



MINISTERO DELL' ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITA' E DELLA RICERCA
UFFICIO SCOLASTICO REGIONALE PER IL LAZIO

**LICEO SCIENTIFICO STATALE
"LOUIS PASTEUR"**

Via G. Barellai, 130 - 00135 ROMA ☎ 06 121123440 -06 3386628 📠 06 30602920
27° Distretto N.Cod. Fisc. 80218970582 – Cod. Mecc. RMPS26000V
rmps26000v@istruzione.it lascolanelverde@liceopasteur.it

Programma di Fisica svolto nell'anno scolastico 2016/2017

Classe: 4^o

Sezione: E

Modulo 1 Onde meccaniche

UNITA' DIDATTICA n° 1: Le onde elastiche

Fenomeni oscillatori e onde (Generazione, trasmissione e ricezione degli impulsi - L'oscillazione di una corda analizzabile dal punto di vista globale e dal punto di vista locale) - **Le onde** (La propagazione delle onde: onde trasversali e onde longitudinali) - **Fronti d'onda e raggi** (Fronti d'onda rettilinei - Fronti d'onda circolari - Fronti d'onda piani – Fronti d'onda sferici - I raggi dell'onda) - **Le onde periodiche** (La lunghezza d'onda e l'ampiezza – Il periodo e la frequenza – La velocità di propagazione) - **La velocità di propagazione di un'onda in una corda in relazione alle caratteristiche del mezzo** - **Le onde armoniche** (La legge delle onde armoniche in un punto fissato – La fase iniziale – La legge delle onde armoniche in un istante fissato – La funzione d'onda armonica) - **L'interferenza** [Il principio di sovrapposizione (Interferenza di onde non periodiche – Interferenza di onde armoniche lungo una retta - Interferenza di onde armoniche: calcolo dell'onda risultante – Lo sfasamento (Onde in fase – Onde in opposizione di fase)] – **L'interferenza in un piano e nello spazio** [La sovrapposizione di onde circolari generate da due sorgenti coerenti – Le condizioni per l'interferenza costruttiva e distruttiva di onde provenienti da sorgenti in fase - Le condizioni per l'interferenza costruttiva e distruttiva di onde provenienti da sorgenti in opposizione di fase – La figura di interferenza di due onde circolari] - **Il principio di Huygens e la diffrazione** (Principio di Huygens - Inviluppo di una famiglia di curve - Interpretazione delle onde rettilinee e delle onde circolari secondo il principio di Huygens - Il fenomeno della diffrazione - Diffrazione da un ostacolo - Diffrazione da una fenditura di larghezza d molto maggiore della lunghezza d'onda del fronte - Diffrazione da una fenditura con larghezza d dello stesso ordine di grandezza della lunghezza d'onda del fronte -

Diffrazione da una fenditura di larghezza d trascurabile rispetto alla lunghezza d'onda del fronte)

UNITA' DIDATTICA n° 2: Il suono

Le onde sonore [La natura ondulatoria del suono - Il suono è un'onda longitudinale – Il suono non si propaga nel vuoto – La velocità di propagazione di un'onda sonora – La frequenza di un'onda sonora (I limiti di udibilità)] - **Le caratteristiche del suono** [L'intensità di un'onda sonora – L'intensità di un'onda sonora in funzione della distanza da una sorgente puntiforme (Relazione tra intensità del suono e distanza dalla sorgente) - Il livello di intensità sonora] - **La riflessione delle onde e l'eco** (La riflessione di un'onda sferica – l'eco) – **I battimenti** (La frequenza dei battimenti - Calcolo della frequenza dei battimenti) - **L'effetto Doppler** [Osservatore in movimento (Osservatore che si avvicina alla sorgente - Osservatore che si allontana dalla sorgente) - Sorgente in movimento (Sorgente che si avvicina all'osservatore – Sorgente che si allontana dall'osservatore) - Caso generale: osservatore e sorgente in movimento – Superamento della velocità del suono]

Modulo 2 Ottica fisica

UNITA' DIDATTICA n° 1: La riflessione e la rifrazione della luce

La luce: natura corpuscolare e natura ondulatoria

Il fenomeno della riflessione della luce (Le leggi della riflessione)

Il fenomeno della rifrazione della luce [La rifrazione della luce secondo il modello corpuscolare – La velocità della luce nel vuoto e nei mezzi trasparenti - L'indice di rifrazione assoluto n di un mezzo di propagazione - La rifrazione della luce (Le leggi della rifrazione) - L'espressione goniometrica della seconda legge della rifrazione, anche nota come legge di Snell - Il rapporto tra l'indice di rifrazione del secondo mezzo e l'indice di rifrazione del primo mezzo (uguale al rapporto tra la velocità della luce nel primo mezzo e la velocità della luce nel secondo mezzo, nonché uguale al rapporto tra la lunghezza d'onda della radiazione nel primo mezzo e la lunghezza d'onda della radiazione nel secondo mezzo)]

