MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO
Liceo Scientifico Statale "Gaspare Aselli"
Via Palestro, 31/a - 26100 Cremona (CR)
Telefono: **0372/22051** (Centralino)
e-mail: segreteria@liceoaselli.it; e-mail: crps01000v@istruzione.it
e-mail: crps01000v@pec.istruzione.it, Sito: www.liceoaselli.edu.it;
**C. F. 80003260199**

# PROGRAMMA SVOLTO

ANNO SCOLASTICO: 2024-2025

DOCENTE: Gianluca Galimberti DISCIPLINA: Fisica

CLASSE: 4CLSA

| Modulo N° | Titolo del Modulo | Descrizione del contenuto | Strumenti/ materiali |
|---|---|---|---|
| **1.** | **Termodinamica** | - T, P e V per un gas in condizioni di equilibrio; prima e seconda legge di Gay-Lussac; coefficiente di dilatazione volumica dei gas (cenno al suo valore per alcuni solidi e liquidi); temperatura assoluta e leggi di Gay-Lussac;<br>- piano di Clapeyron e trasformazioni reversibili (cenno alle irreversibili); trasformazioni isobare, isocore, isoterme; legge di Boyle;<br>- gas perfetto e equazione di stato dei gas perfetti;<br>- legge di Avogadro; introduzione al modello microscopico della materia in un gas ideale;<br>- teoria cinetica dei gas: energia cinetica media, velocità quadratica media, l'espressione della pressione; la costante di Boltzmann e la relazione tra temperatura e energia cinetica media; la distribuzione di Maxwell e come cambia al variare della temperatura (utilizzo di una simulazione di PhET);<br>- energia cinetica e temperatura, i gradi di libertà e l'espressione di K legata ai gradi di libertà;<br>- il lavoro termodinamico nel caso semplice di un cilindro con pistone; rappresentazione grafica del lavoro; lavoro di isobara e di isoterma; lavoro positivo e negativo;<br>- l'esperimento di Joule con una simulazione analizzata insieme e il principio di equivalenza dell'energia;<br>- trasformazioni cicliche e introduzione alla funzione di stato U;<br>- il primo principio della termodinamica e il suo significato in termini di conservazione dell'energia e al moto perpetuo di prima specie; le caratteristiche dell'energia potenziale; l'esperimento di Joule sulla dipendenza di U dalla temperatura;<br>- il primo principio in trasformazioni isobara, isoterma, ciclica; il calore specifico di un corpo; fattore di conversione J-cal;<br>- calore specifico e capacità termica; calore specifico di gas a volume e a pressione costante: differenza e significato; calore molare a volume costante e a pressione costante e formule relative (anche con gamma); le trasformazioni adiabatiche e descrizione, espansione e compressione adiabatiche; le tre leggi per le trasformazioni adiabatiche reversibili;<br>- trasformazioni adiabatiche;<br>- le macchine termiche con esempi e caratteristiche: ciclicità, lavoro tra due sorgenti; bilancio energetico, principio di funzionamento e rendimento; | Testo, Lim. laboratorio |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | - secondo principio della termodinamica e i due enunciati di Kelvin e di Clausius; impossibilità del moto perpetuo; la freccia del tempo;<br>- macchine termiche e rendimento, frigoriferi e COP, pompe di calore e K; ciclo di Carnot e rendimento;<br>- teorema di Carnot e macchine irreversibili; enunciazione del terzo principio della termodinamica;<br>- introduzione alla entropia come funzione di stato; caso di due macchine con sorgenti a temperature differenti; disuguaglianza di Clausius; l'entropia all'equilibrio termodinamico; l'entropia di un sistema isolato; entropia e aumento di entropia nell'universo.<br><br>In laboratorio: esperienza sul principio di equivalenza lavoro-calore. | |
| **2.** | **Campo elettrico statico** | - Cariche di due segni, attrazione e repulsione; la forza di Coulomb, la sua espressione matematica e il significato dei diversi termini presenti;<br>- elettrizzazione per strofinio, elettrizzazione per contatto, per induzione; conservazione della carica e quantizzazione della carica (anche con lettura di due passaggi della Fisica di Berkeley); unità di misura della carica; conduttori e isolanti; elettroscopio; uso di una simulazione di PhET;<br>- forza di Coulomb: dipendenza da 1/r2; carattere centrale; principio di sovrapposizione; esercizio insieme sul calcolo di F e la scomposizione del vettore (con trigonometria); confronto tra F di Coulomb e F di gravità in un atomo; cenni alla polarizzazione degli isolanti;<br>- simulazione della forza di Coulomb con Phet e poi costruzione di grafici con excel F-r; F-r^2; F-r^(-2);<br>- il campo elettrico, definizione, caratteristiche, analisi attraverso la simulazione di PhET, dipendenza da 1/r^2, carattere centrale e principio di sovrapposizione;<br>- campo generato da carica puntiforme e da più cariche puntiformi (principio di sovrapposizione e somma vettoriale, vedi anche esercizi);<br>- linee di campo;<br>- introduzione al flusso: il flusso di un campo vettoriale; il vettore superficie; il flusso come prodotto scalare tra velocità e vettore superficie;<br>- il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss, in particolare dimostrazione per una superficie sferica con carica al centro;<br>- campo elettrico generato da una superficie uniforme piana di cariche, da un filo infinito con distribuzione lineare uniforme di cariche con