

FÍSICA 3 – FCI0105/2016

SUMÁRIO DO PROGRAMA

1. Cargas, força & campo elétrico

- 1.1. Carga elétrica, tipos de força e eletrização
- 1.2. Cargas da matéria: o átomo, quantização e conservação
- 1.3. Condutores, isolantes, cargas induzidas e polarização (força sobre objetos neutros)
- 1.4. Lei de Coulomb (cargas puntiformes e discretas) e princípio de superposição
- 1.5. Campo elétrico e força
 - 1.5.1. Conceito de campo (relação campo & força)
 - 1.5.2. Campos de cargas puntiformes (noção vetorial)
 - 1.5.3. Determinação e cálculo do campo p/ distribuições de cargas
 - 1.5.4. Linhas de força do campo \vec{E}
- 1.6. Dipolos elétricos
 - 1.6.1. Conceito, importância e aplicações
 - 1.6.2. Força e torque sobre dipolos
 - 1.6.3. Campo elétrico de um dipolo

2. Lei de Gauss

- 2.1. Conceito de fluxo de linhas (fluxo elétrico)
- 2.2. Determinação do fluxo elétrico (campos uniformes e não uniformes)
- 2.3. Lei de Gauss
 - 2.3.1. Carga puntiforme interna (superfície esféricas e não esféricas)
 - 2.3.2. Forma geral da lei de Gauss (fluxo de cargas internas e externas)
- 2.4. Aplicações da lei de Gauss
 - 2.4.1. Importância da simetria
 - 2.4.2. Modelos úteis: fios, planos, esferas
 - 2.4.3. Distribuição de cargas em condutores (não uniformes)
 - 2.4.4. Testes experimentais e blindagem (gaiola de Faraday)
- 2.5. Divergência e equações de Laplace e Poisson

3. Potencial elétrico

- 3.1. Energia potencial elétrica e analogia gravitacional
 - 3.1.1. Campos uniformes
 - 3.1.2. Energia potencial elétrica entre duas cargas puntiformes
 - 3.1.3. Energia potencial entre diversas cargas puntiformes
- 3.2. Interpretação da energia potencial elétrica e trabalho
- 3.3. Definição do potencial elétrico (energia x potencial)
- 3.4. Cálculo do potencial elétrico
 - 3.4.1. A partir do campo elétrico
 - 3.4.2. Potencial produzido por cargas puntiformes
 - 3.4.3. Potencial produzido por distribuições contínuas de cargas
- 3.5. Superfícies equipotenciais
 - 3.5.1. Equipotenciais e linhas de campo
 - 3.5.2. Condutores, equipotenciais e distribuição de cargas
- 3.6. Gradiente de potencial e campo elétrico
- 3.7. *Extras: ionização, descarga corona e elétron-volt

4. Capacitância, capacitores e dielétricos

- 4.1. Capacitância e capacitores
- 4.2. Cálculo de capacitores no vácuo
 - 4.2.1. Placas paralelas
 - 4.2.2. Capacitor esférico
 - 4.2.3. Capacitor cilíndrico
- 4.3. Associação de capacitores: série, paralela e mista
- 4.4. Armazenamento de energia elétrica
 - 4.4.1. Aplicações de capacitores para armazenar energia
 - 4.4.2. Energia do campo elétrico
- 4.5. Dielétricos
 - 4.5.1. Constante dielétrica
 - 4.5.2. Carga induzida e polarização
 - 4.5.3. Ruptura dielétrica
- 4.6. *Extras: Modelo microscópico do dielétrico, lei de Gauss p/ dielétricos

5. Corrente e resistência elétrica

- 5.1. Corrente elétrica: intensidade e densidade
- 5.2. Modelos microscópicos (modelo de Drude e transporte iônico)
- 5.3. Conservação de carga e equação de continuidade
- 5.4. Lei de Ohm, condutividade e resistividade
- 5.5. Resistência elétrica e associação de resistores
- 5.6. Efeito Joule
- 5.7. *Extra: resistência elétricas, materiais elétricos e modelo de bandas (condutores, isolantes e semicondutores – exemplos aplicações: diodos, LEDs e transistores)

