

**PROGRAMMA di FISICA****Anno scolastico:** 2023-2024**Classe:** 4Fsa**Docente:** Sabrina Sitzia**Riepilogo dei Moduli**

Numero	Titolo
1	Termometria
2	Il calore e il primo principio della termodinamica
3	Il secondo principio della termodinamica
4	Le Onde e il Suono
5	Onde e Luce
6	Carica elettrica e legge di Coulomb
7	Il campo elettrico
8	Il potenziale elettrico

**UD 1: Modulo 1: TERMOMETRIA**

U.A.	Contentuti
1. La temperatura e i gas	Termoscopio e termometro. Scale termometriche: Celsius, Kelvin e Fahrenheit. Tutte le formule di conversione da una scala a un'altra. Dilatazione lineare, dilatazione volumica nei liquidi o solidi. Il caso anomalo dell'acqua. Temperatura, pressione, volume di un gas. Dilatazione volumica di un gas. Prima e Seconda legge di Guy-Lussac, Legge di Boyle – Mariotte. Quantità di sostanza. La mole, gas perfetti, legge di Avogadro.
2. Teoria cinetica dei gas	Modello microscopico della materia, molecole in un gas perfetto, energia cinetica media, velocità quadratica media (con tutte le dimostrazioni). Pressione dal punto di vista microscopico. Pressione e urti elastici contro una parete, formula della pressione. Temperatura dal punto di vista microscopico, temperatura assoluta e energia cinetica media. Lo zero assoluto. Equazione di stato dei gas perfetti nelle due forme con la costante universale $R$ dei gas e con la costante $k_B$ di Boltzmann.

**UD 2: Modulo 2: IL CALORE E IL PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA**

U.A.	Contentuti
1. Il calore	Calore e cambiamenti di stato, caloria, esperimento di Joule, capacità termica, calore specifico, temperatura di equilibrio, temperatura di fusione, calore latente di fusione, temperatura di ebollizione, calore latente di vaporizzazione, pressione di vapore saturo, umidità relativa dell'aria, temperatura critica. Propagazione del calore: per conduzione, convezione, irraggiamento.
2. Energia interna	Energia potenziale di una molecola di gas. Equipartizione dell'energia, energia interna dei gas perfetti, energia interna di un sistema. Trasformazioni termodinamiche, principio zero della termodinamica, stati di equilibrio di un sistema, trasformazioni reali e trasformazioni reversibili. Trasformazioni particolari: isobara, isocora, isoterma, adiabatica, ciclica, energia interna e funzione di stato. Lavoro termodinamico, rappresentazione grafica del lavoro, lavoro in una trasformazione isoterma, il segno del lavoro, lavoro in una trasformazione ciclica.
3. Primo principio della termodinamica	Enunciato e applicazioni. Trasformazione isocora, trasformazione isoterma, Trasformazione isobara, Trasformazione ciclica. Trasformazione adiabatica, raffreddamento per espansione e riscaldamento per compressione.

**UD 3: Modulo 3:    IL SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA**

U.A.	Contentuti
1. Il secondo principio della termodinamica	Le macchine termiche, bilancio energetico di una macchina termica, il rendimento. Il secondo principio dal punto di vista microscopico. Enunciato di Kelvin, impossibilità del moto perpetuo, enunciato di Clausius, equivalenza dei due enunciati, il secondo principio e il rendimento. Macchine termiche reversibili e rendimento massimo, Il teorema di Carnot. Il ciclo di Carnot e le sue fasi. Il rendimento della macchina ideale di Carnot.
2. Il terzo principio della termodinamica	Applicazioni, il frigorifero, la pompa di calore, motori a combustione interna. L'entropia, l'entropia come funzione di stato, l'entropia in generale, entropia di un sistema isolato, il secondo principio e l'aumento dell'entropia dell'universo, entropia e disordine.

