

ANNO SCOLASTICO 2022 - 2023
LICEO SCIENTIFICO "A. VALLISNERI"
CLASSE IV Sez. A - INDIRIZZO SCIENTIFICO
PROGRAMMA DI FISICA

La temperatura e il calore. Termometri e temperatura. Il termometro e la scala Celsius. La scala Kelvin. La dilatazione termica lineare. Dilatazione termica volumica. Relazione tra il coefficiente di dilatazione termica volumica ed il coefficiente di dilatazione termica lineare per i corpi solidi. Il comportamento anomalo dell'acqua. Calore ed energia. La caloria e il suo equivalente meccanico. Capacità termica e calore specifico. Relazione fondamentale della calorimetria. Il calorimetro delle mescolanze. Calore e cambiamenti di stato. Il calore latente. La trasmissione del calore per convezione e per irraggiamento. Conducibilità termica e conseguenze pratiche. L'irraggiamento. Il corpo nero. L'emissività. La legge di Stefan-Boltzmann.

I gas e la teoria microscopica della materia. La distribuzione delle velocità molecolari. Velocità quadratica media. La teoria cinetica. La velocità quadratica media. La relazione di Joule-Clausius. Relazione tra energia cinetica media di traslazione delle molecole di un gas e la sua temperatura assoluta. L'energia interna di un gas perfetto monoatomico e biatomico. Gradi di libertà di un sistema. Teorema di equipartizione dell'energia.

Il primo principio della termodinamica. I sistemi termodinamici. Pareti diatermiche e pareti adiabatiche. Stato di un sistema e variabili termodinamiche macroscopiche. Principio zero della termodinamica. Segni degli scambi di calore e lavoro tra sistema ed ambiente. Primo principio della termodinamica. La funzione di stato energia interna di un gas. Trasformazioni quasi-statiche. Lavoro di un sistema durante una trasformazione isobara. Trasformazioni isocore ed isoterme. Lavoro nelle trasformazioni isobare, isocore e isoterme. Trasformazioni adiabatiche. Lavoro come area. Trasformazioni cicliche e lavoro di una trasformazione ciclica. Lavoro in una trasformazione isoterma. Espansione o compressione adiabatica. Calori specifici di un gas perfetto: calori specifici molari a pressione costante e a volume costante. Relazioni tra le grandezze termodinamiche in una trasformazione adiabatica.

Il secondo principio della termodinamica. Le macchine termiche. Funzionamento di una macchina termica. Rendimento di una macchina termica. Il secondo principio della termodinamica: enunciati di Kelvin e di Clausius. Equivalenza dei due enunciati senza dimostrazioni. Trasformazioni reversibili. Teorema di Carnot. Macchina di Carnot e suo rendimento. La macchina reversibile di Carnot e suo rendimento in funzione delle temperature dei termostati caldi e freddi. Il teorema di Carnot.

Il suono e le onde. L'oscillatore armonico. Legge oraria, legge velocità-tempo e legge accelerazione tempo dell'oscillatore armonico. Moto armonico smorzato e forzato. La natura delle onde: onde trasversali e onde longitudinali. Onde periodiche: forma d'onda, ampiezza di un'onda, creste e ventri di un'onda, lunghezza d'onda di un'onda e periodo. Relazione tra lunghezza d'onda, periodo e velocità di propagazione di un'onda. Velocità di propagazione di un'onda su una corda. Cenni al teorema di Fourier. La natura del suono: onde sonore longitudinali. Descrizione matematica di un'onda. Frequenza di un'onda sonora. Altezza e timbro. Ampiezza di un'onda sonora. La velocità del suono. L'intensità del suono. L'effetto Doppler. Fenomeni ondulatori: riflessione, rifrazione e interferenza. Il principio di sovrapposizione. Condizioni d'interferenza. Diffrazione delle onde

sonore. Battimenti. Onde stazionarie su una corda stazionarie trasversali. L'origine delle onde stazionarie su una corda. Frequenze dei modi normali. Determinazione delle lunghezze d'onda stazionarie in una corda.

L'interferenza e la natura ondulatoria della luce. Riflessione e rifrazione della luce. Leggi della riflessione e della rifrazione. Il principio di Fermat. La velocità della luce: il metodo di Galileo, le misure di Roemer e di Bradley. L'esperimento di Young della doppia fenditura. Misura della lunghezza d'onda della luce.

Forze elettriche e campi elettrici. L'origine dell'elettricità. L'unità di misura della carica elettrica. Oggetti carichi e forza elettrica. Il principio di conservazione della carica elettrica. Conduttori ed isolanti. Elettrizzazione per contatto e per induzione. Polarizzazione. Elettrizzazione per contatto e per induzione. Determinazione del segno della carica di un corpo elettrizzato mediante un elettroscopio carico. La legge di Coulomb. La costante dielettrica del vuoto. Analogie e differenze con la legge di gravitazione universale. Confronto tra le intensità delle due forze. Accelerazione centripeta dell'elettrone. Dall'azione a distanza al concetto di campo elettrico. Il campo elettrostatico e il campo gravitazionale. Definizione di campo elettrico. Sovrapposizione di campi elettrici. Campo elettrico generato da cariche puntiformi. Definizione di linea di forza del campo elettrico. Le cinque regole per tracciare le linee di forza di un campo elettrico. Condensatori piani. Densità superficiale di carica e campo elettrico uniforme all'interno di un condensatore piano. Campo elettrico all'interno di un corpo conduttore. Schermatura. Flusso del vettore campo elettrico attraverso una superficie gaussiana chiusa. Teorema di Gauss. Equivalenza tra il teorema di Gauss e la legge di Coulomb. Campo elettrico generato da una distribuzione di carica uniforme su di un piano infinito. Il campo elettrico all'interno di un condensatore piano. Il campo elettrico generato da un filo infinito uniformemente carico. Il campo elettrico di una sfera isolante piena uniformemente carica. Il campo elettrico di una sfera conduttrice uniformemente carica.

Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico. Natura conservativa della forza di Coulomb. Energia potenziale di una carica in un campo elettrico. L'energia potenziale di un sistema di cariche. Moto di una carica all'interno di un condensatore piano. Interpretazioni dell'energia potenziale elettrostatica. Il potenziale elettrico. La differenza di potenziale elettrico. Relazione tra il lavoro della forza elettrica e la differenza di potenziale. Calcolo della differenza di potenziale in un campo elettrico uniforme. Comportano le cariche rispetto al potenziale elettrico. Calcolo del numero di elettroni che attraversano il filamento di una lampadina). L'elettronvolt. La conservazione dell'energia in presenza della forza elettrica. Il potenziale elettrico di cariche puntiformi. Additivi del potenziale elettrico. Superfici equipotenziali. Relazioni tra superfici equipotenziali e linee di forza del campo elettrico. Relazione tra potenziale e campo elettrico: il gradiente di potenziale. L'esperimento di Millikan. La circuitazione di un generico campo vettoriale.

Pausa didattica. Le leggi dei gas. Primo principio della termodinamica.

Laboratorio di fisica. Verifica delle leggi due di Gay-Lussac. L'esperimento di Young. Elettroscopio. Elettroforo di Volta. Generatore di Van Der Graaf.

Proiezioni di filmati. PSSC: l'oscillatore armonico. Onde stazionarie. Onde stazionarie e vibrazioni.