



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b> _____	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b>  <u>MECÂNICA ESTATÍSTICA</u>	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b>  <u>INSTITUTO DE FISICA</u>		<b>SIGLA:</b>  <u>INFIS</u>
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b>  <u>60</u>	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b>  <u>00</u>	<b>CH TOTAL:</b>  <u>60</u>

### OBJETIVOS

Fornecer ao aluno condições suficientes para o entendimento dos conceitos básicos da mecânica estatística.

### EMENTA

Introdução a métodos estatísticos, Descrição estatística de um sistema físico. Revisão da Termodinâmica. Formalismo microcanônico. Formalismo canônico. Gás clássico no formalismo canônico. Formalismo grande canônico. Gases ideais quânticos; gás ideal de férmions (elétrons); gás ideal de bósons (fótons)

### PROGRAMA

#### 1. INTRODUÇÃO A MÉTODOS ESTATÍSTICOS

- 1.1. O problema do caminho aleatório
- 1.2. Valores médios e desvio padrão
- 1.3. Cálculos de valores médios no problema aleatório
- 1.4. Distribuição de probabilidades para N grande
- 1.5. Distribuição Gaussiana

#### 1 DESCRIÇÃO ESTATÍSTICA DE UM SISTEMA FÍSICO

- 2.1. Especificação dos estados microscópicos de um sistema quântico
- 2.2. Especificação dos estados microscópicos de um sistema clássico

#### 3. REVISÃO DA TERMODINÂMICA

- 3.1. Postulados da termodinâmica de equilíbrio
- 3.2. Equilíbrio entre dois sistemas termodinâmicos
- 3.3. Potenciais termodinâmicos
- 3.4. Derivadas termodinâmicas

#### **4. FORMALISMO MICROCANÔNICO**

- 4.1. Macroestados e microestados
- 4.2. Probabilidade dos microestados e valores observados
- 4.3. Postulado de equiprobabilidade dos microestados
- 4.4. Numero de microestados e o Princípio de Boltzmann
- 4.5. Sistemas de dois estados – temperaturas negativas
- 4.6. Sistemas de osciladores harmônicos unidimensionais
- 4.7. Modelo de Einstein para a capacidade térmica dos sólidos

#### **5. FORMALISMO CANÔNICO**

- 5.1. Distribuição de probabilidade canônica
- 5.2. Função de partição canônica ea relação com o potencial de Helmholtz
- 5.3. Paramagneto ideal de spin  $-1/2$
- 5.4. Aplicação ao sistema de dois estados e sistema de osciladores harmônicos unidimensionais
- 5.5. Sistema formado por elementos independentese fatorizabilidade da função de partição

#### **6. GÁS IDEAL CLÁSSICO NO FORMALISMO CANÔNICO**

- 6.1. A função de partição do gás ideal como uma integral no espaço de fases
- 6.2. Propriedades termodinâmicas do gás ideal clássico
- 6.3. Indistinguibilidade das partículas e a função de partição do gás – O paradoxo de Gibbs
- 6.4. Outro exemplo o oscilador harmônico unidimensional
- 6.5. Generalização para sistemas clássicos de  $f$  graus de liberdade
- 6.6. Teorema da equi-partição da energia
- 6.7. Distribuição de Maxwell das velocidades moleculares

#### **7. FORMALISMO GRANDE CANÔNICO**

- 7.1. Função de partição grande-canônica

#### **8. GASES IDEAIS QUÂNTICOS**

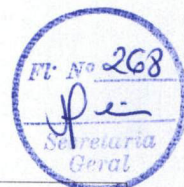
- 8.1. Simetria e assimetria das funções de onda – bósons e férmions
- 8.2. Princípio de exclusão de Pauli
- 8.3. Estatísticas de Bose-Einstein e Fermi-Dirac
- 8.4. Gases ideais quânticos
- 8.5. Limite clássico e degenerescência

#### **9. GÁS IDEAL DE FÉRMIONS – (OPTATIVO)**

- 8.1. Elétrons nos metais

#### **10. GÁS IDEAL DE BÓSONS – (OPTATIVO)**

- 10.1. Gás de fótons



## BIBLIOGRAFIA BASICA

FELLER, W. **Introdução à teoria das probabilidades e suas aplicações**. São Paulo: E. Blucher, 1976.  
GREINER, W. **Thermodynamics and statistical mechanics**. New York : Springer-Verlag, 1995.  
MACEDO, H.; LUIZ, A. M. **Termodinâmica estatística**. São Paulo: Edgard Blucher, 1975.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KERSON, H. **Statistical Mechanics**. New York: J. Wiley, 1963.  
PATHRIA, R. K. **Statistical Mechanics**. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1996.  
REIF, F. **Fundamentals of Statistical and Thermal Physics**. New York: McGrawHill, 1981.  
SALINAS, S. R. A. **Introdução à física estatística**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 1999.  
ZEMANSKY, M. W. **Calor e termodinâmica**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.

## APROVAÇÃO

09 / 09 / 16

*Diego*  
Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Dr. Diego Merigüé da Cunha  
Coordenador do Curso de Física Médica  
Portaria R N° 098/16

Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

13 / 09 / 16

*Tomé*  
Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Dr. Tomé Mauro Schmidt  
Diretor do Instituto de Física - INFIS  
Portaria R N° 855/2013

Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica