



LICEO SCIENTIFICO STATALE "PITAGORA"

Via I maggio - 09047 SELARGIUS (CA)

Tel +39.070.850380 - Fax +39.070.841886 e-mail caps120008@istruzione.it

Programma di Fisica

A.S. 2024-2025

Classe IV B

Testo di riferimento: Le Risposte della Fisica- Caforio, Ferilli – Le Monnier, Vol. 3, 4:

Sezione B - Principi di conservazione – U8

Sezione D – Oscillazioni e onde U13, U14, U15,

Sezione E – Fenomeni elettrici U16, U17, U18, U19.

Sezione B – Principi di conservazione

Unità 8: Gravitazione universale

Le orbite dei pianeti: le leggi di Keplero.

La legge di gravitazione universale. Dal moto dei pianeti alla legge di gravitazione universale. La forza gravitazionale è universale: Legge di Gravitazione universale, costante di gravitazione universale, esperimento di Cavendish. Forza gravitazionale tra corpi sferici. La pesata della terra.

Il campo gravitazionale. Dall'azione a distanza all'interazione tra corpi come azione di un campo. Il campo gravitazionale e la forza su una massa di prova. Il campo gravitazionale generato da un punto materiale. Il campo gravitazionale generato da due o più masse. Il campo gravitazionale terrestre. L'accelerazione di gravità in funzione della distanza dalla terra.

L'energia potenziale gravitazionale. Il lavoro della forza gravitazionale. Energia potenziale associata all'interazione gravitazionale. La variazione dell'energia potenziale gravitazionale. Conservazione dell'energia meccanica nell'interazione gravitazionale. La velocità di fuga.

Velocità, periodo ed energia di pianeti e satelliti. La velocità in orbita. Il periodo di rivoluzione e la terza legge di Keplero. L'energia in orbita. Dal moto dei proiettili a quello dei satelliti. Satelliti artificiali terrestri.

Sezione D – Oscillazioni e onde

Unità 13 - Le proprietà dei moti ondulatori

I moti ondulatori. Direzione di vibrazione e direzione di propagazione. Le onde periodiche. La velocità di propagazione. Velocità di propagazione lungo una corda tesa. L'energia di un'onda meccanica. **La funzione d'onda.** Il profilo di un'onda trasla senza deformarsi. Pulsazione e numero d'onda. Fase di onda armonica. Differenza di fase. Onde progressive e regressive. **Il principio di sovrapposizione: l'interferenza.** Interferenza come conseguenza del principio di sovrapposizione. Le frange d'interferenza. Sorgenti coerenti.

I battimenti. La riflessione e le onde stazionarie. Riflessione di un'onda che si propaga su una corda e nello spazio tridimensionale. Onde stazionarie in una corda. Risonanza. **La diffrazione delle onde e il principio di Huygens.** Propagazione delle onde secondo Huygens.

Unità 14 - Il suono

Le sorgenti e la propagazione delle onde sonore. La propagazione del suono. Riflessione delle onde sonore: Rimbombo ed eco. Diffrazione delle onde sonore. Infrasuoni e ultrasuoni. **Le caratteristiche del suono.** Suono puro, suono complesso, rumore. Suoni di diversa altezza e di diversa intensità: le note, le ottave, intervalli. Intensità sonora. **La percezione del suono. Il livello sonoro. La scala dei decibel.** Intensità fisica e fisiologica (cenni) I danni fisiologici del rumore. **L'effetto Doppler.** Sorgente ferma, ascoltatore in moto. Sorgente in moto, ascoltatore fermo. Il bang supersonico.

Unità 15 - Le proprietà ondulatorie della luce

La rifrazione della luce. Dal modello corpuscolare al modello ondulatorio. Onde elettromagnetiche e luce visibile. La rifrazione. Indice di rifrazione e numero d'onda. Legge della rifrazione. La riflessione totale. Angolo limite. Fibra ottica. Dispersione ottica. **Interferenza della luce** A quale condizione la luce produce interferenza? Descrizione analitica di un'onda elettromagnetica monocromatica. Cammino ottico e differenza di fase e interferenza. Condizioni per interferenza. **Interferenza su uno strato sottile e pellicole (cenni).** **L'interferometro di Young a doppia fenditura.** La posizione delle frange sullo schermo: figura di interferenza. La diffrazione della luce. I punti dei bordi sono sorgenti luminose coerenti. Figure di diffrazione prodotte da ostacoli e fenditure. Diffrazione da una fenditura. Figura di diffrazione. Reticoli. Interferometro di Young e reticolo di diffrazione a confronto. **La polarizzazione della luce.** Polarizzazione di onda elettromagnetica. I filtri polarizzatori e legge di Malus (cenni). **L'energia trasportata dalla luce e le grandezze fotometriche.**

