



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

Área Interdepartamental de Física

**Curso de Engenharia Civil**

27

**DISCIPLINA DE FÍSICA II**

**1º Ano**

**Ano Lectivo:** 2006/2007

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

**Regime:** Semestral (2º)

**Carga Horária:** 2T+2P

---

**OBJECTIVO**

Aprender os conceitos fundamentais de Física Geral no campo da mecânica ondulatória e propagação de calor, com exemplos e aplicações na vida quotidiana, com especial ênfase nas grandezas dos fenómenos descritos e observados.

**PROGRAMA**

**1 Movimento Vibratório e Ondulatório**

Oscilador harmónico a uma dimensão: amplitude, período e frequência angular. Força elástica. Frequência própria de oscilação. Solução da equação do movimento. Energia potencial elástica. Energia de um oscilador.

Movimento de um pêndulo gravítico simples; descrição geral e aproximação para pequenas oscilações.

Princípio da sobreposição; amplitude e frequência, batimentos. Figuras de *Lissajous*.

Oscilador harmónico amortecido. Coeficiente de amortecimento.

Oscilador harmónico forçado.

Função de onda e equação de onda. Período, frequência e comprimento de onda de uma onda sinusoidal. Velocidade de propagação. Ondas transversais e longitudinais. Ondas Progressivas e estacionárias. Reflexão, refração e absorção. Frequência fundamental e harmónicos. Pontos nodais.

Efeito de Doppler; velocidade relativa entre a fonte emissora e receptora, frequência relativa. Efeito de Doppler nas ondas sonoras e electromagnéticas.

Ondas Sonoras

Velocidade de propagação em diversos materiais. Intensidade e altura sonora.

Ondas Sísmicas

Características das ondas volúmicas, P (longitudinais) e S (transversais). Velocidades de propagação. Mecanismos das fontes sismo-genéticas. Distribuição da sismicidade na Terra, sua relação com a tectónica de placas. Epicentros e hipocentros. Modelo das fronteiras internas da Terra e as várias conversões de fases (ondas). Diagramas de fases – tempos de chegada. Sismómetros. Energia sísmica. Magnitude e Intensidade e respectivas escalas de Richter e Mercalli modificada. Isossistas. Lei de Gutenberg-Richter. Características das ondas superficiais, de Love (L) e de Rayleigh (R), sua propagação. Sismicidade em Portugal; histórica e zonas sismo-genéticas.

25

## **2 Propagação de Energia Térmica**

Noção de temperatura e de calor. Equilíbrio termodinâmico de um sistema e equilíbrio térmico entre dois sistemas. Lei zero da termodinâmica. Propagação de energia; condução, convecção e radiação. Capacidade calorífica e calor específico. Condutividade e difusividade térmica de diversos materiais. Equação de propagação. Materiais condutores e isolantes.

Radiação do Corpo Negro. Radiação luminosa e temperatura. Lei de Wien. Radiação solar e constante solar. Energia solar e radiação luminosa à superfície da Terra. Distribuição ao longo do dia e do ano em função da posição geográfica.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos será efectuada da seguinte forma:

- dois trabalhos individuais a realizar ao longo do semestre, sobre a matéria a leccionar. (cada trabalho vale 10% da nota final),
- uma frequência no final do semestre (vale 80% da nota final),
- Exame (80% da nota final).
- Exame de Recurso (80% da nota final).
- Exame de Trabalhador Estudante (80% da nota final).
- Exame Época Especial (80% da nota final).

Data final de entrega dos relatórios referentes aos trabalhos individuais (em formato papel): véspera da frequência.

**Nota:** nas provas escritas não é permitido o uso de máquinas de calcular alfa-numéricas.

### **BIBLIOGRAFIA**

- [1] "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics", 6ª edição  
Raymond A. Serway e John W. Jewett Jr.,  
Thomson, Brooks/Cole, 2004
- [2] "The Feynman Lectures on Physics",  
Richard P. Feynman, Robert B. Leighton e Matthew Sands  
Addison-Wesley Publishing Company, 1977
- [3] "Física - um curso Universitário", Alonso & Finn,  
vol. I - Mecânica, vol. II - Campos e Ondas,  
Edgard Blucher (Ed.)
- [4] "Física", Halliday & Resnick,  
vols. I e II, Livros Técnicos e Científicos (Ed.)
- [5] "Physics for Scientists and Engineers", Pishbaue, Gasiorowicz, Thornton  
(CDA 22384)

- [6] “Física 1”, “Física 2”, “Física 3” e “Física 4”, Serway  
1996, (CDA 18793), (CDA 18796) e (CDA 18797)
- [7] “Fundamentos de Física”, M. Margarida Costa & Maria José Almeida,  
Almedina (Ed.)
- [8] “Introdução à Física”, Jorge Dias de Deus & al.,  
Coleção Ciência e Técnico, McGraw-Hill (Ed.)
- [9] “Curso de Física”, Maria Amélia Índias,  
vol. I, McGraw-Hill (Ed.)
- [10] “Física”, Paul Tipler,  
vols. I-IV, Livros Técnicos e Científicos (Ed.)
- [11] “Sistema Internacional de Unidades (S.I.)”, Guilherme de Almeida  
1988, 1ªEd., Plátano (Ed. Téc.) (CDA 12603 e 15415)  
1997, 2ªEd., Plátano (Ed. Téc.) (CDA 18791)  
2002, 3ªEd., Plátano (Ed. Téc.)
- [12] “*Consortium for Upper-Level Physics Software*” - (9 temas de Física)  
Series Ed.: William MacDonald, Maria Dworzecka e Robert Ehrlich  
John Wiley & Son, Inc
- [13] “*Game Physics*” - David H. Eberly, *Magic Software, Inc.*  
2004, Elsevier, Inc

*Rev Manuel Downings* →