



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Área Interdepartamental de Física

Curso de Engenharia do Ambiente e Biológica

## Disciplina de Física Geral

1º Ano

Ano Lectivo: 2007/2008

Regime: Semestral (1º)

Carga Horária: 30T+30TP

ECTS: 5

Docente das aulas teóricas e práticas: Mestre Rosa Brígida Fernandes (Prof. Adjunta)

## Requisitos Prévios

Pretende-se, com estes requisitos prévios, informar os alunos sobre quais os conhecimentos de base que lhes permitiram ter um bom (e mais facilitado) entendimento das matérias leccionadas nesta disciplina. Sem estes requisitos, será mais difícil para o aluno conseguir entender a "linguagem física" e, por conseguinte, mais difícil ainda conseguir atingir os objectivos mínimos da disciplina. É por isso aconselhável que o aluno estude previamente estes conceitos, e recorra à ajuda dos docentes da disciplina ou dos docentes de Matemática (de preferência) sempre que tiver dúvidas.

**Trigonometria, Álgebra** (incluindo: Cálculo vectorial) e **Cálculo** (incluindo: Funções, Cálculo diferencial, Cálculo integral\*)

\*O cálculo integral não é leccionado em nenhum ano da escolaridade anterior ao ensino superior e, por isso, nas aulas de Física I faz-se, na altura apropriada, uma breve introdução às noções de primitiva e integral. São também dadas algumas regras de cálculo de integrais básicos, bem como é referida a interpretação gráfica dos conceitos de derivada e integral definido.

### Bibliografia Recomendada:

- Livros de apoio do Ensino Secundário:
- Apontamentos e bibliografia das disciplinas de Análise Matemática I, Análise Matemática II e Álgebra Linear.

- Apontamentos de revisão geral em livros de Física:  
Alonso e Finn, *Física*, Apêndices A, Apêndices B (tópico de Funções trigonométricas e de Ângulos planos e sólidos, tópico de Derivadas, tópico de Integrais básicos)  
  
Margarida e Maria José, *Fundamentos de Física*, Apêndice A (tópico de Elementos de cálculo vectorial, Elementos de cálculo diferencial e Noções de primitiva e de integral).

## Objectivos

Nesta disciplina são dados os conceitos e princípios básicos da mecânica do ponto material e dos sistemas de partículas, incluindo a cinemática do ponto material, a dinâmica do ponto material e dos sistemas de partículas. Pretende-se que os estudantes fiquem familiarizados com estes princípios e que se tornem capazes de os manipular, de modo a os poder aplicar a situações concretas, resolvendo problemas nas áreas referidas. Serão utilizados os programas de computador Maple, Excel e Modellus, para além de algumas simulações flash e java para auxiliar o aluno a estudar um determinado problema físico recorrendo a vários processos e métodos. Os alunos serão incentivados a pensar racionalmente sobre o mundo físico, aprendendo a obter, a analisar e a compreender os diversos resultados (deduzidos a partir de princípios básicos) e seus limites de validade. Para evitar que o aluno concentre o seu estudo na memorização de um conjunto de resultados, o próprio aluno é incentivado a ir construindo o seu próprio formulário e a fazer uso deste durante as aulas e no momento de avaliação final.

**Programa** **Previsto** **Cumprido****1. Introdução****4 horas**

- (a) Diagnóstico do estado geral do aluno. Realização de testes diagnósticos de Mecânica e de Álgebra.
- (b) O que é física?
- (c) Ramos da física clássica.
- (d) Estado actual da Física.
- (e) Sistemas de coordenadas.
- (f) Unidades de medida.
- (g) Conversão de unidades.
- (h) Análise dimensional.

**2. Revisão de trigonometria e algebra vectorial****6 horas**

- (a) Noções básicas da trigonometria elementar.
- (b) Vectores e escalares.
- (c) Adição gráfica e analítica de vectores.
- (d) Componentes vectoriais e escalares.
- (e) Vectores unitários ou versores.
- (f) Multiplicação de um vector por um escalar.
- (g) Produto escalar ou interno. Aplicação ao cálculo do trabalho realizado por uma força constante ou à potência transmitida por uma força.
- (h) Produto vectorial ou externo. Aplicação ao cálculo do momento angular relativamente a um ponto ou ao momento de uma força relativamente a um ponto.

**3. Interações e forças****4 horas**

- (a) Interações fundamentais na natureza, suas intensidades relativas e alcances.
- (b) Forças à distância: força gravítica, força eléctrica, força magnética, força forte e fraca.
- (c) Estudo do campo gravítico produzido por uma massa pontual.
- (d) Estudo do campo eléctrico produzido por uma carga pontual.
- (e) Módulo, direcção e sentido da força magnética sobre uma carga pontual.
- (f) Forças de contacto: reacção normal, atrito entre sólidos (cinético e estático), atrito num fluido, força elástica, tensão, força de impulsão, pressão e força de pressão, tensão de cisalhamento, força de tensão superficial.

