

INDICE

21. Carga Eléctrica y Campo Eléctrico	
21.1. Electricidad estática; carga eléctrica y su conservación	
21.2. Carga eléctrica en el átomo	
21.3. Aisladores y conductores	
21.4. Carga inducida: el electroscopio	
21.5. Ley de Coulomb	
21.6. El campo eléctrico	
21.7. Cálculo de campo eléctrico para distribuciones continuas de carga	
21.8. Líneas de campo	
21.9. Campos eléctricos y conductores	
21.10. Movimiento de una partícula con carga en un campo eléctrico	
21.11. Dipolos eléctricos	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
22. Ley de Gauss	
22.1. Flujo eléctrico	
22.2. Ley de Gauss	
22.3. Aplicaciones de la ley de Gauss	
*22.4. Base experimental de la ley de Gauss y la ley de Coulomb	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
23. Potencial Eléctrico	
23.1. Potencial eléctrico y diferencia de potencial	
23.2. Relación entre el potencial eléctrico y el campo eléctrico	
23.3. Potencial eléctrico debido a cargas puntuales	
23.4. Potencial debido a cualquier distribución de carga	
23.5. Superficies equipotenciales	
23.6. Dipolos eléctricos	
23.7. E determinada de V	
23.8. Energía potencial electrostática, el electrón – volt	
*23.10. Tubo de rayos catódicos: televisores monitores de computadoras, osciloscopios	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
24. Capacitancia, Dialécticos Almacenamiento de Energía Eléctrica	
24.1. Capacitores	
24.2. Determinación de la capacitancia	
24.3. Capacitores en serie y en paralelo	
24.4. Almacenamiento de energía eléctrica	
24.5. Dialécticos	
*24.6. Descripción molecular de los dialécticos	
*24.7. Leyes de Gauss en dialéctica	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
25. Corrientes Eléctricas y Resistencia	
25.1. La batería eléctrica	
25.2. Corriente eléctrica	
25.3. Ley de Ohm: resistencia y resistores	
25.4. Resistividad	
25.5. Potencia eléctrica	
25.6. Potencia en los circuitos domésticos de ca	

25.7. Corriente alterna	
25.8. Vista microscópica de la corriente: densidad de corriente y desplazamiento en la velocidad	
*25.9. Superconductividad	
25.10. Riesgos de la electricidad, corriente de fuga	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
26. Circuitos en CD	
26.1. FEM y voltaje entre terminales	
26.2. Resistores en serie y en paralelo	
26.3. Leyes de Kischhoff	
26.4. Circuitos que contienen resistores y capacitares (Circuitos RC)	
*26.5. Amperímetros y voltímetros de CD	
*26.6. Transductores y termocoplos	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
27. Magnetismo	
27.1. Imanes y campo magnético	
27.2. Corrientes eléctricas producen magnetismo	
27.3. Fuerza en una corriente eléctrica en un campo eléctrico; definición de B	
27.4. Fuerza en una carga eléctrica que se mueve en un campo magnético	
27.5. Torque en un lazo de corriente, momento de dipolo magnético	
*27.6. Aplicaciones: galvanómetros, motores y bocinas	
27.7. Descubrimiento y propiedades del electrón	
*27.8. El efecto Hall	
*27.9. Espectrómetros de masas	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
28. Fuentes de Campo Magnético	
28.1. Campo magnético debido a un alambre recto	
28.2. Fuerza entre dos alambres paralelos	
28.3. Definiciones operacionales del Ampere y Coulomb	
28.4. Ley de Ampere	
28.5. Campo magnético en un solenoide y en un toroide	
28.6. Ley de Biot – Savart	
*28.7. Materiales magnéticos: Ferromagnetismo	
*28.8. Electroimanes y solenoides	
*28.9. Campos magnéticos en materiales magnéticos, histéresis	
*28.10. Paramagnetismo y diamagnetismo	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
29. Inducción Electromagnética y Ley de Faraday	
29.1. FEM inducida	
29.2. Ley de Faraday de la inducción, ley de Lenz	
29.3. FEM inducida en un conductor móvil	
29.4. Generadores eléctricos	
*29.5. Fuerza contra – electromotriz y torque, corrientes Eddy	
29.6. Transformadores y trasmisión de potencia	
29.7. Flujo magnético cambiante que produce un campo magnético	
*29.8. Aplicaciones de inducción: sistemas de sonido, memoria de computadoras, sismógrafos	

30. Inductancia y Oscilaciones	
30.1. Inductancia mutua	
30.2. Autoinductancia	
30.3. Energía almacenada en un campo magnético	
30.4. Circuitos LR	
30.5. Circuitos LC y oscilaciones electromagnéticas	
30.6. Osciladores LC con resistencia (circuito LRC)	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
31. Circuitos de CA	
31.1. Introducción: circuitos de CA	
31.2. Circuitos de CA que solamente contiene resistencia R	
31.3. Circuitos de CA que solamente contiene inductancia L	
31.4. Circuitos de CA que solamente contiene capacitancia C	
31.5. Circuito serie de CA tipo LRC	
31.6. Resonancia en circuitos de CA	
*31.7. Acoplamiento de impedancias	
*31.8. Corriente alterna trifásica	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
32. Ecuaciones de Maxwell y Onda Electromagnéticas	
32.1. Campos eléctricos con carga producen campo magnético, Ley de Ampere y corriente de desplazamiento	
32.2. Ley de Gauss para el magnetismo	
32.3. Ecuaciones de Maxwell	
32.4. Producción de ondas electromagnéticas	
32.5. Ondas electromagnéticas y su velocidad a partir de las ecuaciones de Maxwell	
32.6. La luz como una onda electromagnética y el espectro electromagnético	
32.7. Energía en las ondas electromagnéticas, el vector de dirección	
*32.8. Previsión de radiación	
*32.9. Radio y televisión	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
33. Luz: Reflexión	
33.1. El modelo de rayo de la luz	
33.2. La velocidad de la luz y el índice de refracción	
33.3. Reflexión: formación de imágenes en un espejo plano	
33.4. Formación de imágenes en espejo esféricos	
33.5. Refracción: ley de Snell	
33.6. Espectro visible y dispersión	
33.7. Reflexión total interna; fibra óptica	
*33.8. Refracción en una superficie esférica	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
34. Lentes e Instrumentos Ópticos	
34.1. Lentes delgadas, trazo de los rayos	
34.2. Ecuación de las lentes delgadas	
34.3. Combinaciones de lentes	
34.4. Ecuación de Lensmaker	
34.5. Cámaras	
34.6. El ojo humano, lentes de corrección	

34.7. Lentes de aumento	
34.8. Telescopios	
34.9. Microscopio compuesto	
*34.10. Aberración en lentes y espejo	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
35. Naturaleza Ondulatoria de la Luz, Interferencia	
35.1. Principio de Huygens y difracción	
35.2. Principio de Huygens y la ley de refracción	
35.3. Interferencia, experimentos de la ranura doble de Young	
35.4. Coherencia	
35.5. Intensidad en el patrón de interferencia de doble ranura	
35.6. Interferencia en películas delgadas	
35.7. Interferómetro de Michelson	
*35.8. Intensidad luminosa	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
36. Difracción y Polarización	
36.1. Difracción por una sola ranura	
36.2. Intensidad en el patrón de difracción por una sola ranura	
*36.3. Difracción en el experimento de doble ranura	
36.4. Límite de resolución, aperturas circulares	
36.5. Resolución de telescopio y microscopios: el límite X	
*36.6. Resolución del ojo humano y ampliación útil	
36.7. Rejillas de difracción	
*36.8. El espectrómetro y la espectroscopía	
*36.9. Anchos de picos y potencia resolutive de una rejilla de difracción	
*36.10. Rayos X y difracción de rayos X	
36.11. Polarización	
*36.12. Dispersión de la luz por la atmósfera	
Resumen. Preguntas. Problemas. Problemas Generales	
37. Teoría Especial de la Relatividad	
37.1. Relatividad Galileana – Newtoniana	
*37.2. El experimento de Michelson – Morley	
37.3. Postulados de la teoría especial de la relatividad	
37.4. Simultaneidad	
37.5. Dilatación del tiempo y la paradoja de los gemelos	
37.6. Contracción de la longitud	
37.7. Espacio – tiempo de cuatro dimensiones	
37.8. Transformaciones Galileanas y de Lorentz	
37.9. Masa y momento lineal relativísticos	
37.10. La velocidad máxima	
37.11. Energía y masa; $E = mc^2$	
37.12. El impacto de la relatividad especial	
Apéndices	
A. Fórmulas Matemáticas	
A.1. Fórmulas cuadráticas	
A.2. Expresiones binomiales	
A.3. Otras expansiones	
A.4. Áreas y volúmenes	

A.5. Geometría plana	
A.6. Funciones e identidades trigonométricas	
A.7. Logaritmos	
B. Derivadas e integrales	
C. Fuerza gravitacional debido a una distribución esférica de masa	
D. Isótopos seleccionados	
Respuestas a problemas impares	
Índice	
Créditos de fotografías	