Libro di testo: L'Amaldi per i licei scientifici

Vol.2

Zanichelli editore

Altro materiale didattico usato

Videolezioni in rete

Ore di lezione effettivamente svolte: 88 di cui 1 destinata ad assemblee di classe.

TERMOMETRIA E CALORIMETRIA

COMPORTEMENTO DEI GAS PERFETTI

Sistema termodinamico. Parametri di stato V, p, t. La mole e il numero di Avogadro. Leggi dei gas: legge di Boyle e leggi di Gay-Lussac. Il gas perfetto e la sua equazione caratteristica. Temperatura assoluta e scala Kelvin. Le equazioni di stato dei gas perfetti in funzione della temperatura assoluta.

Problemi di base e di approfondimento.

TEORIA CINETICA DEI GAS

Le prime idee sul moto molecolare. Modello molecolare del gas perfetto. Urti molecolari e pressione: velocità quadratica media e formula di Joule-Clausius. Energia cinetica e temperatura. Equipartizione dell'energia.

Problemi di base e di approfondimento.

CLIL ACTIVITY: averaging diatomic molecules

PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

Principio di equivalenza: il calore diventa una forma di energia. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Lavoro termodinamico (*). Primo principio della termodinamica. Energia interna di un gas perfetto. Relazioni tra i calori specifici dei gas perfetti. Trasformazioni adiabatiche: definizione e determinazione dell'equazione di Poisson ($pV^\gamma = \text{cost}$) con l'uso del calcolo integrale.

Problemi di base e di approfondimento.

SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

La direzione privilegiata nelle trasformazioni energetiche. Il calore: una forma degradata di energia. Lavoro prodotto in un ciclo; impossibilità del moto perpetuo di seconda specie.

Enunciato di Kelvin: limiti e modalità nelle trasformazioni di energia termica in lavoro utile.

Aspetto pratico del secondo principio. Teorema e ciclo di Carnot. Il rendimento di una macchina termica. L'evoluzione spontanea dei fenomeni naturali. Enunciato di Clausius.

Problemi di base e di approfondimento.

ENTROPIA

La nuova grandezza introdotta da Clausius. La variazione di entropia in un ciclo reversibile. La variazione di entropia tra due stati di equilibrio. La variazione di entropia nelle trasformazioni di

(*) Tale concetto è stato espresso anche mediante l'uso dell'integrazione definita.

un gas perfetto. L'aumento di entropia nei processi naturali: la variazione di entropia nel passaggio di calore; la variazione di entropia nelle trasformazioni irreversibili e disequazione di Clausius. Principio dell'aumento dell'entropia. La variazione di entropia nell'espansione senza lavoro esterno.

Interpretazione statistica dell'entropia: probabilità termodinamica di uno stato macroscopico. Equazione di Boltzmann. Entropia come misura del disordine.

Problemi di base e di approfondimento.

OSCILLAZIONI, ONDE E SUONO.

Moti oscillatori reali. Moto oscillatorio smorzato e forzato. La risonanza meccanica.

Onde e loro proprietà. Produzione di un'onda elastica. Onde trasversali e longitudinali. Fronti d'onda e raggi. Grandezze caratteristiche delle onde. Equazione di un'onda. Principio di sovrapposizione. Le onde stazionarie. Interferenza e diffrazione delle onde.

Le onde sonore. Caratteri distintivi del suono. Analisi e sintesi armonica. Il fenomeno dei battimenti: analisi qualitativa e quantitativa.

Effetto Doppler.

L'onda d'urto.

Problemi di base e di approfondimento.

LA LUCE

Lo spettro elettromagnetico. Onde radio, microonde; radiazioni infrarosse; luce visibile; radiazioni ultraviolette; raggi X; raggi gamma.

Luci ed ombre. La camera oscura. Il fenomeno della riflessione. Gli specchi piani. Specchi parabolici e sferici. Specchi concavi e convessi. Elementi caratteristici di uno specchio sferico e approssimazioni di Gauss. Fuochi. Immagini reali e virtuali. Principio della reciprocità dei cammini luminosi e punti coniugati. Costruzione delle immagini. Analisi quantitativa degli specchi. Equazione dei punti coniugati. Ingrandimento lineare.

