



R57

## DISCIPLINA DE COMPLEMENTOS DE FÍSICA

4º Ano

Ano Lectivo: 2003/2004

Docente: Assistente 2º Triénio - Mestre Rui Manuel Domingos Gonçalves

Regime: Semestral (1º)

Carga Horária: 1,5T + 1,5P

### OBJECTIVO

Aprender os conceitos físicos e as técnicas matemáticas necessárias na resolução de problemas dos fundamentos da física moderna.

### PROGRAMA

#### 1. Conceitos Matemáticos Fundamentais

Coordenadas cartesianas, cilíndricas, esféricas e polares. Produto escalar. Produto vectorial. Campo escalar. Campo vectorial. Gradiente. Fluxo. Divergente. Teorema da Divergência. Rotacional. Teorema de Stokes. Laplaciano. Operador Nabla ( $\nabla$ ). Operações vectoriais.

#### 2. Dinâmica de um Sistema de Partículas

Introdução. Movimento do centro de massa de um sistema de partículas. Massa reduzida. Momento angular de um sistema de partículas. Energia cinética de um sistema de partículas. Conservação da energia de um sistema de partículas. Colisões. Sistemas de muitas partículas: temperatura. Sistemas de muitas partículas: trabalho. Sistemas de muitas partículas: calor. Reformulação do princípio da conservação da energia para sistemas de muitas partículas. Teorema do virial para muitas partículas. Equação de estado de um gás. Movimento de fluidos.

#### 3. Dinâmica de um Corpo Rígido

Introdução. Momento angular de um corpo rígido. Cálculo do momento de inércia. Equação de movimento para a rotação de um corpo rígido. Energia cinética de rotação. Movimento giroscópico.

#### 4. Termodinâmica e Teoria Cinética. Corpo Negro

Lei zero. Primeiro Princípio da Termodinâmica. Trabalho e Calor. Energia Interna. Temperatura e escalas de temperatura, grau Kelvin. Equilíbrio Térmico. Gases reais e ideais. Equação de estado dos gases ideais. Introdução à Teoria Cinética; Energia cinética média e pressão cinética. Princípio da Equipartição da Energia. Calores específicos. Expansão livre de um gás. Transformações reversíveis e irreversíveis. Segundo Princípio da Termodinâmica. Entropia. O ciclo de Carnot; máquinas térmicas e frigoríficas. Rendimentos. Ciclo de Otto e Diesel. Equação de Bernoulli; escoamentos laminares, viscosidade de número de Reynolds. Primeiro Princípio da Termodinâmica em sistemas abertos. Introdução à Física Estatística. Noção de microestado. Movimento Browniano. Distribuição de Boltzmann. Distribuição de velocidades de Maxwell-

Boltzmann. Princípio da Equipartição de energia. "Transporte do calor". Condução. Convecção. Radiação. Teoria do Corpo Negro. Emissividade. O problema da radiação do corpo negro. Lei de Wien. Lei de Stefan-Boltzmann. A "catástrofe dos ultra-violetas". Introdução teórica da quantificação da energia, Lei de radiação de Planck. O efeito fotoelétrico.

## AVALIAÇÃO

### **Por frequência:**

- Uma prova escrita no final do semestre sobre toda a matéria leccionada na disciplina. O aluno tem aprovação se obtiver nota superior ou igual a 10 valores (em 20 valores possíveis) ficando dispensado do exame.

### **Por exame:**

- Se o aluno foi admitido a exame ou foi dispensado mas pretende melhorar a sua classificação, pode fazer o exame da época normal – uma prova escrita (classificada de 0 a 20 valores) sobre toda a matéria leccionada. Se, nesta prova, o aluno obtiver uma classificação superior ou igual a 10 valores, é aprovado.
- Se o aluno reprovou no exame da época normal, pode propor-se ao exame da época de recurso – prova com as mesmas normas da época normal - que decorrerá em Fevereiro.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Michael Mausfield. "Understanding Physics".  
cap. 15, 16, 17 e 18
- [2] M. Margarida Costa & Maria José Almeida. "Fundamentos de Física".  
Almedina (Ed.).
- [3] Mark A. Heald. "Classical Electromagnetic Radiation".  
caps. 4, 5, 6 e 7, Saunders College Publishing
- [4] Pishbaue, Gasiorowicz, Thornton. "Physics for Scientists and Engineers".  
(CDA 22384)
- [5] Serway. "Física 2", "Física 3" e "Física 4".  
1996, (CDA 18793), (CDA 18796) e (CDA 18797)
- [6] Alonso & Finn. "Física, um Curso Universitário".  
Vol. I, II e III – Edgard Blucher Ltda (Ed.).
- [7] "Física".  
Schaum - McGraw-Hill  
(CDA 21992)

Rw Manuel Dourado