6. Circuitos elétricos I: corrente contínua

- 6.1. Força eletromotriz e circuitos
- 6.2. Fontes DC ideais: baterias, fontes de corrente e tensão
- 6.3. Resistência interna: fontes reais
- 6.4. Leis de Kirchhoff e instrumentos de medidas elétricas
 - 6.4.1. *Circuitos equivalentes: Thévenin e Norton
- 6.5. Circuitos com capacitores: RC e transientes de corrente

7. Força e campo magnético

- 7.1. Magnetismo e forças magnéticas
- 7.2. Campo magnético, linhas campos e fluxo magnético (lei de Gauss magnética)
- 7.3. Movimento de cargas em campo magnético
 - 7.3.1. Cíclotron, sincrotron e aceleradores de partículas
- 7.4. Aplicações de força magnética
 - 7.4.1. Seletor de velocidades (espectroscopia de massa)
 - 7.4.2. Experimento de Thomson e a descoberta do elétron
 - 7.4.3. Efeito Hall
 - 7.4.4. Força e torque sobre condutores: espiras, falantes e motores DC

8. Fontes de campo magnético

- 8.1. Campo de uma carga em movimento
- 8.2. Campo de um elemento de corrente: lei de Biot-Savart
- 8.3. Cálculos do campo \vec{B} para distribuições de correntes simples:
 - 8.3.1. Condutores retilíneos e arcos de circunferências
 - 8.3.2. Condutores paralelos

8.3.3. Campo de uma espira circular (no centro e no eixo da espira)

8.4. Lei de Ampère

8.4.1. Condutor longo e retilíneo (fio infinito)

8.4.2. Formulação geral

8.5. Aplicações da lei de Ampère

8.5.1. Campo no interior de um cilindro condutor

8.5.2. Campo de um solenoide (infinito e finito)

8.5.3. Campo de um solenoide toroidal

8.6. Materiais magnéticos e o *spin*

8.6.1. Magneton de Bohr, dipolos magnéticos e o *spin*

8.6.2. Diamagnetismo

8.6.3. Paramagnetismo, magnetização e Lei de Curie

8.6.4. Ferromagnetismo

8.6.5. *Ferrofluidos e interação dipolar

9. Indução eletromagnética

9.1. Experimentos de indução e a *f.e.m.* induzida

9.2. Lei de Faraday

9.3. Lei de Lenz: o sentido da *f.e.m.* induzida

9.4. Aplicações e exemplos de cálculos

9.4.1. Geradores simples: alternador, dínamo e haste deslizante

9.4.2. Freios magnéticos e levitadores dinâmicos

9.4.3. Força eletromotriz produzida pelo movimento

9.5. Campos elétricos induzidos (campos não eletrostáticos)

9.6. Correntes de Foucault

9.6.1. Freios magnéticos e levitadores (dinâmicos) clássicos

9.6.2. *Tags e RFIDs

9.6.3. *Supercondutores, efeito Meissner e "levitação quântica"

10. Indutância

10.1. Indutância mútua

10.2. Indutores e autoindutância

10.3. Indutores em circuitos RL

10.4. Energia do campo magnético

11. Circuitos elétricos II: corrente alternada

- 11.1. Circuitos LC e RLC série
- 11.2. Corrente alternada, fasores e notação complexa
- 11.3. Resistência e reatância
- 11.4. Potência em circuitos de corrente alternada
- 11.5. Circuitos ressonantes, circuitos RLC e filtros
- 11.6. Transformadores

12. Equações de Maxwell e ondas eletromagnéticas

- 12.1. Corrente de deslocamento de Maxwell
- 12.2. Equações de Maxwell no vácuo e na matéria
- 12.3. Equações de ondas
- 12.4. Ondas eletromagnéticas planas e a velocidade da luz
- 12.5. Geração de radiação eletromagnética
- 12.6. Energia, momento linear e vetor de Poynting
- 12.7. *Extras: conexão com a óptica e interação da radiação com a matéria