

LA NOZIONE DI CAMPO

- Critica al concetto di azione a distanza: il concetto di campo di forze. Campi scalari e campi vettoriali.
- Proprietà differenziali: gradiente, divergenza e rotazione. Proprietà integrali: integrali di linea, di superficie e di volume.
- Teoremi: del gradiente, della divergenza e del rotore. Teorema di decomposizione di Helmholtz.
- Le sorgenti e i potenziali di un campo vettoriale. Le equazioni dei potenziali e le loro soluzioni. Il principio di sovrapposizione, il metodo delle funzioni di Green.

IL CAMPO ELETTROMAGNETICO NEL VUOTO

- La carica elettrica; densità di carica e densità di corrente. La conservazione della carica elettrica e l'equazione di continuità. Trasformazioni della densità di carica e di corrente.
- (il caso stazionario) La legge di Coulomb e il campo elettrico. La forza di Lorentz e il vettore induzione magnetica. Il teorema di Gauss (Green) e il teorema di Ampère (Stokes). Le sorgenti del campo elettromagnetico e le equazioni dei potenziali. Il campo elettromagnetico generato da una arbitraria distribuzione di cariche e di correnti; sviluppo in serie di multipoli. Interazioni tra cariche e campi. Energia del campo elettromagnetico. Trasformazioni del campo elettromagnetico.
- (il caso non stazionario) La congettura di Maxwell e la corrente di spostamento. Campi elettromotori e la legge di Faraday-Neumann. Le equazioni di Maxwell dipendenti dal tempo. Le equazioni dei potenziali. Soluzione delle equazioni dei campi liberi: onde piane e onde sferiche. Il quadrivettore potenziale e il tensore elettromagnetico.

IL CAMPO ELETTROMAGNETICO IN PRESENZA DI MATERIALI

- Il campo elettrico nei conduttori. Capacità di un conduttore. Induzione elettrostatica. Sistemi di conduttori carichi. Condensatori. Energia immagazzinata in un condensatore.
- Fenomeni di polarizzazione. Il campo elettrico nei dielettrici, polarizzabilità elettrica. Il vettore spostamento, la costante dielettrica relativa. Il campo

magnetico nella materia, polarizzabilità magnetica. Il vettore campo magnetico, la permeabilità magnetica relativa. Sostanze ferro-elettriche e sostanze ferro-magnetiche.

- Passaggio della corrente nei conduttori. Il modello classico della conduzione. Conduttori ohmici, le leggi di Ohm, la legge di Joule. Conduttori non ohmici, soluzioni elettrolitiche, gas.
- Induzione magnetica: induzione mutua, autoinduzione. Semplici circuiti elettrici. Le leggi di Kirchoff.
- Generazione di onde em: il circuito RC ad alta frequenza. I potenziali ritardati. I campi di un dipolo oscillante: campo vicino e campo di radiazione. Energia e quantità di moto di un' onda em. Il vettore di Poynting. Intensità di un' onda em. Energia irraggiata da dipolo oscillante; formula di Larmor.

OTTICA

- Riflessione e rifrazione di un' onda em. Le leggi di Snell. Specchi e lenti sottili.
- Il fenomeno dell' interferenza; interferenza di N sorgenti coerenti. Il principio di Huygens. Il fenomeno della diffrazione. Il principio di Babinet.