Angolo limite e riflessione totale (La trasmissione della luce da un mezzo più rifrangente a uno meno rifrangente – L'angolo limite – La riflessione totale)

La dispersione della luce (La dispersione della luce e i colori - Le lunghezze d'onda, nel vuoto, dei vari colori espresse in metri e in nanometri - Il calcolo delle frequenze dei vari colori

espresse in Hz - Valori degli indici di rifrazione di alcune sostanze e materiali in funzione dei vari colori - Lo spettro della radiazione visibile)

L'energia della luce (L'irradiazione – L'angolo solido e l'intensità di radiazione)

UNITA' DIDATTICA n° 2: Il modello ondulatorio della luce

Le proprietà della luce interpretabili con la teoria ondulatoria [Esperimento sull'interferenza prodotta da due fenditure sottili - Esperimento sulla diffrazione prodotta da una singola fenditura)] - **L'interferenza della luce** [L'esperimento della doppia fenditura di Young – La misura della lunghezza d'onda della radiazione monocromatica impiegata nell'esperimento – La condizione per le frange luminose (L'angolo a cui si forma la k-esima frangia luminosa) - La condizione per le frange scure (L'angolo a cui si forma la m-esima frangia scura)- La distanza lineare dalla frangia centrale in una figura di interferenza] - **La diffrazione della luce attraverso una singola fenditura molto stretta** [Analisi qualitativa della figura di diffrazione che si forma su uno schermo molto lontano dalla fenditura quando un fronte d'onda piano incide perpendicolarmente sulla fenditura stessa la cui dimensione è confrontabile con la lunghezza d'onda del fronte incidente (La frangia luminosa centrale - La prima frangia scura – Le altre frange scure – Le frange luminose laterali)]

Modulo 3 Il campo elettrico

UNITA' DIDATTICA n° 1: La carica elettrica e la legge di Coulomb

L'elettrizzazione per strofinio (L'ipotesi di Franklin – Il modello microscopico – L'elettrizzazione è un trasferimento di elettroni) - **I conduttori e gli isolanti** (La conduzione della carica secondo il modello microscopico – L'elettrizzazione dei conduttori per contatto) – **La definizione operativa della carica elettrica** (La misurazione della carica elettrica – Il Coulomb – La conservazione della carica elettrica) - **La legge di Coulomb** [La legge di Coulomb in forma vettoriale – La costante dielettrica del vuoto – Sovrapposizione delle forze – Densità di carica (Densità lineare di carica - Densità superficiale di carica – Densità volumica di carica) - La distribuzione delle cariche elettriche su una sfera - La forza elettrica di Coulomb e la forza gravitazionale di Newton (Analogie e differenze fra forza elettrica e forza gravitazionale – Il calcolo del rapporto fra l'intensità della forza elettrica e

l'intensità della forza gravitazionale che si esercitano fra il nucleo dell'idrogeno e il suo elettrone) - L'orbita di Bohr dell'atomo di idrogeno] - **La forza di Coulomb nella materia** (La costante dielettrica relativa - La costante dielettrica assoluta) – **L'elettrizzazione per induzione** (L'elettòforo di Volta – La polarizzazione degli isolanti)

UNITA' DIDATTICA n° 2: Il campo elettrico

Il campo gravitazionale - Il vettore campo gravitazionale [Il campo gravitazionale generato da una massa puntiforme - Rappresentazione del campo gravitazionale generato da una massa puntiforme - Le linee di forza del campo gravitazionale generato da una massa puntiforme - Le linee di forza del campo gravitazionale generato da due masse puntiformi - Il campo gravitazionale generato da un corpo sferico con massa distribuita in modo simmetrico rispetto al centro] - **Il campo elettrico** (Il campo elettrico come modificazione dello spazio) - **Il vettore campo elettrico** [Definizione del vettore campo elettrico – Il calcolo della forza – **Il campo elettrico di una carica puntiforme** (anche nel caso in cui la carica sia immersa in un mezzo materiale isolante) [La formula vettoriale del campo nel vuoto – Il campo in un mezzo isolante – Il campo elettrico di più cariche puntiformi (Sovrapposizione di campi)] - **Le linee del campo elettrico** (Costruzione delle linee di campo – Le linee di forza del campo elettrico generato da una carica puntiforme - Le linee di forza del campo elettrico generato da due cariche puntiformi positive identiche - Le linee di forza del campo elettrico generato da due cariche puntiformi negative identiche - Le linee di forza del campo elettrico generato da un dipolo elettrico)] – **Il flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie** [La portata attraverso una superficie – Il vettore superficie – La portata come flusso della velocità] – **Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss** (Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie curva – Il teorema di Gauss per il campo elettrico – Dimostrazione del teorema di Gauss – Flusso del campo elettrico e linee di campo)