**UD 4: Modulo 4:    LE ONDE E IL SUONO**

U.A.	Contentuti
1. Onde e suono	Moti ondulatori, onde trasversali e longitudinali, il suono e altri tipi di onde, onde sismiche, fronti d'onda e raggi. Onde periodiche, lunghezza d'onda e ampiezza, periodo e frequenza, velocità di propagazione, velocità del suono e l'eco. Caratteristiche delle onde sonore, altezza, intensità, timbro, limiti di udibilità, intensità di un'onda sonora, livello di intensità sonora e i decibel. Effetto Doppler: sorgente ferma e osservatore in movimento, osservatore fermo e sorgente in movimento. Osservatore e sorgente in movimento reciproco. Sorgente più veloce di un'onda: boom sonico e analogo per la luce (effetto Cherenkov).
2. Onde armoniche	Funzione d'onda armonica e fase di un'onda. Legge delle onde armoniche in un punto fissato e in un istante fissato, legge generale fissati istante e punto. Sovrapposizione di onde lungo una retta, principio di sovrapposizione, interferenza costruttiva e distruttiva, sovrapposizione di onde armoniche sfasate, i battimenti, frequenze naturali e risonanza. Onde stazionarie, riflessione e onde stazionarie in una corda, frequenze fondamentali e armoniche superiori, modi normali di vibrazione. Interferenza in un piano e nello spazio, interferenza costruttiva e distruttiva, diffrazione.

**UD 5: Modulo 5:    ONDE e LUCE**

U.A.	Contentuti
3. La natura della luce	I raggi luminosi e le leggi dell'ottica geometrica, riflessione e rifrazione, diffusione della luce, velocità della luce nel vuoto e nell'aria. L'indice di rifrazione. Leggi della rifrazione: legge di Snell, angolo limite, riflessione totale. Corpuscoli e onde, Modello corpuscolare e ondulatorio, principio di Huygens, onde luminose e fotoni.
4. I colori e la luce	I colori, dispersione della luce, l'arcobaleno. Lo spettro elettromagnetico e la radiazione visibile. I colori dei corpi illuminati. Energia della luce, angolo solido e intensità di radiazione. Grandezze radiometriche: intensità radiante, flusso radiante, irraggiamento. Grandezze fotometriche: Intensità luminosa, il flusso luminoso e l'illuminamento. Interferenza della luce e esperimento di Young, interferometro di Young a doppia fenditura, frange luminose e scure e figure di interferenza, posizione angolare delle frange (con dimostrazione geometrica), cammini d'onda,

	interferenza costruttiva e distruttiva. Diffrazione da singola e doppia fenditura.
--	---

**UD 6: Modulo 6: CARICA ELETTRICA e LEGGE DI COULOMB**

U.A.	Contentuti
5. Carica elettrica e forza elettrica	Corpi elettrizzati e carica elettrica, elettrizzazione per strofinio, conservazione della carica, serie triboelettrica, unità di misura della carica elettrica, carica elettrica nei conduttori, conduttori e isolanti. Elettrizzazione per contatto, elettrizzazione per induzione.
6. Legge di Coulomb	Forza elettrica tra due cariche puntiformi, costante dielettrica nel vuoto, forza elettrica di un sistema di cariche, forza elettrica e forza gravitazionale, polarizzazione degli isolanti, forza elettrica negli isolanti, costante dielettrica relativa e assoluta.

**UD 6: Modulo 7: IL CAMPO ELETTRICO**

U.A.	Contentuti
1. Campo elettrico	Vettore campo elettrico e unità di misura del campo elettrico, campo elettrico di una carica puntiforme e di un sistema di cariche puntiformi. Linee di campo elettrico e loro proprietà. Flusso di campo vettoriale, esempio dei fluidi, flusso del campo elettrico. Teorema di Gauss per il campo elettrico (con dimostrazione). Campo elettrico di un piano infinito di carica (con dimostrazione), campo elettrico di un filo di carica rettilineo e infinito (con dimostrazione), campo elettrico interno di una sfera uniformemente carica (con dimostrazione), campo elettrico esterno a una sfera carica.

**UD 6: Modulo 8: POTENZIALE ELETTRICO**

U.A.	Contentuti
1. Potenziale elettrico	Energia potenziale elettrica, lavoro della forza elettrica, energia potenziale in un campo elettrico uniforme, energia potenziale associata alla forza di Coulomb, energia potenziale di un sistema di cariche puntiformi. Il potenziale elettrico, differenza di potenziale e potenziale, il volt e l'elettronvolt, potenziale di un campo elettrico uniforme e di un sistema di cariche, moto spontaneo delle cariche elettriche, superfici equipotenziali e linee di campo, campo elettrico e potenziale elettrico, circuitazione del campo elettrico.

**Libro di testo:** Ugo Amaldi, “Il nuovo Amaldi per i licei scientifici.blu 2.0” – Zanichelli.

**L'insegnante**

**Gli alunni**