

INDICE

Cap. 1 - Il campo elettrostatico nel vuoto: I

1.1 - Legge sperimentale di Coulomb e definizione di campo elettrico	1 - 1
1.2 - Principio di sovrapposizione lineare	1 - 2
1.3 - Calcolo di campi di alcune distribuzioni continue di carica: Distribuzione lineare ed uniforme	1 - 3
1.4 - Distribuzione piana o "strato piano"	1 - 5
1.5 - Doppio strato piano di cariche	1 - 7
1.6 - Legge di Gauss	1 - 8
1.7 - Espressioni differenziali delle leggi del campo elettrico	1 - 9
1.8 - Legge di Gauss in forma differenziale	1 - 10
1.9 - Funzione potenziale e irrotazionalità del campo elettrostatico	1 - 10
1.10 - Significato fisico di $\Phi(\vec{r})$	1 - 12
1.11 - Esempi di calcolo di potenziale elettrostatico: Potenziale di una carica puntiforme	1 - 13
1.12 - Potenziale di un anello circolare nei punti dell'asse	1 - 13
1.13 - Calcolo diretto del campo elettrostatico dovuto ad un anello circolare, nei punti dell'asse	1 - 16
1.14 - Potenziale di un disco circolare carico in un punto situato sull'asse di simmetria perpendicolare al disco nel suo centro	1 - 16
1.15 - Potenziale di un guscio sferico carico	1 - 18

Cap. 2 - Il campo elettrostatico nel vuoto: II

2.1 - Energia potenziale di un sistema di cariche	2 - 1
2.2 - Sviluppo in serie di multipoli del potenziale di una distribuzione arbitraria di cariche	2 - 4
2.3 - Linee di forza del campo elettrico di un dipolo	2 - 9
2.4 - Momento torcente e forze agenti su un dipolo posto in un campo elettrico esterno	2 - 12
2.5 - Ulteriori esempi di calcolo del campo elettrostatico, del potenziale e della energia potenziale di alcune distribuzioni di cariche elettriche: Sfera piena di cariche	2 - 14
2.6 - Sfera cava omogenea	2 - 16
2.7 - Applicazione dell'equazione di Poisson: Sfera omogenea piena di cariche	2 - 17
2.8 - Applicazione del principio di sovrapposizione: sfera cava omogenea di raggi R_1 e R_2	2 - 18

Cap. 3 - Elettrostatica dei corpi conduttori: I

3.1 - Corpi conduttori	3 - 1
3.2 - Semplici casi di elettrizzazione: Lastre conduttrici parallele	3 - 2

3.3 - Sfere conduttrici concentriche	3 - 4
3.4 - Superfici cilindriche conduttrici coassiali	3 - 6
3.5 - Capacità di due fili cilindrici paralleli (linea di trasmissione)	3 - 8
3.6 - Campo elettrico generato da due distribuzioni lineari di cariche	3 - 9
3.7 - Linea di trasmissione a due conduttori	3 - 11
3.8 - Il tensore degli sforzi di Maxwell	3 - 13
3.9 - Immagini elettrostatiche	3 - 17
3.10 - Carica puntiforme in presenza di piano conduttore	3 - 17
3.11 - Carica puntiforme in presenza di sfera conduttrice a potenziale zero	3 - 20

Cap. 4 - Elettrostatica dei corpi conduttori II: Soluzione di alcuni problemi di elettrostatica dei corpi conduttori mediante l'equazione di Laplace

4.1 - Sfera conduttrice posta in un campo elettrico uniforme	4 - 1
4.2 - Campi e densità di carica entro angoli bidimensionali e lungo spigoli	4 - 12
4.3 - Gabbia di Faraday a rete	4 - 17

Cap. 5 - Elettrostatica dei corpi dielettrici: I

5.1 - Dipoli atomici e molecolari	5 - 1
5.2 - Il tensore di polarizzabilità	5 - 3
5.3 - Momenti di dipolo permanenti	5 - 6
5.4 - Dielettrico costituito da molecole polari	5 - 6
5.5 - Teoria macroscopica dei dielettrici	5 - 13
5.6 - Campo elettrico esterno generato da un dielettrico polarizzato	5 - 13
5.7 - Campo elettrico all'interno di un dielettrico	5 - 15
5.8 - Legge di Gauss in un dielettrico - Vettore induzione elettrica	5 - 17
5.9 - Suscettività elettrica	5 - 18
5.10 - Condensatore piano riempito di dielettrico	5 - 19
5.11 - Applicazione della legge di Gauss in un dielettrico	5 - 21

Cap.6 - Elettrostatica dei corpi dielettrici: II

6.1 - Sviluppo in serie di multipoli dell'energia di una distribuzione di cariche in un campo elettrico esterno	6 - 1
6.2 - Condizioni al contorno dei vettori del campo	6 - 2
6.3 - Equazione di Poisson nei dielettrici	6 - 4
6.4 - Sfera dielettrica uniformemente polarizzata	6 - 4
6.5 - Sfera dielettrica posta in un campo elettrico uniforme	6 - 7
6.6 - Confronto fra teoria macroscopica e teoria microscopica	6 - 12
6.7 - Il fenomeno della piezoelettricità	6 - 15