Campi elettrici generati da distribuzioni di carica [Il campo elettrico generato da una distribuzione piana e infinita di carica - Il campo elettrico generato da due distribuzioni di carica piane, infinite, omogenee, parallele, di segno opposto e di uguale densità superficiale – Il campo elettrico di un condensatore a facce piane parallele]

Campi elettrici generati da distribuzioni di carica (Il campo elettrico generato da una distribuzione lineare e infinita di carica)

Campi elettrici generati da distribuzioni di carica {Sfera conduttrice carica [Il campo elettrico all'interno, sulla superficie e all'esterno di una sfera conduttrice carica –

L'andamento del campo elettrico in funzione della distanza r dal centro] – Sfera isolante carica [Il campo elettrico all'interno, sulla superficie e all'esterno di una sfera isolante carica - L'andamento del campo elettrico in funzione della distanza r dal centro]

Il moto di una particella carica nel campo elettrico uniforme generato da una distribuzione piana e infinita di carica - Il moto di una particella carica nel campo elettrico uniforme tra le armature di un condensatore a facce piane parallele (Quando la velocità è parallela al campo: moto rettilineo uniformemente accelerato - Quando la velocità è perpendicolare al campo: moto parabolico)

UNITA' DIDATTICA n° 3: Il potenziale elettrico

L'energia potenziale elettrica (L'energia potenziale associata alla forza di Coulomb – La convenzione usuale per lo zero dell'energia potenziale elettrica - Il lavoro compiuto dalla forza elettrica sulla carica di prova q durante il suo spostamento da A verso B in termini di variazione di energia potenziale elettrica - Il grafico dell'energia potenziale del sistema di due cariche puntiformi in funzione della loro distanza – Il caso di più cariche puntiformi – L'energia potenziale elettrica U di una carica puntiforme e di un piano infinito di carica) – **Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale** (La definizione del potenziale elettrico - Il potenziale elettrico di una carica puntiforme – Potenziale elettrico e lavoro - La differenza di potenziale elettrico - L'unità di misura del potenziale elettrico - L'elettronvolt (eV) – Il potenziale elettrico di un sistema di cariche puntiformi - Il potenziale che corrisponde a un campo elettrico uniforme - Il moto spontaneo delle cariche elettriche - **Le superfici equipotenziali** (Superfici equipotenziali nel campo elettrico di una carica puntiforme - Superfici equipotenziali nel campo elettrico uniforme di una distribuzione piana e infinita di carica - Linee di campo e superfici equipotenziali per il sistema formato da due cariche elettriche uguali e opposte) – **Il calcolo del campo elettrico dal potenziale** [Relazione tra campo elettrico e potenziale per campi uniformi] – La conservazione dell'energia per i corpi carichi in un campo elettrico

UNITA' DIDATTICA n° 4: Fenomeni di elettrostatica

Dall'iniziale processo di carica di un conduttore allo stato finale di equilibrio elettrostatico raggiunto dal conduttore stesso - **La distribuzione della carica nei conduttori in equilibrio elettrostatico** [La localizzazione della carica - Il pozzo di Faraday e il fenomeno dell'induzione completa - Il valore della densità superficiale di carica (Il valore della densità

superficiale di carica in un determinato punto della superficie del conduttore - La variazione della densità superficiale di carica per un conduttore a curvatura variabile - La densità superficiale di carica elettrica per un conduttore sferico)] – **Il campo elettrico e il potenziale in un conduttore in equilibrio elettrostatico** (Il campo elettrico all'interno di un conduttore carico in equilibrio elettrostatico – Il campo elettrico sulla superficie di un conduttore carico in equilibrio elettrostatico– Il potenziale elettrico in un conduttore carico in equilibrio) - **Il problema generale dell'elettrostatica** (L'enunciato del teorema di Coulomb - Le convenzioni per lo zero del potenziale) – **La capacità di un conduttore** (Quanta carica può contenere un conduttore? La definizione di capacità) - Il potenziale all'esterno e all'interno di una sfera conduttrice isolata in equilibrio elettrostatico– La capacità di una sfera conduttrice isolata in equilibrio elettrostatico) - **Il condensatore** (Il condensatore piano e l'induzione elettrostatica tra le armature – La capacità di un condensatore - Capacità di un condensatore a facce piane parallele – Condensatore a facce piane parallele con dielettrico - La rigidità dielettrica di un materiale)

