

Programma di fisica classe 4A Liceo Matematico A.S. 2021-2022

Liceo Amedeo Avogadro

Prof.ssa Maristella Petralla

Richiami e approfondimenti: il primo principio della dinamica

Richiami di termologia. Trasformazioni isoterme, isobare e isocore e leggi di Boyle e Gay-Lussac. Temperatura assoluta. Richiami su equivalenza fra calore e lavoro. Trasformazioni termodinamiche reversibili e irreversibili. Gli scambi di energia tra un sistema e l'ambiente. Le proprietà dell'energia interna di un sistema termodinamico. Trasformazioni reali e trasformazioni quasi statiche. Il lavoro termodinamico. Primo principio della termodinamica; primo principio nelle trasformazioni isoterme, isocore, isobare e adiabatiche. Energia interna e calori specifici di un gas perfetto. Applicazioni primo principio. Calori specifici. Trasformazioni Adiabatiche. Esercizi e problemi.

Il secondo principio della termodinamica

Secondo principio della termodinamica. Le macchine termiche. Primo enunciato Lord Kelvin. Secondo enunciato: Rudolf Clausius. Macchine termiche e rendimento. Terzo enunciato: il rendimento. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Ciclo e teorema di Carnot. Il rendimento della macchina di Carnot. Il motore dell'automobile. Il frigorifero. Esercizi e problemi.

Entropia e disordine

La disuguaglianza di Clausius. L'entropia. L'entropia di un sistema isolato. Entropia come misura del disordine.

Le onde meccaniche

I moti ondulatori. Fronti d'onda e raggi. Le onde periodiche. Le onde armoniche. Oscillazioni armoniche. Proprietà generali delle onde e loro classificazione: onde trasversali e longitudinali, onde impulsive e periodiche. La relazione tra velocità di propagazione, frequenza e lunghezza d'onda. Onde su una corda. Funzione d'onda armonica. Principio di sovrapposizione, interferenza costruttiva e distruttiva. L'interferenza. L'interferenza in un piano e nello spazio. La diffrazione.

Il suono

Le onde sonore. Le caratteristiche del suono. La riflessione delle onde e l'eco. Produzione e ricezione delle onde sonore e proprietà del suono (frequenza, intensità sonora, timbro). Infrasuoni e ultrasuoni:

intervallo di frequenze per l'udito umano. Onde stazionarie e risonanza. Battimenti e frequenza di battimento. Effetto Doppler.

Ottica geometrica e ottica fisica

Propagazione rettilinea della luce. Legge della riflessione della luce. La rifrazione della luce. Indice di rifrazione. Legge di Snell. Riflessione totale. Angolo limite. La dispersione della luce. I miraggi, l'arcobaleno. Sovrapposizione ed interferenza: esperimento della doppia fenditura di Young. La diffrazione da singola fenditura.

Fenomeni luminosi

Onde e corpuscoli. Le onde luminose e i colori. L'energia della luce. Il principio di Huygens, diffrazione, riflessione e rifrazione. Angolo limite e riflessione totale. L'interferenza della luce e l'esperimento di Young.

Laboratorio: ondoscopio e fenomeni luminosi, interferenza, fronti d'onda, sovrapposizione, diffrazione. Rifrazione e riflessione.

La carica elettrica e la legge di Coulomb

L'elettrizzazione per strofinio. Carica elettrica definizione operativa e sua conservazione. Interazioni fra cariche elettriche e fra corpi elettrizzati. Conduttori e induzione elettrostatica; dielettrici e polarizzazione. Legge di Coulomb. Costante dielettrica del vuoto. Costante dielettrica di un mezzo (relativa e assoluta). Elettrizzazione per induzione. La polarizzazione e. Esercizi e problemi.

Il campo elettrico

Definizione di vettore campo elettrico \vec{E} , linee di campo. Campo elettrico di una carica puntiforme, sovrapposizione del campo \vec{E} . I conduttori e l'equilibrio elettrostatico. Flusso di un vettore attraverso una superficie piana, flusso del vettore \vec{E} ; il teorema di Gauss con dimostrazione. Applicazioni del teorema di Gauss con particolari simmetrie con dimostrazioni. Calcolo del vettore \vec{E} per una distribuzione piana e infinita di carica, per un doppio strato, per una distribuzione lineare infinita di carica, di una distribuzione sferica. Esercizi e problemi.

Il potenziale

Energia potenziale elettrica. Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale. Elettronvolt (eV). Superfici equipotenziale. Deduzione di \vec{E} dal potenziale. Potenziale elettrico nei conduttori. La circuitazione del campo elettrico. Esercizi e problemi.

Fenomeni di elettrostatica

Conduttori in equilibrio elettrostatico: la distribuzione della carica. Conduttori in equilibrio elettrostatico: il campo elettrico e il potenziale. Il problema generale dell'elettrostatica. La capacità di un conduttore. Il condensatore, unità di misura e sua capacità. Collegamenti in serie e in parallelo.

La corrente elettrica continua

L'intensità della corrente elettrica. Ampere. I generatori di tensione e i circuiti elettrici.

Laboratorio: circuiti elettrici, collegamenti di utilizzatori in serie e in parallelo; costruzione di circuiti con più utilizzatori.

Visita al museo di fisica della Sapienza con guida, storia delle strumentazioni e loro utilizzo.

Laboratorio interattivo di fisica sulle leggi di conservazione presso il dipartimento di fisica della Sapienza - Tiny Big Science.

Visita dei laboratori di ricerca sugli stati della materia referente prof.ssa Rucizka con introduzione al lavoro di ricerca, presso La Sapienza Roma.

Testi adottati: Ugo Amaldi – L'Amaldi per i licei scientifici vol 1 e vol 2, Zanichelli

Giugno 2022