

Liceo scientifico “Giuseppe Peano” Monterotondo (Roma)
A.S. 2020-21
Programma di FISICA
Classe 5 Sezione L

Docente: Luisa Anna Formisano

Libro di testo: Fisica e realtà.blu, Romeni, volume 2 e 3, Zanichelli.

Richiami di elettrostatica: La circuitazione del campo elettrico. L'intensità della corrente elettrica. Moto di una carica in un campo elettrico.

Cap. 20: Il campo magnetico

La forza magnetica e le linee del campo magnetico; forze tra magneti e correnti: esperienza di Oersted, l'esperienza di Faraday; forze tra correnti, definizione di Ampere; intensità del campo magnetico e definizione del Tesla; forza magnetica su un filo percorso da corrente; campo magnetico di un filo percorso da corrente: la legge di Biot Savart (con dimostrazione); campo magnetico di una spira e di un solenoide; il motore elettrico: spira percorsa da corrente in un campo magnetico, momento delle forze magnetiche su una spira (con dimostrazione), momento magnetico della spira. La forza di Lorentz; forza elettrica e forza magnetica: il selettore di velocità, effetto Hall; il moto di una carica in un campo magnetico uniforme; esperimento di Thomson (misura della carica specifica di dell'elettrone), lo spettrometro di massa; il flusso del campo magnetico e teorema di Gauss (con dimostrazione); la circuitazione del campo magnetico, teorema di Ampere (con dimostrazione); le proprietà magnetiche dei materiali: diamagneti, paramagneti, ferromagneti; la permeabilità magnetica relativa; il ciclo di isteresi magnetica; l'elettromagnete; riepilogo delle equazioni di Maxwell nel caso stazionario.

Approfondimenti: La bussola, il campo magnetico terrestre, esperimento di Millikan.

Cap. 21: L'induzione elettromagnetica

La corrente indotta; la legge di Faraday-Neumann, la legge di Lenz, le correnti di Foucault; l'autoinduzione e la mutua induzione: definizione di induttanza, induttanza del solenoide (con dimostrazione); il circuito RL, equazioni che descrivono apertura e chiusura; energia e densità del campo magnetico, energia immagazzinata in un induttore (senza dimostrazione).

Approfondimenti: applicazioni pratiche dell'induzione elettromagnetica, pendolo di Waltenhofen.

Cap. 22: La corrente alternata

Alternatore; calcolo di fem alternata e corrente alternata; valore efficace della fem e della corrente; Circuito ohmico, il trasformatore.

Cap. 23: Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche

Dalla fem indotta al campo elettrico indotto; un'altra forma per la legge di Faraday Neumann (con dimostrazione); proprietà del campo elettrico indotto; il termine mancante: la corrente di spostamento (con dimostrazione); quarta equazione di Maxwell; proprietà del campo magnetico indotto; le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico; le onde elettromagnetiche come soluzione delle equazioni di Maxwell: definizione di c , onde elettromagnetiche piane, relazione tra E e B ; irradiazione dell'onda elettromagnetica; polarizzazione delle onde elettromagnetiche: filtro polarizzatore e legge di Malus; lo spettro elettromagnetico: caratteristiche generali.

Approfondimenti: caratteristiche di un'onda, equazione differenziale di un'onda piana, esperimento di Hertz.

Cap. 24 e 25: I fondamenti della relatività ristretta. Cinematica e dinamica relativistiche

La crisi del principio di relatività classica; esperimento di Michelson e Morley; assiomi della relatività ristretta; definizione di simultaneità; la dilatazione dei tempi; il paradosso dei gemelli; la contrazione delle lunghezze; invarianza delle lunghezze in direzione perpendicolare al moto relativo; le trasformazioni di Lorentz; effetto Doppler relativistico.

Definizione dell'intervallo invariante; classificazione degli eventi; spazio-tempo di Minkowski; rappresentazione degli eventi nello spazio-tempo; composizione delle velocità; equivalenza tra massa ed energia; relazione di Einstein; dinamica relativistica: energia totale, energia cinetica, massa, quantità di moto.

Approfondimenti: Antimateria, espansione dell'Universo, esperimenti di validità della teoria della relatività (decadimento dei muoni, esperimento di Hafele-Keating).

Appunti del docente: La relatività generale

Il problema della gravitazione, i principi della relatività generale. Gravità e curvatura dello spazio-tempo. Lo spazio-tempo curvo e la luce.

Monterotondo 12.05.2021

Docente

Luisa Anna Formisano