

Termodinamica

La descrizione termodinamica dei sistemi: le coordinate termodinamiche. Equilibrio termico e principio zero della termodinamica: la temperatura, definizione operativa e misura. I termometri; temperatura del termometro a gas ideale. Stati di equilibrio termodinamico ed equazioni di stato. I sistemi PVT. Leggi sperimentali per i gas: l'equazione di stato dei gas ideali e dei gas reali. Elementi di teoria cinetica dei gas: interpretazione microscopica della pressione e della temperatura. Lavoro termodinamico. Trasformazioni quasi statiche e lavoro. Diagrammi pV. Lavoro e calore. Lavoro adiabatico ed energia interna. La conservazione dell'energia e il primo principio della termodinamica. Capacità termiche e calori specifici. I serbatoi di calore. Energia interna e dipendenza dalle coordinate termodinamiche; esperienza di Joule ed energia interna dei gas ideali. I calori specifici dei gas ideali. La relazione di Mayer. Trasformazioni quasi statiche dei gas ideali: le leggi di Poisson per le trasformazioni adiabatiche. Il ciclo di Carnot. Conversione di calore in lavoro e viceversa. Le macchine termiche. Il secondo principio della termodinamica: enunciato di Kelvin. Le macchine frigorifere. Enunciato di Clausius. Equivalenza degli enunciati del secondo principio. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Il teorema di Carnot e corollari. La temperatura termodinamica assoluta. Teorema di Clausius. Concetto di entropia. Entropia di un gas ideale. Diagrammi TS. Entropia, reversibilità e irreversibilità. Principio dell'aumento dell'entropia. Entropia ed energia inutilizzabile.

Fenomeni ondulatori.

Oscillazioni armoniche libere. Oscillazioni smorzate. Oscillazioni forzate: ampiezza elastica e di assorbimento. Condizioni di risonanza. Propagazione per onde di perturbazioni fisiche. Onde elastiche nei fluidi e nei solidi. Onde progressive unidimensionali ed equazione di D'Alembert. Le onde trasversali su una corda. Energia trasportata da onde progressive. Riflessione e trasmissione. Onde monocromatiche e loro rappresentazione complessa. Sovrapposizione di onde. Battimenti e cenni ai pacchetti d'onde. Velocità di fase e velocità di gruppo. Onde stazionarie e modi di vibrazione di una corda. Cenni alle onde sonore. Onde nello spazio. Onde piane ed onde sferiche. Equazioni di Maxwell nel vuoto ed onde elettromagnetiche. Velocità di propagazione delle onde e velocità della luce. Carattere trasversale delle onde elettromagnetiche e relazioni fra i campi. Energia ed impulso trasportati dalle onde elettromagnetiche: il vettore di Poynting. Le cariche accelerate come sorgenti di onde elettromagnetiche. Irraggiamento da cariche oscillanti. Spettro delle onde elettromagnetiche e luce. Oscillatori nella materia: un modello classico per l'emissione della radiazione elettromagnetica e la sua interazione con la materia. Diffusione ed assorbimento della luce: la legge del cielo blu. Campi elettromagnetici nei dielettrici. Campi variabili nel tempo e polarizzabilità dinamica. Modello ad oscillatori e costante dielettrica complessa. Onde monocromatiche e indice di rifrazione complesso: dispersione e assorbimento. Onde luminose e raggi. Propagazione della luce in mezzi trasparenti. Riflessione e rifrazione all'interfaccia fra due mezzi. Condizioni di raccordo per i campi e leggi di Snell. Coefficienti di riflessione e di trasmissione nel caso di incidenza normale. Riflessione totale. Interferenza di onde. Condizioni di coerenza. Fenomeni di interferenza per la luce. Esperienza di Young. Interferenza con N sorgenti coerenti. Fenomeni di diffrazione e principio di Huyghens-Fresnel. Diffrazione da una fenditura. Il reticolo di diffrazione. Diffrazione da aperture ed ostacoli. Oscillatori reali e principio di Huyghens. L'approssimazione dell'ottica geometrica.

Gli argomenti di Termodinamica sono completamente trattati nel testo

Focardi, Massa, Uguzzoni: Fisica generale : Meccanica e Termodinamica (CEA) (*)

Per gli argomenti della seconda parte del corso si segnalano:

Bettini: Le onde e la luce (Decibel-Zanichelli)

Mencuccini-Silvestrini : Fisica II (Liguori)