Cap. 7 - Deduzione del campo magnetico via relatività ristretta

7.1 - Trasformazioni relativistiche di grandezze cinematiche e delle forze	7 - 1
7.2 - Calcolo di una relazione ausiliaria	7 - 3
7.3 - Trasformazioni relativistiche delle forze	7 - 5
7.4 - Espressione della legge di trasformazione delle forze in forma compatta	7 - 8
7.5 - Invarianza della carica	7 - 10
7.6 - Validità della legge di Coulomb nel caso di moto della carica test	7 - 10
7.7 - Forza fra carica sorgente in moto e carica test stazionaria	7 - 11
7.8 - Forza fra carica sorgente in moto e carica test in moto	7 - 17
7.9 - Campo di una distribuzione lineare di cariche in moto	7 - 24
7.10 - Forza magnetica su carica test in moto dovuta ad un filo percorso da corrente	7 - 25

Cap. 8 - Calcolo del campo magnetico generato da sorgenti assegnate e forze agenti su circuiti e particelle di cariche in moto

8.1 - La corrente elettrica	8 - 1
8.2 - Densità di corrente	8 - 1
8.3 - Teorema di continuità o di conservazione della carica	8 - 3
8.4 - Forze su conduttori percorsi da corrente immersi in un campo magnetico	8 - 3
8.5 - Campo magnetico prodotto da un filo rettilineo infinitamente lungo percorso da corrente	8 - 5
8.6 - Spira percorsa da corrente: calcolo dell'induzione magnetica sui punti dell'asse	8 - 6
8.7 - Bobine di Helmholtz	8 - 9
8.8 - Campo \vec{B} generato da una bobina cilindrica (solenoidale)	8 - 14
8.9 - Campo magnetico di tre solenoidi allineati	8 - 18
8.10 - Forza fra fili percorsi da corrente	8 - 22
8.11 - Momento esercitato su un circuito chiuso percorso da corrente immerso in un campo magnetico uniforme	8 - 23
8.12 - Forza agente su un piccolo circuito percorso da corrente posto in un campo magnetico esterno non uniforme	8 - 26
8.13 - Moto di una particella carica in un campo magnetico uniforme	8 - 30
8.14 - Galvanometro	8 - 34

Cap. 9 - Equazioni generali della magnetostatica - Conduzione elettrica nei metalli - Elettrolisi - Termoelettricità - Pila Voltaica - Emissione termoelettronica - Effetto fotoelettrico - Pesci elettrici - Campo magnetico generato da una spira circolare in un punto fuori dall'asse - Campo magnetico generato da un solenoide di lunghezza finita in un punto fuori dall'asse - Campo magnetico di un esapolo - Campo magnetico di un avvolgimento toroidale

9.1 - Prima e seconda equazione della magnetostatica	9 - 1
9.2 - Potenziale magnetico vettore	9 - 6

9.3 - Campo magnetico generato da un circuito localizzato cioè da un circuito posto a grande distanza dall'osservatore	9 - 8
9.4 - Conduzione elettrica nei metalli	9 - 11
9.5 - Forza elettromotrice	9 - 14
9.6 - Modello microscopico della conducibilità	9 - 14
9.7 - Legge di Joule	9 - 17
9.8 - Legge di Kirchhoff	9 - 17
9.9 - Approccio all'equilibrio elettrostatico	9 - 17
9.10 - Elettrolisi: Leggi qualitative	9 - 19
9.11 - Leggi di Faraday	9 - 19
9.12 - Termoelettricità	9 - 22
9.13 - Effetto Seebeck	9 - 22
9.14 - La termocoppia	9 - 24
9.15 - Effetto Peltier	9 - 26
9.16 - Effetto Thomson	9 - 28
9.17 - Sulla Pila Voltaica	9 - 29
9.18 - L'emissione termoelettronica - Emissione di elettroni da corpi incandescenti	9 - 31
9.19 - Effetto fotoelettrico	9 - 34
9.20 - Sulla funzione elettrica di alcuni pesci	9 - 39
9.21 - Azioni fisiologiche e pesci elettrici	9 - 50
9.22 - Campo magnetico generato da una spira circolare in un punto fuori dall'asse	9 - 55
9.23 - Campo magnetico generato da un solenoide di lunghezza finita in un punto fuori dall'asse	9 - 82
9.24 - Campo magnetico di un esapolo	9 - 104
9.25 - Campo magnetico generato da un avvolgimento toroidale	9 - 123

