

La carica elettrica e la legge di Coulomb	vol.3	U1
---	-------	----

Come si può elettrizzare un corpo isolante (LAB)
Interazione tra corpi elettrizzati (LAB)
I conduttori e gli isolanti elettrici: differenze da un punto di vista macroscopico e microscopico
Come si può elettrizzare un corpo conduttore: elettrizzazione per contatto
L'induzione elettrostatica (LAB)
L'elettroscopio (LAB)
L'unità di misura per la carica elettrica
La conservazione della carica elettrica
La forza di Coulomb nel vuoto
Il principio di sovrapposizione
Analogie e differenze tra la forza di Coulomb e la forza gravitazionale
La forza di Coulomb nella materia
Come si può elettrizzare un corpo conduttore: elettrizzazione per induzione
L'elettroforo di Volta (LAB)
La polarizzazione da un punto di vista microscopico e macroscopico (LAB)
Applicazioni: stampanti, fotocopiatrici, verniciatura a spruzzo, riduzione emissioni di particolato.

Il campo elettrico	vol.3	U2
--------------------	-------	----

Il vettore campo elettrico
La definizione del vettore campo elettrico
Calcolo della forza elettrica noto il campo elettrico
Campo elettrico generato da una carica puntiforme
Campo elettrico generato da più cariche puntiformi
Le linee del campo elettrico: come si costruiscono le linee di campo
Campo generato da una carica puntiforme positiva e negativa
Campo generato da due cariche puntiformi uguali
Campo generato da due cariche uguali ed opposte (dipolo elettrico)
Visualizzazione di campi elettrici (LAB)
Simulazione via software di campi elettrici (programma EField)
Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie
Flusso del campo elettrico e teorema di Gauss
Dimostrazione del teorema di Gauss per una superficie sferica con una carica puntiforme posta al centro.

Il potenziale elettrico	vol.3	U3
-------------------------	-------	----

Energia potenziale elettrica
Confronto tra l'energia potenziale in meccanica ed elettrostatica
Il potenziale elettrico – definizione di potenziale elettrico
Differenza di potenziale elettrico
Il moto spontaneo delle cariche elettriche
Unità di misura per il potenziale elettrico

il potenziale di una carica puntiforme – l'elettrocardiogramma
La circuitazione del campo elettrostatico (con riferimento alle equazioni di Maxwell)
Misure di differenze di potenziale elettrico (LAB)
Applicazioni: cosa sono i fulmini – piccoli fulmini artificiali (LAB)

Il modello atomico	vol.3	U4
--------------------	-------	----

L'evoluzione dei modelli atomici: modello di Thomson
L'esperimento di Rutherford: apparato sperimentale e conclusioni
L'esperimento di Millikan: apparato sperimentale e conclusioni
Il modello di Bohr
Spettri di assorbimento e di emissione (ripasso)

Fenomeni di elettrostatica	vol.3	U5
----------------------------	-------	----

Distribuzione della carica nei conduttori in equilibrio elettrostatico
Il pozzo di Faraday (LAB)
Densità di carica superficiale (LAB)
Campo elettrico e potenziale elettrico in un conduttore in equilibrio
Il problema generale dell'elettrostatica
Densità superficiale di carica e teorema di Coulomb (senza dimostrazione)
Potere dispersivo delle punte: il mulinello elettrico e il vento elettrico (LAB)
Convenzioni per il potenziale: 'messa a terra' e 'messa a massa'

La capacità di un conduttore – il potenziale di una sfera carica isolata
Il condensatore – capacità di un condensatore
Campo elettrico all'interno di un condensatore piano
Capacità di un condensatore piano
Condensatori in serie e in parallelo (LAB)
Energia immagazzinata in un condensatore (LAB)
Generatori elettrostatici: il generatore di Van dee Graaf (LAB)

Applicazioni: perché l'aereo è protetto dai fulmini – perché è pericoloso rifugiarsi sotto un albero durante un temporale

La corrente elettrica continua	vol.3	U6
--------------------------------	-------	----

Corrente elettrica continua ed impulsiva
Intensità della corrente continua e sua misura (LAB)
Verso della corrente
L'unità di misura della corrente nel SI.
I generatori di tensione
Elementi fondamentali di un circuito elettrico.
Collegamenti in serie e in parallelo in un circuito elettrico.
Richiamo: condensatori in serie e in parallelo
La prima legge di Ohm – definizione di resistenza elettrica (LAB)
Resistori e misure di resistenza elettrica. (LAB)
Curve caratteristiche di elementi ohmici e non ohmici.
La resistenza equivalente: resistori in serie e in parallelo. (LAB)

Le leggi di Kirchhoff – legge dei nodi e legge delle maglie.
Risoluzione di un circuito
La potenza dissipata in un circuito per effetto Joule. (LAB)
Unità di misura per i consumi di energia elettrica: il kilowattora
La forza elettromotrice e il generatore reale di tensione

