



Ministero dell'Istruzione

LICEO "P. L. NERVI – G. FERRARI"

P.zza S. Antonio – 23017 Morbegno (So)

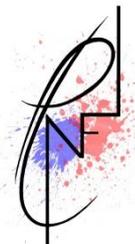
Indirizzi: Artistico, Linguistico, Scientifico, Scientifico - opz. Scienze applicate – Scienze Umane

email certificata: SOPS050001@pec.istruzione.it

email Uffici: ismorbegno@libero.it – sops050001@istruzione.it

Tel. 0342612541 - 0342610284 / Fax 0342600525 – 0342610284

C.F. 91016180142



PROGRAMMA SVOLTO

a.s. 2021/2022

Corso di studio: Scienze Applicate

Classe: 4ASA

Materia: Fisica

Docente: Albertina Cavallo

Libro di testo: Caforio Ferilli

Le risposte della fisica

vol. 3-4

Ed. Le Monnier

Sezione C – Termodinamica

- Unità 11. Il primo principio della termodinamica

Esperimento del mulinello di Joule: equivalente meccanico della caloria

Relazione fondamentale della calorimetria: enunciato, calore specifico (definizioni ed unità di misura)

Cambiamenti di stato: calore assorbito/ceduto durante la fusione/solidificazione, calore assorbito/ceduto durante la ebollizione/condensazione, calore latente di fusione e di vaporizzazione (definizioni ed unità di misura)

Propagazione del calore per conduzione (legge di Fourier), convezione e irraggiamento (legge di Stefan-Boltzmann)

Termodinamica: sistemi aperti, chiusi e isolati, modello di sistema termodinamico semplice

Trasformazioni reversibili e irreversibili: definizioni e rappresentazione grafica nel piano di Clapeyron

Calcolo del lavoro durante una trasformazione isobara e in generale, segno del lavoro

Energia interna: formula, segno, funzione di stato, dipendenza esclusiva dalla temperatura assoluta e non da p e V

Primo principio della termodinamica: formula, enunciato, segni di Q, L e ΔU , validità

Le trasformazioni cicliche: definizione, calcolo del lavoro e della variazione di energia interna

Primo principio e impossibilità del moto perpetuo di I specie

Energia interna: definizione, relazione con la temperatura assoluta, calori molare a pressione costante e a volume costante e relazione di Mayer

Trasformazioni adiabatiche: relazioni, rappresentazione grafica, confronto con l'isoterma

- Unità 12. Secondo principio della termodinamica ed entropia

Le macchine termiche: schema e rendimento; impossibilità del moto perpetuo di II specie

Il principio della termodinamica: enunciato di Kelvin e di Clausius

Ciclo di Carnot: descrizione delle 4 fasi e rendimento del ciclo

Teorema di Carnot

III principio della termodinamica

I frigoriferi: macchine termiche a ciclo invertito

Formulazione matematica del II principio della termodinamica (diseguaglianza di Clausius applicata a cicli reversibili e irreversibili)

Entropia di un sistema isolato

Sezione D – Oscillazioni e onde

- Unità 13. Le proprietà dei moti ondulatori

Definizione di onda, onde elastiche ed elettromagnetiche: caratteristiche, proprietà

Classificazione delle onde: onde longitudinali e trasversali (esempi)
Fronte/superficie d'onda. Classificazione delle onde rispetto alla forma dei fronti d'onda: onde circolari /sferiche, onde rettilinee/piane (esempi)
Ondoscopio e stroboscopio
Grandezze caratteristiche delle onde periodiche: periodo, frequenza, lunghezza d'onda, ampiezza, velocità
Velocità di propagazione di un'onda in una corda tesa, lungo una barra solida e attraverso un fluido
Funzione d'onda: formula, numero d'onda, pulsazione, ampiezza, fase, onde progressive e regressive
Principio di sovrapposizione
Interferenza di onde sulla superficie dell'acqua con sorgenti in fase e in opposizione di fase: frange di interferenza costruttiva /distruttiva e loro equazione. Sorgenti coerenti
Interferenza di suoni: i battimenti
Riflessione di un'onda che si propaga lungo una corda con densità lineare che varia
Riflessione di un'onda che si propaga nello spazio a 3 dimensioni: 2 leggi
Onde stazionarie
Onde stazionarie: caso particolare di una corda fissataa alle due estremità: frequenze di oscillazione (fondamentale e armoniche)
Onde stazionarie: caso particolare di un tubo aperto ad una estremità e chiuso all'altra: frequenze di oscillazione (fondamentale e armoniche)
Diffrazione delle onde
Principio di Huygens
Oscillazioni armoniche: posizione, velocità e accelerazione del punto investito dall'onda al passare del tempo

