

Riepilogo dei Moduli

Numero	Titolo
1	Ripasso: Fenomeni elettrici
2	Conduttori carichi
3	Fenomeni magnetici fondamentali
4	La fine della fisica classica

UD 1: Modulo 1: *Ripasso: FENOMENI ELETTRICI*

U.A.	Contentuti
1. Carica elettrica e forza elettrica	Corpi elettrizzati e carica elettrica, unità di misura della carica elettrica, carica elettrica nei conduttori, conduttori e isolanti. Forza elettrica tra due cariche puntiformi, costante dielettrica nel vuoto, forza elettrica di un sistema di cariche, forza elettrica e forza gravitazionale, polarizzazione degli isolanti, forza elettrica negli isolanti, costante dielettrica relativa e assoluta.
2. Campo elettrico	Vettore campo elettrico e unità di misura del campo elettrico, campo elettrico di una carica puntiforme e di un sistema di cariche puntiformi. Linee di campo elettrico e loro proprietà. Flusso di campo vettoriale, esempio dei fluidi, flusso del campo elettrico. Teorema di Gauss per il campo elettrico (con dimostrazione). Campo elettrico di un piano infinito di carica (con dimostrazione), campo elettrico di un filo di carica rettilineo e infinito (con dimostrazione), campo elettrico interno di una sfera uniformemente carica (con dimostrazione), campo elettrico esterno a una sfera carica.

UD 2: Modulo 2: *CONDUTTORI CARICHI*

U.A.	Contentuti
1. Conduttori carichi	Conduttori in equilibrio elettrostatico, equilibrio elettrostatico tra due sfere conduttrici, capacità elettrostatica, condensatore piano, condensatori in parallelo e in serie, energia di un condensatore, densità di energia del campo elettrico.
2. Circuiti elettrici	Corrente elettrica, la prima legge di Ohm, resistori in serie e in parallelo, seconda legge di Ohm, generatori di tensione ideali e reali, leggi di Kirchhoff, trasformazione dell'energia nei circuiti elettrici, il circuito RC. Carica e scarica di un condensatore.
3. Conduzione elettrica nella materia	Conduzione elettrica nei metalli. Effetto Joule dal punto di vista microscopico, resistività e temperatura. I superconduttori, potenziale di estrazione degli elettroni da un metallo. Effetto fotoelettrico.

UD 3: Modulo 3: *FENOMENI MAGNETICI FONDAMENTALI*

U.A.	Contentuti
1. Fenomeni magnetici fondamentali	I magneti e le linee di campo magnetico. Interazione elettrica e magnetica a confronto, cariche elettriche e dipoli magnetici, esperimento di Oersted, esperimento di Faraday, esperimento di Ampère, forze tra due correnti rettilinee parallele, la permeabilità magnetica nel vuoto, campo magnetico,

	legge di Biot-Savart, campo magnetico in un filo rettilineo percorso da corrente, campo magnetico in una spira e in solenoide, forza magnetica su una particella carica, legge di Lorentz, moto di una carica in un campo magnetico, carica specifica dell'elettrone.
2. Magnetismo nel vuoto e nella materia	Flusso del campo magnetico, teorema di Gauss per il campo magnetico (con dimostrazione), circuitazione del campo magnetico e teorema di Ampère, campo magnetico esterno e interno in un conduttore cilindrico percorso da corrente, forze magnetiche su una spira, momento magnetico di una spira, il motore elettrico, amperometro e voltmetro, proprietà magnetiche nei materiali, materiali ferromagnetici, paramagnetici, diamagnetici, permeabilità magnetica relativa, ciclo di isteresi magnetica e la magnetizzazione permanente, l'elettrocalamita.
3. Induzione elettromagnetica	Corrente indotta, esperimento di Faraday, forza elettromotrice indotta, legge di Faraday-Neumann-Lenz, correnti indotte e diamagnetismo, autoinduzione e mutua induzione, l'induttanza, circuito RL, energia del circuito, densità di energia del campo magnetico.
4. Le onde elettromagnetiche	Il campo elettrico indotto e forza elettromotrice indotta e circuitazione del campo elettrico. Correzione del teorema di Ampère, corrente di spostamento e campo magnetico indotto. Relazione tra i campi elettromagnetici e le sorgenti che li hanno generati, la non esistenza del monopolo magnetico, la formalizzazione attraverso le equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche e loro caratteristiche: frequenza, periodo, velocità, impulso, pressione di radiazione, energia radiante, il vettore di Poynting e la direzione di propagazione, lo spettro elettromagnetico.

UD 4: Modulo 4: LA FINE DELLA FISICA CLASSICA

U.A.	Contentuti
1. Relatività	Sistemi inerziali e postulati della meccanica classica. Trasformazioni di Galilei. La crisi della fisica classica, l'invarianza delle equazioni di Maxwell e il valore costante di c nel vuoto. Concetto di relatività di spazio e tempo. Esperimento di Michelson e Morley. L'etere. La dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze. Le trasformazioni di Lorentz. Il fattore di Lorentz e sua introduzione nelle formule relativistiche. Formule classiche e relativistiche. La validità delle equazioni di Maxwell (come invarianti per cambiamento di sistema di riferimento). Postulati della relatività ristretta. Paradosso dei gemelli. Cenni alla relatività generale come riformulazione della teoria newtoniana. Il raggio di Schwarzschild.
2. Fisica nucleare	I nuclei degli atomi, I nucleoni: protoni e neutroni, isotopi, masse dei nuclei e unità di massa atomica, energia di legame di un nucleo e difetto di massa, energia di legame per nucleone. La radioattività. I decadimenti alfa, beta, gamma. I raggi X. Cause dei decadimenti, legge di decadimento radioattivo, periodo di dimezzamento e vita media, datazione con il carbonio-14, attività di una sorgente radioattiva, grandezze dosimetriche e la medicina nucleare, dose assorbita e dose equivalente, il fondo naturale di radioattività, traccianti radioattivi (emettitori beta, alfa, gamma), radioterapia dei tumori, fissione nucleare, reazione a catena, centrali nucleari. La fusione nucleare, la fusione nucleare nelle stelle (cenni a ciclo protone-protone e al ciclo CNO nelle stelle più massicce), le stelle come sistemi termodinamici, classificazione delle stelle, classi spettrali e temperature, il diagramma di Hertzsprung-Russell. Cenni e caratteristiche delle maggiori stelle conosciute in confronto al Sole. Qualche elemento di astronomia. Dibattito: il nucleare. I pro e I contro.

Libro di testo: Ugo Amaldi, *“Il nuovo Amaldi per i licei scientifici. blu 2.0”* – Zanichelli.

L'insegnante

Gli alunni