considerazioni di simmetria e applicazione del teorema di Gauss;<br>- campo elettrico generato da una sfera carica uniformemente nel volume o carica uniformemente sulla superficie esterna ancora con considerazioni di simmetria e teorema di Gauss;<br>- dal carattere radiale di F e E deriva il loro carattere conservativo; ripasso del significato di forza conservativa nel caso gravitazionale; caso particolare del campo elettrico generato da una superficie piana carica uniformemente, | Testo, Lim, programmi di simulazione |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ricavata l'espressione del lavoro;<br>- forze centrali e forze conservative; conservazione dell'energia cinetica + potenziale; ripasso del caso della forza di gravità; calcolo dell'indipendenza del lavoro dalla traiettoria nel caso di mg uniforme e per due spostamenti particolari; analogia con il caso della forza elettrica generata da una superficie piana uniformemente carica;<br>- lavoro forza elettrica; energia potenziale in un campo elettrico uniforme; confronto con forza di gravità; significato del segno meno; energia potenziale di un sistema di due cariche puntiformi; energia potenziale in un sistema di più cariche puntiformi; dall'energia potenziale al potenziale, nel caso di campo elettrico uniforme e nel caso di carica puntiforme, le superfici equipotenziali nei due casi (uso della simulazione); unità di misura V e eV;<br>- ancora su energia potenziale elettrica e potenziale elettrico in particolare per carica puntiforme e superficie infinita uniforme di cariche, con esempi e simulazioni;<br>- approfondimento su differenza di energia potenziale e differenza di potenziale, rapporto tra campo elettrico e differenza di potenziale;<br>- definizione di circuitazione; l'esempio dei fluidi; il caso del campo elettrostatico; analisi del caso di circuitazione di un campo generato da carica puntiforme (circonferenza concentrica alla carica, crf esterna); campo conservativo e circuitazione nulla; campo centrale, campo conservativo, campo con circuitazione nulla;<br>- equilibrio elettrostatico dei conduttori e condizioni per equilibrio in termini di carica, campo e potenziale e gabbia di Faraday con esempi; il campo elettrico sulla superficie di un conduttore e il potere delle punte con esempi; potenziale elettrico di un conduttore;<br>- il problema generale dell'elettrostatica (caso particolare della sfera carica sulla superficie); dal potenziale alle tre componenti del campo elettrico; equilibrio elettrostatico di due sfere collegate;<br>- equilibrio elettrostatico di due sfere conduttrici collegate; la capacità elettrostatica; capacità di una sfera;<br>- condensatore e capacità; condensatore a facce piane e parallele, campo interno, campo ai bordi, capacità del condensatore; la capacità di un condensatore, ruolo dell'isolante tra le armature, rigidità dielettrica, condensatori in serie e in parallelo: definizione e formula della capacità totale nei due casi;<br>- carica in moto in un condensatore a facce piane e parallele, studio del moto;<br>- le tre espressioni dell'energia in un condensatore e il suo significato fisico; dimostrazione della relazione 1/2 Q deltaV; ricavata la densità di energia elettrica in un condensatore e discusso ulteriormente il significato fisica del campo elettrico;<br>- riassunto delle leggi di Gauss e della circuitazione (con schema del libro completato!). | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **3.** | **Corrente continua** | - La corrente elettrica, circuito e generatore di tensione continua, il verso della corrente, intensità di corrente media e istantanea, corrente continua;<br>- la prima legge di Ohm;<br>- resistenze in serie e in parallelo;<br>- amperometro in serie e voltmetro in parallelo, strumenti di misura in un circuito;<br>- la seconda legge di Ohm e qualche esempio sulle questioni relative alla distribuzione di elettricità (tipo di cavi, interrati, aerei, alcune questioni tecniche da affrontare);<br>- prima e seconda legge di Ohm; analisi attraverso grafico excel della pendenza della retta per la determinazione di R;<br>- effetto Joule.<br><br>In laboratorio: leggi di Ohm. | Testo, Lim, laboratorio, excel. |
| **4.** | **Campo magnetico statico** | - I magneti e le linee del campo magnetico;<br>- esperimento di Oersted e suo significato;<br>- esperimento di Faraday;<br>- esperimento di Ampère;<br>- breve introduzione storica al percorso di unificazione di ambiti differenti della scienza;<br>- prodotto vettoriale;<br>- forza tra due fili percorsi da corrente; definizione di Ampère;<br>- campo magnetico e campo generato da un filo rettilineo, legge di Biot Savart nel caso particolar e in generale;<br>- campo di una spira; introdotto campo del solenoide;<br>- flusso del campo magnetico e legge di Gauss, significato fisico e applicazione in un caso particolare; confronto con campo elettrico;<br>- circuitazione del campo magnetico e significato fisico; teorema di Ampère; confronto con il campo elettrico<br>- spira in un campo magnetico e principio di applicazione del motore elettrico. | Testo, Lim |

Firma del docente Gianluca Galimberti

Firma rappresentanti di classe ……..……

……..……

Cremona 06/06/2025