- Unità 14. Il suono

Acustica: produzione del suono mediante vibrazioni e sua propagazione nel vuoto e nei mezzi materiali
Riflessione delle onde sonore: rimbombo ed eco
Diffrazione delle onde sonore: casi ed esempi
Limiti di udibilità: infrasuoni, ultrasuoni (origine ed applicazioni in vari campi)
Suono puro, complesso e rumore, serie di Fourier
Caratteristiche del suono: altezza (accordo, disaccordo e intervallo), intensità (formula dell'intensità sonora), timbro
La percezione del suono: livello sonoro (bel e decibel)
Intensità fisica e fisiologica di un suono
Effetto Doppler: sorgente ferma, osservatore in avvicinamento/allontanamento; sorgente in avvicinamento/ allontanamento, osservatore O fermo; red shift/blue shift
Velocità supersoniche, numero di Mach, angolo di apertura dell'onda d'urto conica

- Unità 15. Le proprietà ondulatorie della luce

La luce: dal modello corpuscolare di Newton al modello ondulatorio di Huygens
Onde elettromagnetiche e spettro della luce visibile
Rifrazione della luce: 2 leggi di Snell, indice di rifrazione di un mezzo, lunghezza d'onda e numero d'onda al variare del mezzo attraversato dalla luce
Angolo limite e riflessione totale, fibre ottiche
Dispersione ottica, rifrazione della luce attraverso il prisma, disco di Newton
Interferenza della luce: condizioni per ottenerla, equazione dell'onda elettromagnetica monocromatica: pulsazione, numero d'onda, ampiezza e fase iniziale
Differenza di fase per due onde di uguale frequenza di fase iniziale uguale che si propagano in mezzi uguali/diversi percorrendo cammini diversi/uguali (cammino ottico e cammino geometrico)
Interferenza costruttiva e distruttiva nel caso di due onde elettromagnetiche di uguale frequenza, diversa fase iniziale che si propagano in mezzi diversi, percorrendo lo stesso spazio
Iridescenza di una pellicola trasparente: riflessione e interferenza, eventuale cambiamento di fase, luminosità legata allo spessore della pellicola e al colore della luce incidente

Interferometro di Young a doppia fenditura: descrizione della strumentazione, posizione delle frange luminose e scure, posizione angolare delle frange sullo schermo, caso di utilizzo della luce bianca e non

Diffrazione della luce: figure di diffrazione

Diffrazione da 1 singola fenditura: descrizione della strumentazione, posizione delle frange luminose e scure, posizione angolare delle frange sullo schermo

Reticoli di diffrazione: posizioni angolari delle frange luminose, confronto fra le frange luminose da doppia fenditura e da reticolo di diffrazione, reticoli a trasmissione e reticoli a riflessione

Polarizzazione della luce: luce polarizzata e non polarizzata, filtri polarizzatori

Polarizzazione per diffusione e per riflessione. Birifrangenza

Microscopio ottico ed elettronico, nanoscopio

Grandezze fisiche (radiometriche) relative all'energia trasportata dalla luce: flusso di radiazione, intensità di radiazione e irraggiamento (definizioni, formule e unità di misura)

Grandezze fisiche (fotometriche) legate alle sensazioni fisiologiche provocate dalla luce: intensità luminosa, flusso luminoso e illuminamento (definizioni, formule e unità di misura)

