo reale: le macchine termiche
- Secondo principio della termodinamica dal punto di vista macroscopico: enunciati di Kelvin e di Clausius
- Limiti per il rendimento
- Macchine termiche reversibili e rendimento massimo
- La macchina di Carnot e il suo rendimento
- Qualità dell'energia e Disuguaglianza di Clausius e Entropia
- Entropia: definizione e proprietà
- Conservazione e la non conservazione dell'entropia

- Interpretazione microscopica del secondo principio
- Macrostat e microstat di un sistema

▪ La gravitazione universale

- Fisica terrestre e fisica celeste-Cenni ai principali modelli planetari- Leggi di Keplero
- Dinamica dei moti planetari: Legge di gravitazione universale per masse puntiformi e per due corpi sferici.
- Esperienza di Cavendish
- Massa inerziale e gravitazionale
- Principio di sovrapposizione fra le forze gravitazionali (in una e in dimensioni)
- Il moto dei satelliti su un'orbita circolare e la loro velocità
- Deduzione delle Leggi di Keplero dai principi della dinamica

▪ La carica elettrica e la Legge di Coulomb

- L'elettrizzazione per strofinio e per contatto
- Elettroscopio: rivelazione e misura della carica elettrica
- Conservazione e quantizzazione della carica elettrica
- Materiali conduttori ed isolanti
- La legge di Coulomb
- Principio di sovrapposizione per le forze coulombiane nel caso di due corpi (in una e in due dimensioni)
- Comportamento di un corpo neutro in presenza di un corpo carico: Induzione elettrostatica e polarizzazione
- Elettrizzazione per induzione

▪ Il campo gravitazionale e il campo elettrico

- Determinismo
- Forze fondamentali- Interazione a distanza e il suo superamento tramite il concetto di campo- Campi scalari e vettoriali
- Campo gravitazionale: concetto e definizione operativa
- Campo gravitazionale di una massa puntiforme e principio di sovrapposizione per sistemi a più corpi (caso unidimensionale e bidimensionale)
- Il vettore campo elettrico, concetto e definizione operativa
- Campo elettrico generato da una o più cariche puntiformi, caso unidimensionale e bidimensionale
- Linee del campo elettrico: definizione e proprietà
- Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie piana o chiusa
- Teorema di Gauss per il campo elettrico
- Campi elettrici prodotti da distribuzioni di carica con particolari simmetrie (con dimostrazione)

▪ Energia nei campi centrali

- Lavoro compiuto da un campo gravitazionale non uniforme.
- Energia potenziale gravitazionale (sistema di due masse puntiformi o sistemi di più di due masse)
- Conservazione dell'energia meccanica totale (casi $E \geq 0$ e $E < 0$)
- Energia potenziale elettrica (sistema di due cariche puntiformi o sistemi di più di due cariche)