- (g) Origem do atrito. Leis do atrito cinético e estático. Factores que determinam o coeficiente de atrito. Atrito em fluidos.
- (h) Força de impulsão sobre um corpo imerso um fluido.
- (i) Força de sustentação sobre um avião.
- (j) Pressão e força de pressão.
- (k) Efeito da acção de várias forças aplicadas simultaneamente. Princípio da sobreposição.

#### 4. Introdução à mecânica do ponto material

6 horas

- (a) Cinemática escalar: posição escalar sobre a trajectória, velocidades escalares média e instantânea, acelerações escalares média e instantânea de uma partícula.
- (b) Interpretação gráfica da derivada da posição em função do tempo e do integral definido da velocidade, em ordem ao tempo. Extensão destes conceitos para a derivada da velocidade em função do tempo e para o integral definido da aceleração em ordem ao tempo.
- (c) Coordenada angular, velocidade e aceleração angulares. Relação entre as quantidades angulares e as correspondentes quantidades lineares.
- (d) Movimento circular uniforme.
- (e) Movimentos periódicos: período e frequência.
- (f) Cinemática do movimento oscilatório.
- (g) O movimento relativo.
- (h) Leis da dinâmica:
- Lei da Inércia ou primeira lei da dinâmica,
  - Lei Fundamental da Dinâmica ou segunda lei da dinâmica,
  - Lei da acção-reacção ou terceira lei da dinâmica,
- (i) Trabalho e potência realizados por uma força.
- (j) Força conservativa e energia potencial.

#### 5. Vibrações

4 horas

- (a) Oscilações e força elástica. Solução da equação de Newton. Movimento harmónico simples. Exemplos.
- (b) Considerações energéticas relativamente ao movimento harmónico simples.
- (c) Sobreposição de dois MHS na mesma direcção e em direcções perpendiculares.
- (d) Movimento amortecido.
- (e) Oscilações forçadas. Ressonâncias.

**6. Ondas: luz e som** 4 horas

- (a) Introdução.
- (b) Descrição do movimento ondulatório.
- (c) Equação geral do movimento ondulatório.
- (d) Intensidade de uma onda.
- (e) Ondas progressivas e estacionárias.
- (f) Ondas transversais e longitudinais.
- (g) Reflexão, refração e absorção.
- (h) Efeito Doppler.
- (i) O som
- (j) Espectro da radiação electromagnética

**Bibliografia Recomendada**

- M. Margarida Costa e Maria José Almeida *Fundamentos de Física*, Almedina (Ed.).
- Alonso e Finn, *Física*, Addison Wesley (Ed.)
- Halliday e Resnick, *Física*, vols. I e II, Livros Técnicos e Científicos (Ed.).
- Paul G. Hewitt, *Física Conceitual*.
- site da docente Rosa Brígida <http://www.e-learning.ipt.pt>, disciplina de Física Computacional I (Os acetatos das aulas não contêm tudo o que é lá tratado, constituem apenas um resumo da matéria abordada, e portanto não podem ser considerados como um substituto à ida às aulas. As matérias dadas nas aulas podem não ser cobertas pelos livros da bibliografia e as discussões e exercícios lá tratados podem servir como base para algumas perguntas de exame.)

## Avaliação

- **Avaliação contínua** O aluno que queira submeter-se a avaliação contínua terá de se inscrever como utilizador no site da docente: <http://www.e-learning.ipt.pt>, disciplina de Física Computacional I, até no máximo 30 dias após o primeiro dia de aulas teóricas. Para a inscrição referida, o aluno terá de ter uma conta de correio electrónico. Se este não a possuir, poderá solicitá-la ao Gabinete de Informática (<http://www.gi.ipt.pt>; localizado no 2º piso do Edifício A, do polo principal, do IPT) ou poderá criá-la utilizando o gmail ou hotmail ou sapo ou etc. O aluno terá também de obter uma (sua) fotografia digital para que possa colocá-la no respectivo perfil do site referido. Para a inscrição no site de e-learning acede-se ao endereço de internet acima mencionado e clica-se no icon "Criar uma conta de utilizador!", situado no bloco superior esquerdo "Entrar". Depois de preenchidos os dados solicitados selecciona-se "Criar a minha conta". O aluno receberá automaticamente uma mensagem do administrador da plataforma, Doutor Gonçalo Velho, que contém um link para a plataforma novamente, onde o aluno poderá finalmente confirmar o seu registo. Nota importante: não use nomes de utilizador com espaços ou acentos e aponte (para não esquecer) o nome de utilizador e password. Estes passarão a ser sempre solicitados sempre que quiser entrar na plataforma moodle do IPT.