Applicazioni: perché gli uccelli sui cavi elettrici non restano fulminati – i pericoli dell'elettricità in casa

La corrente elettrica nei metalli	vol.3	U7
-----------------------------------	-------	----

I conduttori metallici – spiegazione microscopica dell'effetto Joule
La seconda legge di Ohm – definizione di resistività
Dipendenza della resistività dalla temperatura– coefficiente di temperatura
I superconduttori
Carica e scarica di un condensatore (LAB)
Estrazione degli elettroni da un metallo
L'elettronvolt
L'effetto termoelettrico e l'effetto termoelettrico
L'effetto Volta – pila di Volta
L'effetto termoelettrico (o effetto Seebeck) e la termocoppia

Fenomeni magnetici fondamentali	vol.3	U9
---------------------------------	-------	----

La forza magnetica e le linee di campo magnetico (LAB)
Confronto tra campo magnetico e campo elettrico
Forze tra magneti e correnti
L'esperienza di Oersted (LAB)
L'esperienza di Faraday (LAB)
Forze tra correnti e legge di Ampère (LAB)
Definizione delle unità di misura 'ampere' e 'coulomb'
L'intensità del campo magnetico e sua unità di misura
Forza magnetica su un filo percorso da corrente
Campo magnetico di un filo percorso da corrente.
La legge di Biot-Sarvart
Campo magnetico di una spira e di un solenoide (LAB)
Il motore elettrico (LAB)
L'amperometro e il voltmetro (LAB)

Il campo magnetico	vol.3	U10
--------------------	-------	-----

La forza di Lorentz
Prodotto vettoriale e regola della mano destra
Forza elettrica e forza magnetica: selettore di velocità e sensori a effetto Hall
Moto di una carica in un campo magnetico
Moto con velocità perpendicolare a un campo B uniforme
Raggio e periodo nel caso di traiettoria circolare
Lo spettrometro di massa
Il fenomeno dell'aurora boreale

Il flusso del campo magnetico
Il teorema di Gauss per il campo magnetico
Confronto con il teorema di Gauss per il campo elettrico
La circuitazione del campo magnetico
Teorema di Ampère per il campo magnetico (senza dimostrazione)
Confronto tra circuitazione del campo elettrostatico e circuitazione del campo magnetico

Le proprietà magnetiche dei materiali
Materiali ferromagnetici, diamagnetici, paramagnetici da un punto di vista macroscopico
Interpretazione microscopica delle proprietà magnetiche
La permeabilità magnetica
Il ciclo di isteresi magnetica
Magnetizzazione permanente – temperatura di Curie – domini di Weiss

Applicazioni: memorie magnetiche digitali – l'elettromagnete (LAB)

L'induzione elettromagnetica	vol.3	U11
------------------------------	-------	-----

La corrente indotta
La corrente indotta generata dal movimento di un magnete in una spira (LAB)
La corrente indotta generata dal movimento in una spira presso un magnete (LAB)
La corrente indotta generata da un circuito con potenziometro (LAB)
Il ruolo del flusso del campo magnetico
La legge di Faraday-Neumann
La forza elettromotrice media e istantanea
La legge di Lenz
Le correnti Foucault (LAB)
L'alternatore (LAB)
Calcolo della forza elettromotrice alternata – il valore efficace
Il trasformatore (LAB)
Produzione e trasporto dell'energia elettrica

Approfondimento: Faraday e l'era dell'elettricità

Le equazioni di Maxwell	vol.3	U12
-------------------------	-------	-----

La circuitazione del campo elettrico indotto
La circuitazione del campo magnetico
Il teorema di Gauss per il campo elettrico
Il teorema di Gauss per il campo magnetico
Le onde elettromagnetiche
La polarizzazione della luce
I polarizzatori (LAB)
Lo spettro elettromagnetico
Onde radio e microonde
Radiazioni infrarosse, visibili e ultraviolette
Raggi X e raggi gamma

I nuclei degli atomi

Protoni e neutroni – numero atomico e numero di massa

Le reazioni nucleari - gli isotopi

Le forze nucleari e l'energia di legame dei nuclei

La radioattività

Decadimenti alfa e beta – le famiglie radioattive

La legge del decadimento radioattivo

La datazione col carbonio 14

L'interazione debole e l'emissione beta

Forze nucleari e tipi di decadimento

La medicina nucleare

La fissione nucleare e le sue applicazioni – le centrali nucleari

La fusione nucleare

Incidenti nelle centrali nucleari: Chernobyl e Fukushima

Libro di testo

Ugo Amaldi - La fisica di Amaldi – Idee ed esperimenti - Zanichelli Editore vol 3