Cap. 9 - Appendice

9A.1 - Breve biografia di Alessandro Volta	9 - 125
--	---------

Cap. 10 - Campi magnetici nella materia: I

10.1 - Fenomenologia sperimentale	10 - 1
10.2 - Classificazione dei materiali dal punto di vista magnetico	10 - 3
10.3 - Le correnti elettriche negli atomi: Moto orbitale	10 - 4
10.4 - Momento angolare intrinseco e momento magnetico dell'elettrone	10 - 5
10.5 - Azione di un campo magnetico esterno su un atomo: Diamagnetismo	10 - 6
10.6 - Paramagnetismo	10 - 9
10.7 - Descrizione macroscopica della materia magnetizzata: Calcolo del potenziale vettore prodotto dalla materia magnetizzata	10 - 10
10.8 - Calcolo dell'induzione magnetica prodotta dalla materia magnetizzata	10 - 12
10.9 - Potenziale scalare magnetico e densità di polo magnetico	10 - 15

Cap. 11 - Campi magnetici nella materia: II

11.1 - Sorgenti del campo magnetico: Intensità magnetica	11 - 1
11.2 - Le equazioni del campo	11 - 1
11.3 - La suscettività magnetica e permeabilità magnetica	11 - 2
11.4 - Materiali ferromagnetici	11 - 3
11.5 - Le condizioni al contorno sui vettori del campo	11 - 7
11.6 - Problemi di condizioni al contorno di natura magnetica	11 - 9
11.7 - Sfera magnetica posta in campo magnetico uniforme in assenza di corrente superficiale	11 - 9
11.8 - Schermaggio magnetico: strato sferico di materiale permeabile in un campo magnetico uniforme	11 - 14

**Cap. 12 - Fenomeni elettrici e magnetici dipendenti dal tempo:
Induzione elettromagnetica - Mutua e Autoinduzione -
Energia magnetica - Forze e coppie agenti su circuiti
rigidi - Calcolo del coefficiente di mutua e di autoinduzione
di alcune geometrie di fili - Rocchetto di Ruhmkorff -
Dinamo a disco - Equazioni di Maxwell - Rocchetto di
Ruhmkorff - Dinamo a disco - Equazioni di Maxwell -
Dalle equazioni di Maxwell alla teoria dei Circuiti**

12.1 - Il fenomeno dell'induzione elettromagnetica - Legge di Faraday	12 - 1
12.2 - Induzione mutua	12 - 5
12.3 - Il fenomeno dell'autoinduzione	12 - 9
12.4 - La formula di Neumann	12 - 11
12.5 - L'energia magnetica	12 - 14
12.6 - Forze e coppie agenti su circuiti rigidi	12 - 19
12.7 - Coefficiente di Mutua Induzione fra due fili rettilinei, uguali e paralleli	12 - 22
12.8 - Coefficiente di Autoinduzione di un filo rettilineo	12 - 26
12.9 - Coefficiente di Autoinduzione di un filo rettilineo, secondo metodo	12 - 32
12.10 - Bobina ad induzione	12 - 39
12.11 - Dinamo omopolare a disco di Faraday	12 - 43
12.12 - Corrente di spostamento ed equazioni di Maxwell	12 - 45
12.13 - Dalle equazioni di Maxwell alla teoria dei Circuiti	12 - 47

Cap. 12 - Appendice

12A.1 - Breve biografia di Michael Faraday	12 - 51
--	---------

**Cap. 13 - Elettroluminescenza - Fluorescenza - Fosforescenza - Scariche
elettriche nei gas - Raggi catodici - Raggi X (Raggi Röntgen) -
La scoperta dell'elettrone - Radioattività**

13.1 - Introduzione	13 - 1
13.2 - Luminescenza, Fluorescenza, Fosforescenza	13 - 4
13.3 - Scariche elettriche in alto vuoto	13 - 6
13.4 - Massa dei corpuscoli costituenti i raggi catodici	13 - 13
13.5 - Raggi X (Raggi di Röntgen)	13 - 16
13.6 - Un nuovo tipo di raggi di W.C. Röntgen - Prima Comunicazione	13 - 21
13.7 - La scoperta della Radioattività: Vita ed opere di Antoine Henri Becquerel	13 - 28
13.8 - Descrizione originale della scoperta della Radioattività scritta da Antoine Henri Becquerel	13 - 30
13.9 - Sistema periodico ed elementi chimici all'epoca della scoperta della radioattività	13 - 35

Cap. 14 - Il Campo magnetico del pianeta Terra

14.1 - Origine e Storia del Geomagnetismo	14 - 1
Geomagnetismo in Cina	14 - 4
Origine medievale della bussola magnetica	14 - 5
Peter Peregrinus e la bussola imperniata	14 - 6
La tradizione di Amalfi	14 - 6
14.2 - Struttura e composizione dell'interno della Terra	14 - 8
14.3 - Pressione e Temperatura all'interno della Terra	14 - 9
14.4 - Il concetto di una geodynamo auto sostenuta	14 - 11

Formulario

F1 - Valori di alcune costanti e grandezze	F - 1
F2 - Analisi vettoriale	F - 1
F3 - Coordinate cartesiane	F - 2
F4 - Coordinate cilindriche	F - 3
F5 - Coordinate sferiche	F - 5