

Programma di Fisica

Testo : Amaldi "L'Amaldi per i licei scientifici. *blu*" vol 2 Zanichelli

O N D E

Onde Meccaniche. Classificazione: onde meccaniche, elettromagnetiche, di materia. Onda lineare, superficiale, tridimensionale. Onda trasversale e onda longitudinale. Attenuazione di un'onda meccanica; moto oscillatorio forzato. Fronti d'onda e raggi. Profilo di un'onda e grafico spazio-tempo. Onda periodica. Onda armonica. Lunghezza d'onda, ampiezza, periodo, frequenza, velocità di propagazione. Velocità di un'onda lungo un cavo di acciaio e forza di tensione. Onde armoniche; legge in un punto fissato e grafico spazio tempo; legge in un istante fissato e profilo dell'onda; funzione d'onda. Fase iniziale di un'onda; punti in fase e in opposizione di fase. Onde in fase e in opposizione di fase. Interferenza su una retta; principio di sovrapposizione; interf costruttiva e interf distruttiva; onda risultante in un punto fissato; sfasamento. Interferenza in un piano e nello spazio; condizioni di interf costruttiva e interf distruttiva. Diffrazione attraverso una fenditura e attorno ad un ostacolo; principio di Huygens-Fresnel.

Il suono. Onde sonore; propagazione longitudinale. Velocità del suono. Limiti di udibilità; infrasuoni e ultrasuoni. Caratteristiche delle onde sonore; altezza, intensità e timbro. Intensità di un suono emesso da una sorgente e potenza trasportata da un'onda. Livello di intensità sonora; il decibel; soglia del dolore. Riflessione delle onde sonore; eco; rimbombo. Risonanza. Battimenti; frequenza. Effetto doppler; relazione tra frequenza emessa e frequenza rilevata.

Fenomeni luminosi. Modello corpuscolare; modello ondulatorio; dualismo onda-corpuscolo; cenni storici, da Newton ad Einstein. Ottica geometrica, ottica ondulatoria, ottica quantistica. Lo spettro delle onde elettromagnetiche; spettro del visibile. Velocità della luce nel vuoto e in un mezzo trasparente; indice di rifrazione del mezzo. Irradiazione di una superficie e Potenza della sorgente di luce. Angolo solido; lo steradiante; intensità di radiazione. Principio di Huygens. Riflessione e Diffusione della luce; la luce bianca e i colori. Rifrazione; legge di Snell; il prisma ottico; il vetro flint; il diamante; fenomeni dovuti alla rifrazione. Riflessione totale; angolo limite; fibre ottiche. Interferenza con luce monocromatica e sorgenti coerenti; interferenza costruttiva e int distruttiva; esperimento di Young con doppia fenditura; formula per il calcolo della lunghezza d'onda; posizione delle frange luminose e delle frange scure. Diffrazione attraverso una fenditura e principio di Huygens.

E L E T T R I C I T À

Carica elettrica. Interazioni esistenti in natura: gravitazionale, elettromagnetica, forte. Cenni storici. Elettrizzazione per strofinio. Materiali conduttori e materiali isolanti. Elettrizzazione per contatto. Modello microscopico ed elettrizzazione. Elettroscopio a foglie. Carica elettrica. Quantizzazione della carica. Conservazione della carica. Il coulomb e la carica elementare; numero di Avogadro, numero di moli di elettroni e carica elettrica. Densità di carica (lineare, superficiale, volumica). Ionizzazione.

Legge di Coulomb. Legge di Coulomb, nel vuoto e nella materia; costante dielettrica del vuoto, costante dielettrica relativa e assoluta del mezzo. Principio di sovrapposizione. Forza di Coulomb e sue componenti. Forza elettrica e forza gravitazionale; analogie e differenze. Esperimento di Coulomb; bilancia a torsione. Misura della carica con un elettroscopio. Misura di cariche appese a due fili. Elettrizzazione per induzione. Elettroforo di Volta. Polarizzazione degli isolanti.

Campo Elettrico. Campo elettrico dal punto di vista matematico e come modificazione dello spazio. La carica di prova; definizione di campo elettrico. Campo elettrico generato da una o più cariche puntiformi. Linee del campo elettrico. Il vettore superficie; flusso del campo elettrico attraverso una superficie piana. Flusso attraverso una superficie curva e attraverso una superficie sferica. Teorema di Gauss. Campo elettrico e linee di campo di: piano infinito, due piani infiniti paralleli, filo infinito, sfera e superficie sferica (uniformemente carichi). Campo elettrico e campo gravitazionale; analogie e differenze.

Potenziale elettrico. Dall'energia potenziale gravitazionale a quella elettrica. Energia potenziale per un sistema di due o più cariche. Energia potenziale in un campo elettrico uniforme. Lavoro necessario a disgregare/costruire un sistema di cariche. Potenziale elettrico. Potenziale elettrico di una carica puntiforme. Potenziale e lavoro. Differenza di potenziale elettrico. Volt, elettronvolt. Moto delle cariche e potenziale elettrico; teorema di conservazione dell'energia. Superfici equipotenziali; proprietà; esempi. Calcolo del campo elettrico dal potenziale; il condensatore. Circuitazione del campo elettrico; teorema. Equazioni di Maxwell nel caso statico.

Conduttori e Condensatori. Esperimenti sui conduttori; generatore di Van de Graaff; pozzo di Faraday. Campo elettrico generato da un conduttore carico. Potenziale di un conduttore. Teorema di Coulomb. Il potere delle punte. Zero del potenziale; conduttori messi a terra e a massa. Capacità di un conduttore; il farad. Capacità di una sfera conduttrice. Il condensatore; induzione elettrostatica; campo elettrico. Capacità di un condensatore piano con e senza isolante; rigidità dielettrica di un materiale. Elettrometro. Condensatori in serie e in parallelo; capacità equivalente. Lavoro di carica di un condensatore. Energia immagazzinata in un condensatore. Densità volumica di energia elettrica.

Corrente elettrica continua. Intensità della corrente elettrica; ampere e amperometro. Intensità di corrente istantanea come derivata di $Q(t)$ e come pendenza della tangente al grafico di $Q(t)$. Verso convenzionale della corrente elettrica. Corrente continua. Generatori di tensione. Circuiti elettrici. Conduttori ohmici; prima legge di Ohm; resistori. Resistori in serie e in parallelo. Risoluzione di un circuito. Voltmetro e amperometro in un circuito.

Roma, 30 maggio 2021

Gli Alunni

L'insegnante