



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

**CURSO:** Licenciatura em Matemática

**DEPARTAMENTO:** Ciências Naturais (DCN)

**DISCIPLINA:** Física I

**PRÉ-REQUISITO:** Cálculo Diferencial e Integral II

**CARGA HORÁRIA:** 60H

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 4 (4T)

**CÓDIGO:**

**EMENTA:** Cinemática vetorial. Dinâmica vetorial da partícula: aplicações das Leis de Newton. Trabalho e energia mecânica. Conservação da energia. Momento linear e sua conservação. Colisões. Rotação e momento angular. Sistema de várias partículas: centro de massa, dinâmica, princípios de conservação. Dinâmica de corpos rígidos. Estática.

**OBJETIVO DA DISCIPLINA:** Oferecer uma formação básica em Mecânica Newtoniana. Apresentar ferramentas para que o aluno adquira, domine e opere conceitos como o de força, massa, lei da inércia, trabalho, energia mecânica, atrito, momentos: linear e angular, conservação de energia, conservação de momento e o Princípio fundamental da dinâmica. Estudar conceitos e fenômenos da mecânica Newtoniana de forma a: desenvolver o espírito crítico/científico e o raciocínio lógico, tornando-o capaz de compreender e interpretar teoricamente os fenômenos físicos.

**METODOLOGIA:** Aulas expositivas com abordagem teórica; seminários e trabalhos em grupo.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE I - Cinemática Vetorial**

**1.1. Movimento em uma dimensão**

- 1.1.1. Introdução: medidas e grandezas físicas, algarismos significativos, o uso da função matemática na física, vetores e suas propriedades, produto escalar e vetorial;
- 1.1.2. Posição, coordenada de posição e deslocamento, vetor posição;
- 1.1.3. Velocidade média, velocidade instantânea e vetor velocidade;
- 1.1.4. Movimento retilíneo uniforme (MRU);
- 1.1.5. Aceleração média, aceleração instantânea e vetor aceleração;
- 1.1.6. Movimento retilíneo uniformemente acelerado (MRUA);
- 1.1.7. Queda livre.

**1.2. Movimento em duas dimensões**

- 1.2.1. Posição, velocidade e aceleração vetoriais;
- 1.2.2. Movimento de projéteis;
- 1.2.3. Movimento circular uniforme (MCU);
- 1.2.4. Aceleração tangencial e normal;

- 1.2.5. Movimento relativo;
- 1.2.6. Resistência do Ar.

## **UNIDADE II – Dinâmica da partícula**

### **2.1. Leis de Newton**

- 2.1.1. Força e massa;
- 2.1.2. A Lei da Inércia, referências inerciais e não-inerciais;
- 2.1.3. Princípio da dinâmica;
- 2.1.4. Lei da Ação e Reação;
- 2.1.5. Forças de ação à distância, o peso e a força Gravitacional Terrestre.

### **2.2. Aplicações das Leis de Newton**

- 2.2.1. Forças de contato: Normal, Atrito e Elástica;
- 2.2.2. Dinâmica do MCU;
- 2.2.3. Lei da Gravitação Universal e o Campo Gravitacional, as Leis de Kepler;
- 2.2.4. Massa Gravitacional, Massa Inercial e momento linear.

### **2.3. Trabalho e Energia**

- 2.3.1. Trabalho realizado por uma força constante e por uma força variável;
- 2.3.2. Energia cinética de uma partícula;
- 2.3.3. Teorema Trabalho-Energia Cinética;
- 2.3.4. Potência;
- 2.3.5. Energia potencial;

### **2.4. Conservação da Energia**

- 2.4.1. Forças conservativas e forças dissipativas;
- 2.4.2. Energia potencial;
- 2.4.3. Energia Mecânica e sua Lei de Conservação;
- 2.4.4. Forças dissipativas e trabalho interno;
- 2.4.5. Lei da Conservação da Energia.

### **2.5. Rotação de uma partícula**

- 2.5.1. Velocidade angular e aceleração angular;
- 2.5.2. Torque de uma força;
- 2.5.3. Rotação com aceleração angular constante;
- 2.5.4. As grandezas angulares lineares e as grandezas angulares;
- 2.5.5. Energia cinética de rotação;
- 2.5.6. Momento angular de uma partícula;

## **UNIDADE III – Corpo Rígido**

### **3.1. Equilíbrio estático de um Corpo Rígido**

- 3.1.1. Sistema de várias partículas. O centro de massa e o movimento do centro de massa;
- 3.1.2. A segunda Lei de Newton para um sistema de partículas;
- 3.1.3. Momento linear de um sistema de partículas e conservação do momento linear;
- 3.1.4. Momento angular de um sistema de partículas e conservação do momento angular;
- 3.1.5. Corpo rígido, torque em relação a um eixo;
- 3.1.6. Equilíbrio estático de um Corpo Rígido;
- 3.1.7. Condições para o equilíbrio estático;
- 3.1.8. Centro de gravidade;
- 3.1.9. Equilíbrio estático num referencial acelerado;
- 3.1.10. Revisão de movimento de rotação;
- 3.1.11. Estabilidade do equilíbrio de rotação;
- 3.1.12. Tensão e deformação.

### **3.2. Dinâmica de Corpos Rígidos**

- 3.2.1. Descrição do movimento de um corpo rígido: momento angular e energia;
- 3.2.2. Relação entre momento angular e torque de um corpo;
- 3.2.3. Cálculo do momento de inércia, teorema dos Eixos Paralelos;
- 3.2.4. Movimento plano de um Corpo Rígido;

- 3.2.5. A segunda Lei de Newton no movimento de rotação;
- 3.2.6. Rolamento: o ioiô;
- 3.2.7. Momento angular e sua conservação;
- 3.2.8. O movimento de precessão: a Terra e o pião.

**AValiação:** Serão ministradas duas provas teóricas no mínimo. Trabalhos em grupo e/ou seminários. A média final será dada pela média aritmética das avaliações propostas conforme o peso adotado pelo professor da disciplina.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- YOUNG, H.D., Freedman, R.A. – Sears & Zemansky Física – vol. 1 – 12ª Ed. – Editora Pearson & Addison Wesley.
- TIPLER, P.A., Mosca, G. – Física – vol. 1 – 5ª Ed – Editora LTC.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- HEWITT, P.G. – Física Conceitual – 9ª Edição – Bookman.
- HALLIDAY, D., Resnick, R., Walker, J. – Fundamentos da Física – vol. 1 – 7ª Ed. – Editora LTC.
- NUSSENZVEIG, M.H. – Curso de Física básica - 1 Mecânica – 4ª Ed. 2002 REVISADA – Editora Edgard Blücher.