

Tabla de materias

	Prólogo	5
	Introducción	17
1.	<i>Carga eléctrica, ley de Coulomb de las fuerzas electrostáticas</i>	21
1.1	<i>Introducción, 21</i>	
1.2	<i>Carga eléctrica, ley de Coulomb, 22</i>	
1.3	<i>Ejemplos, 29</i>	
1.4	<i>Carga eléctrica y materia, 32</i>	
1.5	<i>Aparatos electrostáticos, 33</i>	
2.	<i>El campo eléctrico</i>	37
2.1	<i>Introducción, 37</i>	
2.2	<i>El campo eléctrico, 37</i>	
2.3	<i>Ejemplos, cálculo de campos eléctricos, 40</i>	
2.4	<i>Conductores y campos eléctricos, 46</i>	
2.5	<i>Líneas de fuerza, 46</i>	
2.6	<i>Teorema de Gauss, 50</i>	
2.7	<i>Ejemplos, aplicaciones del teorema de Gauss, 54</i>	

3.	<i>El potencial eléctrico</i>	64
3.1	<i>Introducción, 64</i>	
3.2	<i>Integral de línea, trabajo, 64</i>	
3.3	<i>Energía potencial, 68</i>	
3.4	<i>Diferencia de potencial y potencial, 68</i>	
3.5	<i>Ejemplos, cálculo de potenciales, 70</i>	
3.6	<i>Relación entre potencial y campo eléctrico, 72</i>	
3.7	<i>Ejemplos, cálculo de campos mediante el potencial, 74</i>	
3.8	<i>Ecuaciones de Poisson y Laplace, 76</i>	
3.9	<i>Determinación de la carga del electrón, 76</i>	
3.10	<i>El electrón-voltio, 77</i>	
4.	<i>Capacidad</i>	82
4.1	<i>Introducción, 82</i>	
4.2	<i>El condensador, 83</i>	
4.3	<i>Ejemplos, cálculo de capacidades, 85</i>	
4.4	<i>Asociaciones de condensadores, 87</i>	
4.5	<i>Energía almacenada en los condensadores, 88</i>	
4.6	<i>Autoenergía de las cargas eléctricas, 91</i>	
4.7	<i>Fuerza entre las placas de un condensador, 91</i>	
4.8	<i>Solución de los problemas de potencial, generalidades, 92</i>	
4.9	<i>Aparatos electrostáticos, 92</i>	
5.	<i>Dieléctricos</i>	97
5.1	<i>Introducción, 97</i>	
5.2	<i>Polarización de la materia, 98</i>	
5.3	<i>Cargas de polarización y momento dipolar por unidad de volumen, 101</i>	
5.4	<i>El desplazamiento eléctrico D, 106</i>	
5.5	<i>Ejemplos, 109</i>	
5.6	<i>Condiciones en la superficie límite entre dos dieléctricos, 110</i>	
5.7	<i>Fuerza entre dos cargas situadas en un medio dieléctrico, 113</i>	
5.8	<i>Energía almacenada en un medio dieléctrico, 114</i>	
5.9	<i>Factor despolarizante, 117</i>	
5.10	<i>Polarizabilidad atómica, 119</i>	
5.11	<i>Materiales ferroeléctricos, 122</i>	
6.	<i>El campo magnético</i>	126
6.1	<i>Introducción, 126</i>	
6.2	<i>Fuerza magnética entre dos elementos de corriente, 127</i>	

- 6.3 **Ejemplos, 134**
- 6.4 **Propiedades del campo de inducción magnética, 138**
- 6.5 **Flujo de inducción magnética, 142**
- 6.6 **Cálculo de algunos campos, 142**
- 6.7 **Par sobre una espira situada en un campo magnético uniforme. Dipolo magnético, 144**
- 6.8 **Fuerza sobre cargas aisladas en movimiento, 147**
- 6.9 **Aplicaciones, 150**

- 7. Circuitos eléctricos, intensidad de la corriente y resistencia 159**

 - 7.1 **Introducción, 159**
 - 7.2 **Corriente eléctrica, 159**
 - 7.3 **Resistencia, ley de Ohm, 161**
 - 7.4 **Disipación de energía en una resistencia, 168**
 - 7.5 **Fuerza electromotriz, resistencia interna, 169**
 - 7.6 **Circuitos, leyes de Kirchhoff, 172**
 - 7.7 **Medida de tensiones e intensidades, el galvanómetro, 176**
 - 7.8 **El potenciómetro, 180**
 - 7.9 **Puente de Wheatstone, 181**
 - 7.10 **Variación de la resistividad de los metales, 182**
 - 7.11 **Fuerza electromotriz de una pila, 185**
 - 7.12 **Potencial de contacto y fuerzas electromotrices térmicas, 187**

- 8. Fuerza electromotriz inducida, autoinducción 195**

 - 8.1 **Introducción, 195**
 - 8.2 **Fuerza electromotriz debida al movimiento, 195**
 - 8.3 **Ley de inducción de Faraday, 197**
 - 8.4 **Ley de Lenz, 199**
 - 8.5 **Ejemplos, 201**
 - 8.6 **Inductancia mutua, 204**
 - 8.7 **Autoinducción, 206**
 - 8.8 **Ejemplos, 207**
 - 8.9 **Cálculo de la inductancia mutua, 212**
 - 8.10 **Combinaciones de bobinas, 214**
 - 8.11 **Energía magnética, 215**
 - 8.12 **Otros aspectos de la ley de Faraday, 218**
 - 8.13 **Aplicaciones, 219**

- 9. El magnetismo en los medios materiales 229**

 - 9.1 **Introducción, 229**
 - 9.2 **Contribución de la materia al magnetismo, 230**

- 9.3 *Intensidad del campo magnético H, 234*
- 9.4 *Parámetros magnéticos de la materia, 235*
- 9.5 *Características de los campos B y H, 236*
- 9.6 *Condiciones en los límites para B y H, 238*
- 9.7 *Energía almacenada en los medios magnéticos, 240*
- 9.8 *Paramagnetismo, 241*
- 9.9 *Diamagnetismo, 245*
- 9.10 *Ferromagnetismo, 249*
- 9.11 *Pérdidas por histéresis en los materiales magnéticos, 254*
- 9.12 *Cuerpos magnetizados, 256*
- 9.13 *Imanes permanentes, 262*
- 9.14 *Ejemplos, 265*
- 9.15 *Circuitos magnéticos, 268*

10. Circuitos de corriente alterna 275

- 10.1 *Introducción, 275*
- 10.2 *Tensiones sinusoidales, 276*
- 10.3 *Relaciones entre tensión e intensidad, 278*
- 10.4 *Circuito RLC serie, 282*
- 10.5 *Circuito RLC paralelo, 287*
- 10.6 *Resonancia, 289*
- 10.7 *Transitorios, 290*
- 10.8 *Filtros eléctricos, 294*
- 10.9 *Potencia en los circuitos de corriente alterna, 296*
- 10.10 *Instrumentos de corriente alterna, 299*
- 10.11 *El transformador, 301*
- 10.12 *Generadores, 304*
- 10.13 *Motores, 306*

11. Electrónica 313

- 11.1 *Introducción, 313*
- 11.2 *La válvula de vacío, 314*
- 11.3 *Transistores, 319*
- 11.4 *El klinstrón, 326*

**12. Las ecuaciones de Maxwell y las ondas electro-
magnéticas 329**

- 12.1 *Introducción, 329*
- 12.2 *La teoría general del electromagnetismo, 329*
- 12.3 *La corriente de desplazamiento, 331*
- 12.4 *La física y matemáticas de las ondas, 334*

- 12.5 Ondas electromagnéticas, 338
- 12.6 Naturaleza transversal de las ondas planas, 342
- 12.7 Propagación de la energía, el vector de Poynting, 343
- 12.8 Ejemplo de cálculo del vector de Poynting, 346
- 12.9 Generación de ondas electromagnéticas, 347
- 12.10 Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas en la superficie de límite entre dos dieléctricos, 349
- 12.11 Ondas electromagnéticas en guías, 352

13. **Conducción de la electricidad en los gases y magnetohidrodinámica** 358

- 13.1 Introducción, 358
- 13.2 Procesos en campos débiles, 359
- 13.3 Procesos en campos intensos, ionización por choque, 361
- 13.4 La descarga luminosa, 365
- 13.5 La descarga en corona, 365
- 13.6 La descarga en arco, 366
- 13.7 Movimiento de partículas en un campo magnético, 366
- 13.8 Ondas magnetohidrodinámicas, 374
- 13.9 Movimiento de un fluido conductor en un campo magnético, 376

14. **Fenómenos eléctricos y magnéticos de naturaleza cuántica** 378

- 14.1 Introducción, 378
- 14.2 El efecto fotoeléctrico, 379
- 14.3 La radiación emitida por los átomos, 382
- 14.4 Rayos X y rayos γ , 382
- 14.5 Efecto Compton, 384
- 14.6 Ondas electrónicas, 384
- 14.7 Cuantización magnética, el experimento de Stern y Gerlach, 385

15. **Unidades de medida** 388

- 15.1 Introducción, 388
- 15.2 El sistema electrostático absoluto de unidades (cgs e. e.), 389
- 15.3 El sistema electromagnético absoluto de unidades (cgs e. m.), 393
- 15.4 Combinación de las unidades cgs e. e. y e. m., 394
- 15.5 Tabla de conversión, 395

Apéndice A Ecuaciones de Poisson y Laplace	397
Apéndice B Esfera conductora en un campo uniforme	400
Apéndice C Esfera dieléctrica en un campo uniforme	403
Apéndice D Números complejos	407
Apéndice E Efecto de los procesos primario y secundario de multiplicación sobre la conductividad eléctrica de los gases	410
Algunas de las constantes físicas fundamentales	413
Soluciones a los problemas con numeración impar	415
Índice alfabético	419