

Indice

1	Campo elettrico nel vuoto	1
1.1	Forza elettromagnetica	2
1.2	Carica elettrica	3
1.3	Fenomeni elettrostatici	6
1.4	Legge di Coulomb	9
1.5	Campo elettrico	11
1.6	Distribuzioni continue di carica	14
1.6.1	Calcolo del campo elettrico genera- to da una distribuzione lineare di carica su un segmento rettilineo di lunghezza L	15
1.7	Potenziale elettrico	16
1.7.1	Sistema di due cariche q e Q puntiformi	17
1.7.2	Potenziale elettrico in un punto a di- stanza z da una distribuzione super- ficiale di carica con densità costante σ su cerchio di raggio R	20
1.7.3	Potenziale elettrico in un punto a di- stanza y da una distribuzione lineare di carica con densità costante λ su un segmento di lunghezza L	22
1.8	Dipolo elettrico	22
1.9	Definizioni e teoremi di Teoria dei Campi .	24
1.10	Teorema di Gauss	26
1.11	Applicazioni del Teorema di Gauss	29
1.11.1	Distribuzione omogenea di carica a simmetria sferica	29
1.11.2	Distribuzione omogenea di carica a simmetria cilindrica	31

INDICE

1.11.3	Distribuzione di carica piana ed uniforme	32
2	Conduttori	35
2.1	Teorema di Coulomb	36
2.2	Altre proprietà delle linee di forza di \mathbf{E} in presenza di conduttori	37
2.3	Conduttori con cavità e schermi elettrostatici	39
2.4	Capacità di un conduttore	40
2.4.1	Capacità di un conduttore sferico . .	42
2.4.2	Capacità di un conduttore cilindrico di raggio R e altezza $h \gg R$	42
3	Condensatori	43
3.1	Capacità di un condensatore	43
3.1.1	Condensatore piano	44
3.1.2	Capacità di un condensatore cilindrico	45
3.1.3	Capacità di un condensatore sferico	46
3.2	Condensatori in parallelo	46
3.3	Condensatori in serie	47
3.4	Energia elettrostatica immagazzinata in un condensatore	49
3.5	Forze ponderomotrici tra le armature di un condensatore	50
4	Dielettrici	53
4.1	Costante dielettrica relativa	53
4.2	Dielettrici polari e non-polari	56
5	Resistenza e corrente elettrica	61
5.1	Corrente elettrica	63
5.2	Densità di corrente elettrica	64
5.3	Conservazione della carica elettrica ed equazione di continuità	66
5.4	Prima Legge di Ohm	68
5.5	Seconda Legge di Ohm	68
5.6	Teoria di Drude della conduzione metallica	71
5.7	Effetto-Joule	74
5.8	Resistenze in serie	76
5.9	Resistenze in parallelo	77

5.10	Generatori di f.e.m. ideali e reali	78
5.11	Generatori di corrente ideali e reali	79
5.12	Leggi di Kirchhoff	80
5.12.1	Prima Legge di Kirchhoff	81
5.12.2	Seconda Legge di Kirchhoff	82
5.13	Teoremi delle reti lineari	84
5.14	Circuiti RC	85
5.14.1	Carica del condensatore	85
5.14.2	Scarica del condensatore	88
5.15	Superconduttori	90
6	Campo magnetico nel vuoto	95
6.1	Linee di forza del vettore induzione magnetica	95
6.2	Magneti artificiali	98
6.3	Forze tra campi magnetici e correnti	99
6.4	Spira immersa in campo magnetico	102
6.5	Prima Legge di Laplace	104
6.6	Applicazioni della Prima Legge di Laplace .	105
6.7	Forze elettrodinamiche tra correnti	109
6.8	Forza di Lorentz	111
6.9	Campo magnetico generato da una carica elettrica in movimento	112
6.10	Moto di ciclotrone	113
6.11	Teorema di Ampère	115
6.11.1	Filo rettilineo infinito percorso da corrente	116
6.11.2	Solenoido cilindrico infinito percorso da corrente	116
6.11.3	Toroide percorso da corrente	117
7	Magnetismo nella materia	119
7.1	Momenti magnetici elementari	119
7.1.1	Dipoli magnetici atomici	119
7.1.2	Dipoli magnetici nucleari	122
7.2	Proprietà magnetiche dei mezzi	123
7.2.1	Mezzi paramagnetici	124
7.3	Mezzi diamagnetici	127
7.4	Mezzi ferromagnetici	128

INDICE

8	Induzione elettromagnetica	133
8.1	Legge di Faraday - Neumann	133
8.2	Legge di Lenz	135
8.3	Studio della conservazione dell'energia in presenza di induzione e.m.	136
8.4	Alternatori e dinamo	138
8.5	Autoinduzione e induttanza	138
8.5.1	Induttanza di un solenoide	140
8.5.2	Induttanza di un cavo coassiale	141
8.6	Mutua induzione	142
8.6.1	Coefficiente di mutua induzione nel caso di due solenoidi ideali concentrici	143
8.7	Circuiti RL	144
8.7.1	Extracorrente di chiusura	144
8.7.2	Extracorrente di apertura	146
9	Correnti alternate	149
9.1	Oscillazioni forzate in un circuito RLC -serie	150
9.1.1	Fattore di potenza	154
9.1.2	Risonanza	155
9.2	Resistenza in alternata	157
9.3	Capacità in alternata	158
9.4	Induttanza in alternata	159
9.5	Circuiti RC e RL in alternata	161
9.6	Trasformatore	163
10	Onde elettromagnetiche	167
10.1	Legge di Faraday in forma differenziale	167
10.2	Corrente di spostamento	168
10.3	Equazioni di Maxwell	169
10.4	Onde elettromagnetiche nel vuoto	171
10.5	Onde piane	173
10.5.1	Onda piana polarizzata linearmente	175
10.5.2	Onda monocromatica	175
10.5.3	Onde piane polarizzate circolarmente	177
10.6	Densità di energia-impulso di un'onda elettromagnetica	177
10.7	Conservazione dell'energia in presenza di onde elettromagnetiche	180

10.8 Energia, impulso e momento angolare di un'onda elettromagnetica	182
10.9 Pressione di radiazione	185
10.10 Produzione e ricezione di onde elettromagnetiche	186
10.11 Energia irraggiata da una carica accelerata	188
11 Corpo nero	191
11.1 Teorema di Kirchhoff	192
11.2 Teorema di Wien	192
11.3 Legge di Rayleigh–Jeans	193
11.4 Legge di Planck	195
12 Interazione della luce con la materia	199
12.1 Interazione tra fotoni e atomi	200
12.2 Riflessione e rifrazione	202
13 Problemi svolti e discussi	211
14 Formulario	225
15 Esercizi proposti	233

Si ringrazia la C.E.A. di Milano per aver gentilmente concesso l'uso di alcune immagini didattiche.