La velocità della luce. La percezione dei colori.

Rifrazione della luce: crisi del modello corpuscolare. Le leggi della rifrazione. Indici di rifrazione relativi e assoluti. Angolo limite e riflessione totale. Conseguenze del fenomeno della rifrazione: l'arcobaleno. Dispersione della luce. Le lenti sottili. Immagini prodotte da lenti sottili. L'equazione dei punti coniugati per lenti sottili.

Il modello ondulatorio della luce. Sorgenti coerenti. Interferenza e diffrazione della luce. Maxwell e il superamento dell'etere. Dualismo onda-corpuscolo. Dispositivi interferenziali e frange di interferenza.

Problemi di base.

ELETTROMAGNETISMO

CARICA ELETTRICA. LEGGE DI COULOMB

Corpi elettrizzati e loro interazioni; rivelatori di carica; isolanti e conduttori. Induzione elettrostatica. Studio dei fenomeni di elettrizzazione: per strofinio, per contatto e per induzione. Principio di conservazione della carica elettrica. La forza di interazione elettrica: legge di Coulomb nel vuoto e nei dielettrici. Distribuzione delle cariche sulla superficie dei conduttori.

Problemi di base e di approfondimento.

CAMPO ELETTRICO

Concetto di campo elettrico. Il vettore campo elettrico. Campo elettrico di una carica puntiforme e rappresentazione di tale campo. Il principio di sovrapposizione e il campo elettrico di alcune particolari distribuzioni di cariche: campo elettrico generato da due cariche puntiformi; campo elettrico di una sfera conduttrice carica. Flusso del campo elettrico. Teorema di Gauss e sue applicazioni: distribuzione delle cariche sulla superficie di un conduttore in

equilibrio elettrostatico; campo elettrico di una lastra carica infinitamente estesa; campo elettrico di un condensatore; campo elettrico di un filo infinitamente lungo; campo elettrico di una sfera carica. Il lavoro del campo elettrico. La circuitazione del campo elettrico e conservatività del campo elettrico. Energia potenziale elettrica di un campo uniforme e di una carica puntiforme. Principio di conservazione dell'energia.

Il potenziale elettrico. Campo e potenziale di un conduttore in equilibrio elettrostatico. Potenziale di un conduttore sferico. Relazione tra campo elettrico e d.d.p. in due punti vicini (dimostrazione nel caso di due punti che si trovano sulla stessa linea di campo). Equilibrio elettrostatico tra due conduttori. Teorema di Coulomb. Potere dispersivo delle punte. Capacità di un conduttore. Condensatori. Moto parabolico di una carica in un campo uniforme generato da un condensatore. Capacità di un condensatore. Lavoro di carica di un condensatore. Energia del campo elettrico e sua densità.

Problemi di base e di approfondimento.

CORRENTE ELETTRICA CONTINUA.

Corrente elettrica. Batteria e forza elettromotrice. Resistenza e leggi di Ohm. Resistività e dipendenza dalla temperatura. Energia e potenza nei circuiti elettrici. Utilizzazione dell'energia. Resistenze in serie e in parallelo. L'effetto Joule. Combinazione di circuiti. Le leggi di Kirchhoff: la legge dei nodi e la legge delle maglie. Applicazioni. Circuiti RC in fase di carica e scarica.

Problemi di base.

Laboratorio di fisica: *Uso dei diapason per la produzione dei battimenti. Uso di App sul cellulare per la misura delle frequenze di un suono. Produzione di onde stazionarie su corda con regola-barba elettrico. Schermatura elettromagnetica di un cellulare mediante suo avvolgimento in carta stagnola.*

Riproduzione di fenomeni fisici in Geogebra:

moto armonico semplice

sovrapposizione di onde su corda

onde stazionarie

lenti sottili

Andria, 08.06.2016

Gli studenti

Il docente