Modulo 5 **Il campo magnetico**

UNITA' DIDATTICA n° 1: Fenomeni magnetici fondamentali

La forza magnetica e le linee del campo magnetico (Le forze tra poli magnetici – I poli magnetici terrestri - Il campo magnetico – La direzione e il verso del campo magnetico
Le linee del campo magnetico – Confronto tra interazione magnetica e interazione elettrica
Dipoli elettrici e dipoli magnetici)

UNITA' DIDATTICA n° 2: Il campo magnetico

La forza di Lorentz (Forza di Lorentz: la forza magnetica esercitata su una carica in movimento) – **Forza elettrica e magnetica** [Moto di una particella carica in un campo elettrico e magnetico (Il selettore di velocità)] – **Il moto di una particella carica in un campo magnetico uniforme** [Quando la velocità è parallela al campo: moto rettilineo uniforme - Quando la velocità è perpendicolare al campo: moto circolare uniforme (Il raggio della traiettoria circolare – Il periodo del moto) – Quando la velocità è obliqua rispetto al campo: moto elicoidale]

Libro di testo in adozione:

L'Amaldi per i licei scientifici.blu MULTIMEDIALE Seconda edizione
Onde
Campo elettrico e magnetico
Vol.2 - Ugo Amaldi, Zanichelli

Testo integrativo:

FISICA Modelli teorici e problem solving
James S. Walker, Vol.2, linx (PEARSON)

*Argomenti non affrontati (cfr. "Programmazione di Dipartimento" -
"Programmazione annuale individuale" - "Relazione per materia a consuntivo")*

Modulo 1 **Onde meccaniche**

UNITA' DIDATTICA n° 2: Il suono

La risonanza e le onde stazionarie

Modulo 2 **Ottica fisica**

UNITA' DIDATTICA n° 1: La riflessione e la rifrazione della luce

Le grandezze fotometriche - Lo spettro della luce visibile e la spettroscopia atomica (Le righe scure osservate da Fraunhofer nello spettro solare - Spettri di assorbimento e di emissione di un gas - Spettri continui e spettri discreti – Legge dell'inversione di Kirchhoff)

UNITA' DIDATTICA n° 2: Il modello ondulatorio della luce

La riflessione e la rifrazione secondo il modello ondulatorio - Il reticolo di diffrazione

Modulo 3 **Il campo elettrico**

UNITA' DIDATTICA n° 2: Il campo elettrico

Dimostrazione delle formule relative ai campi elettrici con particolari simmetrie (Distribuzione lineare infinita – Distribuzione piana infinita - Sfera conduttrice carica – Sfera isolante carica)

UNITA' DIDATTICA n° 3: Il potenziale elettrico

La circuitazione del campo elettrico

UNITA' DIDATTICA n° 4: Fenomeni di elettrostatica

I condensatori in parallelo e in serie – L'energia immagazzinata in un condensatore (La densità di energia elettrica in un condensatore)

Modulo 4 La corrente elettrica

- ❑ **LA CORRENTE ELETTRICA CONTINUA (Capitolo 21)** (cfr. "Piano annuale di Fisica" dell'a.s. 2016/2017 per le classi quarte)
- ❑ **LA CORRENTE ELETTRICA NEI METALLI (Capitolo 22)** (cfr. "Piano annuale di Fisica" dell'a.s. 2016/2017 per le classi quarte)
- ❑ **LA CORRENTE ELETTRICA NEI LIQUIDI E NEI GAS (Capitolo 23)** (cfr. "Piano annuale di Fisica" dell'a.s. 2016/2017 per le classi quarte)

Modulo 5 Il campo magnetico

UNITA' DIDATTICA n° 1: Fenomeni magnetici fondamentali

Forze tra magneti e correnti - Forze tra correnti - L'intensità del campo magnetico – La forza magnetica su un filo percorso da corrente – Il campo magnetico di un filo percorso da corrente – Il campo magnetico di una spira e di un solenoide – Il motore elettrico – L'amperometro e il voltmetro

UNITA' DIDATTICA n° 2: Il campo magnetico

Applicazioni sperimentali del moto delle cariche nel campo magnetico – Il flusso del campo magnetico – La circuitazione del campo magnetico – Un'applicazione del teorema di Ampère – Le proprietà magnetiche dei materiali – Il ciclo di isteresi magnetica

Roma, li 08/06/2017

La docente
Prof.ssa Stefania Zaccarin

.....