Sezione E – Fenomeni elettrici e magnetici

Unità 16: La carica elettrica e la legge di Coulomb

La carica elettrica e l'interazione tra corpi elettrizzati. L'elettrizzazione per strofinio. La carica elettrica. L'elettricità a livello microscopico. L'elettrizzazione è un trasferimento di elettroni. **Principio di conservazione della carica elettrica. Conduttori e isolanti.** L'elettrizzazione per contatto. Gli elettroni di conduzione. L'elettroscopio. L'equilibrio elettrostatico dei conduttori.

L'induzione elettrostatica. L'elettrizzazione per induzione. L'elettroforo di Volta. La polarizzazione dei dielettrici. I dielettrici e la polarizzazione per deformazione. I dielettrici polari e la polarizzazione per orientamento. Perché i corpi elettrizzati attraggono piccoli frammenti di materiale dielettrico.

La legge di Coulomb. L'unità di carica elettrica. La forza tra due cariche elettriche. La legge di Coulomb in un dielettrico. La costante dielettrica di un mezzo. Interazione elettrica e interazione gravitazionale. Il principio di sovrapposizione.

Unità 17: Il campo elettrico

Il concetto di campo elettrico. Il campo elettrostatico. Il vettore campo elettrico. Dal campo elettrico alla forza. Il campo elettrico generato da cariche puntiformi. Il campo elettrico di una carica puntiforme.

La rappresentazione del campo elettrico. Le linee di campo. Il campo elettrico generato da più cariche puntiformi. Il campo elettrico di una distribuzione sferica di carica.

La portata. La portata come flusso del vettore velocità. Il flusso del campo elettrico uniforme attraverso una superficie piana. Il flusso del campo elettrico: definizione generale. Il segno del flusso. Calcolo del flusso del campo elettrico uscente da una superficie sferica con centro su una carica Q , sorgente del campo.

Teorema di Gauss per il campo elettrico. Applicazioni del teorema di Gauss. Distribuzione sulla superficie esterna della carica nei conduttori in equilibrio elettrostatico. Campi con particolari simmetrie: Il campo elettrico generato da una distribuzione piana di carica elettrica. Densità superficiale di carica. Il campo elettrico uniforme. Il campo elettrico di un condensatore piano. Densità lineare di carica. Il campo elettrico di un filo carico. Il campo elettrico generato da una distribuzione sferica di carica. Il campo elettrico in prossimità della superficie di un conduttore.

Il teorema di Coulomb. Il pozzo di Faraday e l'induzione completa.

Unità 18: Il potenziale e la capacità

L'energia potenziale elettrica. Il lavoro di un campo elettrico uniforme. Il lavoro di un campo elettrico generato da una carica puntiforme. Il campo elettrico è conservativo. Dal lavoro del campo elettrico all'energia potenziale elettrica. L'energia potenziale elettrica in un campo uniforme. L'energia potenziale elettrica in un campo di una carica puntiforme. **La conservazione dell'energia meccanica in un campo elettrico. Analogia tra campo elettrico e quello gravitazionale.**

Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale. Il potenziale elettrico di una carica puntiforme. L'elettronvolt. La differenza di potenziale e il campo elettrico. Le superfici equipotenziali. Le linee di campo sono perpendicolari alle superfici equipotenziali.

La circuitazione del campo elettrico. Il potenziale di un conduttore in equilibrio elettrostatico. Il potenziale di un conduttore sferico. Equilibrio elettrostatico di due conduttori collegati tra loro. Il potere dispersivo delle punte.

I condensatori e la capacità. Il condensatore: un sistema di due conduttori. Come si carica un condensatore. Il condensatore piano. Effetto di un dielettrico sulla capacità di un condensatore. Sistemi di condensatori. Condensatori in parallelo. Condensatori in serie. L'accumulo di energia elettrica in un condensatore. Le diverse espressioni dell'energia di un condensatore. L'energia di un campo elettrico.

Unità 19: La corrente elettrica e le leggi di Ohm (concetti essenziali)

La corrente elettrica. La conduzione elettrica nei metalli. L'agitazione termica e il moto di deriva degli elettroni. Il verso della corrente. L'intensità della corrente elettrica. L'intensità di corrente istantanea.

La resistenza elettrica e la prima legge di Ohm. Nei metalli la resistenza è costante. I resistori.

La seconda legge di Ohm. La resistenza dipende dalla natura e dalle dimensioni del conduttore. La resistività dei materiali.