

INDICE

Prólogo	5
Agradecimientos	7
Cap. 1. Fuerzas entre Partículas	13
1.1. Función de las fuerzas eléctricas en la naturaleza, en comparación con las fuerzas gravitacional y nucleares	13
1.2. Equilibrio como balance entre dos fuerzas	16
1.3. Átomos formados por cargas eléctricas, de acuerdo con la mecánica cuántica	19
1.4. Reacciones químicas como redistribución de carga	22
1.5. Enlaces: iónicos, covalente y metálico	25
1.6. Teoría de bandas: aisladores, semiconductores y conductores	27
1.7. Principio de superposición	30
1.8. Funcionamiento del electroscopio	36
Cap. Campos Eléctricos	39
2.1. Campos escalares y vectoriales	39
2.2. Campo eléctrico de una carga o de una distribución de cargas	40
2.3. Densidad de carga eléctrica: lineal, superficial o volumétrica	43
2.4. Trazado de líneas de fuerzas, por computadora	44
2.5. Trayectoria de partículas en campos eléctricos	49
2.6. Fuerza y torca sobre dipolos eléctricos	51
2.7. Interpretación del experimento de Millikan	55
2.8. Cuantización de la carga	57
Cap. 3. Ley de Gauss	61
3.1. Concepto de flujo	61
3.2. Flujo eléctrico de una distribución de carga	62
3.3. Ley de Gauss	63
3.4. Cálculo del campo eléctrico para distribuciones de carga simétricas	66
3.5. Campo eléctrico dentro de un conductor	69
Cap. 4. Energía Potencial y Potencial Eléctrico	77
4.1. Trabajo hecho al mover una carga	77
4.2. Campo conservativo	81
4.3. Energía potencial y diferencia de potencial	83
4.4. Potencial eléctrico debido a distribuciones de carga	84
4.5. Superficies equipotenciales y líneas de fuerza	89
4.6. Gradiente del potencial y campo eléctrico	90
4.7. Dipolo eléctrico	95
Cap. 5. Condensadores y Dieléctricos	99
5.1. Capacidad eléctrica y unidades	99
5.2. Condensadores y planos cilíndricos	101
5.3. Densidad de energía en un campo eléctrico	103
5.4. Radio del electrón	105
5.5. Condensaciones en serie y en paralelo	106
5.6. Fuerza entre las placas de un condensador	109
5.7. Constante dieléctrica, momento dipolar molecular y susceptibilidad eléctrica en materiales	111
5.8. Polarización eléctrica y vector desplazamiento	115
5.9. Voltaje máximo y campo eléctrico de rompimiento	122

Cap. 6. Cargas en Movimiento	129
6.1. Corriente eléctrica	129
6.2. Electrones en vacío: bulbos tubos de rayos X y tubos de rayos catódicos	130
6.3. Iones en el agua y recubrimientos electrolíticos	133
6.4. Cargas en metales	135
6.5. Densidad de corriente y campo eléctrico	138
6.6. Conductividad eléctrica, camino medio libre y tiempo medio libre entre colisiones	139
6.7. Ley de Ohm	140
6.8. Resistencias en serie y en paralelo	142
6.9. Potencia disipada en una resistencia	143
6.10. Máxima corriente permisible en un conductor	148
Cap. 7. Fuerza Electromotriz	151
7.1. Fuentes de fuerza electromotriz: generador van de Graff y pilas eléctricas	151
7.2. Carga y resistencia interna en un acumulador	154
7.3. Potencia en un circuito	156
7.4. Primera y segunda ley de Kirchhoff	157
7.5. Circuitos	160
7.6. Resistencia de amperímetros y voltímetros	162
7.7. Carga y descarga en circuitos RC resistencia – condensador	165
Cap. 8. Campo Magnético	173
8.1. Imanes	173
8.2. Campo magnético y líneas de fuerza	174
8.3. Fuerza de Lorentz	175
8.4. Cargas en movimiento en campos magnéticos: cámara de burbujas, ciclotrón, sincrociclotrón y espectrómetro de masas	177
8.5. Efecto Hall	185
8.6. Fuerza sobre un alambre conductor	189
8.7. Torca sobre una espira conductora	191
8.8. Amperímetro y motor de corriente continua	193
8.9. Momento bipolar en espiras y partículas cargadas	196
8.10. Efecto Zeeman	198
Cap. 9. Campos Magnéticos Producidos por Corrientes Eléctricas	201
9.1. Líneas de fuerzas del campo magnético alrededor de una corriente eléctrica	201
9.2. Campo magnético producido por una carga en movimiento	203
9.3. Ley de Biot – Savart	204
9.4. Campo magnético producido por bobinas	206
9.5. Flujo del campo magnético t ley de Ampere	209
9.6. Cálculo del campo magnético: alambre recto infinito, toroide y bobina cilíndrica infinita	214
9.7. Fuerzas entre conductores	224
9.8. Bobinas de Helmholtz	227
9.9. Ecuaciones de Maxwell estáticas	230
Cap. 10. Ley de Inducción de Faraday	233
10.1. Movimiento de alambres y espiras en campos magnéticos	233
10.2. Flujo magnético y ley de inducción de Faraday	236

10.3. Unidades	237
10.4. Fem inducida por el movimiento de imanes y bobinas	238
10.5. Generador de corriente alterna	241
10.6. Valores medios cuadráticos o efectivos en corriente alterna	243
10.7. Forma integral y diferencial de la ley de inducción de Faraday	244
10.8. Funcionamiento del betatrón	245
Cap. 11. Inductancia y Materiales Magnéticos	253
11.1. Flujo de campo magnético espiras. Inductancia mutua	253
11.2. Inductancia e inductancia mutua: espiras y toroides	255
11.3. Transformadores	259
11.4. Circuitos LR inductancia – resistencia	261
11.5. Inductancias en serie y paralelo (cercanas y lejanas)	267
11.6. Energía y densidad de energía en campos magnéticos	271
11.7. Circulación de un campo magnético	274
11.8. Magnetización y campo magnetizante en materiales	275
11.9. Susceptibilidad magnética: diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo	279
11.10. Ciclo de histéresis	286
11.11. Ferrimagnetismo y antiferromagnetismo	288
Cap. 12. Circuitos RLC	292
12.1. Respuesta transitoria y estacionaria en circuitos: LC inductancia y condensador y RLC resistencia inductancia y condensador	292
12.2. Frecuencia de resonancia en carga o corriente	304
12.3. Fasores	310
12.4. Resolución de circuitos usando fasores	312
12.5. Diodos y circuitos rectificadores	317
12.6. Radio de galena	318
12.7. Factor de calidad Q	321
12.8. Corrientes trifásica	326
Cap. 13. Corrientes de Desplazamiento y Ondas Electromagnéticas	329
13.1. Circulación del campo magnético	329
13.2. Ley de Ampere – Maxwell. Corriente de desplazamiento	331
13.3. Ecuaciones de Maxwell	334
13.4. Fuerzas electromagnéticas y marcos de referencia	335
13.5. Ecuación de onda electromagnética	337
13.6. Velocidad de las ondas electromagnéticas	338
13.7. Propiedades de la onda plana. Densidad de energía en un campo electromagnéticos	339
13.8. Impulso y presión	346
13.9. Intensidad y vector de Poynting	349
13.10. Antena bipolar	351
Índice analítico	355