I corpuscoli di Newton, le onde di Huygens, i fotoni di Einstein

Sezione E – Fenomeni elettrici e magnetici

• Unità 16. La carica e la legge di Coulomb

Elettricità. Carica positiva/negativa

Rivelatori di carica: pendolino elettrico ed elettroscopio a foglie/ad asta

Conduttori ed isolanti

Elettrizzazione per sfregamento, per contatto e per induzione elettrostatica

Equilibrio elettrostatico per i conduttori (gabbia di Faraday)

Elettroforo di Volta (macchina elettrostatica ad induzione)

Dielettrici: polarizzazione per deformazione e per orientamento

Legge di Coulomb: intensità, direzione e verso della forza di interazione fra due cariche elettriche, costante dielettrica del mezzo. Confronto tra interazione elettrica e interazione gravitazionale

Principio di sovrapposizione

• Unità 17. Il campo elettrico

Vettore campo elettrico: definizione, carica di prova, linee di forza (proprietà), criterio di Faraday

Campo elettrico generato da una, due o più cariche puntiformi e da una sfera carica

Definizione di flusso di un vettore attraverso una superficie chiusa piana e non. Teorema di Gauss per il campo elettrico

Applicazioni del teorema di Gauss: campo elettrico di una lastra carica, di un condensatore piano, di un filo carico, di una sfera di carica

Teorema di Coulomb

Il pozzo di Faraday e l'induzione completa

• Unità 18. Il potenziale e la capacità

Lavoro in un campo elettrico uniforme e non

Energia potenziale di una carica in un campo elettrico uniforme e non

Circuitazione del campo elettrico lungo una linea chiusa e conservatività del campo elettrostatico

Principio di conservazione dell'energia meccanica in un campo elettrico

Potenziale elettrico in un punto P (sede di un campo elettrico uniforme e non), definizione di volt e di elettronvolt

Superfici equipotenziali (definizione e proprietà)

Potenziale di un conduttore e di una sfera nel suo centro (all'interno e all'esterno)

Potere dispersivo delle punte: vento elettrico, arganetto elettrico

Capacità di un conduttore: definizione, unità di misura. Capacità di una sfera

Condensatori: capacità, campo elettrico, differenza di potenziale fra le armature, effetto del dielettrico sulla capacità di un condensatore

Condensatori in serie e in parallelo

Lavoro di carica del condensatore, energia immagazzinata dal condensatore, densità di energia del campo elettrico

- Unità 19. La corrente elettrica e le leggi di Ohm
 Elettroni di conduzione (velocità di agitazione termica e di deriva)
 Intensità di corrente: definizione e unità di misura. Corrente continua
 Circuito elettrico elementare: generatore di tensione, circuito chiuso/aperto, verso della corrente e degli elettroni
 Resistenza elettrica, codice dei colori delle resistenze, resistività (legame con la temperatura) – I e II legge di Ohm
- Unità 20. I circuiti elettrici
 Generatore: f.e.m. e d.d.p., resistenza interna generatore
 Generalizzazione della I legge di Ohm a circuito chiuso, caduta di tensione
 Leggi di Kirchhoff: teorema dei nodi, teorema della maglia

Laboratorio:

- Esperimenti con l'ondoscopio (onde sull'acqua) e con la piastra di Chladni (onde con il semolino)
- Interferenza e diffrazione della luce, polarizzazione della luce
- Elettrostatica: strofinio di bacchette, pendolino elettrico, elettroscopio a foglie, elettroforo di Volta, generatore di Van der Graaf, macchina di Wimshurts, gabbia di Faraday, induzione completa (pozzo di Faraday), vento elettrico/potere delle punte, linee di forza del campo elettrico

Morbegno, 08 giugno 2022

Il Docente
(fto)

Il presente programma, inviato dalla segreteria ai rappresentanti di classe per presa visione e accettazione, è stato spuntato sul registro elettronico dagli stessi.