Na avaliação contínua espera-se que o aluno assista a todas as aulas: teóricas e teórico-práticas. Em todas elas o aluno será solicitado a intervir. Em quase todas as participações o aluno obterá uma de duas pontuações: ( $N_{MT}$ ), resultado da realização de minitests semanais presenciais, que contribuirá em 40% para a sua nota final e a outra ( $N_{PRB}$ ), resultado da realização de problemas semanais presenciais, que contribuirá em 30% para a sua nota final. O aluno que não ficar satisfeito com a nota que obteve num determinado miniteste poderá sempre repetir o teste mais uma única vez, num horário extra-aula a combinar com o professor. O referido segundo teste ou teste de melhoria apenas poderá ser realizado na semana correspondente ao primeiro teste ou, no máximo, na semana a seguir. Como incentivo à assiduidade às aulas será atribuído um valor (numa escala de zero a vinte) ( $N_{PRES}$ ) ao aluno que tiver faltado no máximo a uma aula. Caso o número de faltas às aulas seja superior a uma o aluno terá, mesmo assim, um bónus que será calculado utilizando uma função linear decrescente de modo a que o bónus zero corresponda ao aluno que tenha faltado a um terço do número de aulas previstas. A maior parte dos assuntos aprendidos pelo aluno deve-se ao trabalho continuado que este vai efectuando ao longo do semestre, assim sendo, o aluno será incentivado a estudar semanalmente para a disciplina ocupando uma média aconselhável de 4 horas. O aluno é aconselhado a estudar antecipadamente a matéria a leccionar e a rever a matéria leccionada anteriormente (usando os programas modellus, maple ou excel para o auxiliar na apreensão da referida matéria). Espera-se que esta componente de avaliação contínua contribua para que o aluno melhore o seu desempenho nas aulas. Para medida aproximada do grau de aprendizagem do aluno durante o semestre serão realizados, fora do período

de aulas, 2 testes diagnósticos, um de mecânica do ponto material e outro de álgebra elementar. Os testes serão realizados no início e no final do respectivo semestre. A todos os alunos que aceitem submeter-se a estes testes será atribuída uma nota  $N_{TDIAG} = 0,5$  valores (numa escala de zero a vinte). Se o aluno tiver nota mínima de 4,0 valores (em 8 valores) nos minitests presenciais e uma nota mínima de 3,0 valores (em 6 valores) nos problemas presenciais poderá submeter-se a um exame final classificado de 0 a 6 valores, sobre toda a matéria leccionada. O exame, com a duração aproximada de 4 horas, consistirá em duas partes, a parte A, cotada para 18%, e a parte B, cotada para 12%. A parte A consiste em 40 itens de escolha múltipla de HRW ou similares. A parte B consiste em 2 problemas, um dos quais semelhante aos estudados. A resolução é feita por computador, com entrega de documento html com a resolução devidamente explicitada e fundamentada, bem como a entrega de ficheiros anexos com a resolução computacional (maple, moodellus ou excel). A nota final ( $N_F$ ) do aluno será a soma das notas das componentes de avaliação contínua ( $N_{AC}$ ):

$$N_{AC} = N_{MT} + N_{PRB} + N_{PRES},$$

com a nota do exame final ( $N_{EX}$ ) e com a nota da realização dos testes diagnósticos ( $N_{TDIAG}$ ):

$$N_F = N_{AC} + N_{EX} + N_{TDIAG}.$$

Se o aluno obteve nota total final superior a 9,5 valores este ficará aprovado à disciplina.

- **Exame normal** Todos os alunos poderão submeter-se a exame da época normal. Este exame, com a duração aproximada de 4 horas, consiste em uma prova escrita, classificada de 0 a 20 valores, sobre toda a matéria leccionada. O exame, com a duração aproximada de 4 horas, consistirá em duas partes, a parte A, cotada para 60%, e a parte B, cotada para 40%. A parte A consiste em 40 itens de escolha múltipla de HRW ou similares. A parte B consiste em 2 problemas, um dos quais semelhante aos estudados. A resolução é feita por computador, com entrega de documento html com a resolução devidamente explicitada e fundamentada, bem como a entrega de ficheiros anexos com a resolução computacional (maple, moodellus ou excel). Se, nesta prova, o aluno obtiver uma classificação superior ou igual a 10 valores, com um mínimo obrigatório de 6 valores em 12 valores na parte A é aprovado. Se o aluno obtiver uma nota inferior a 6 valores na parte A ficará automaticamente reprovado à disciplina, com nota final igual à nota que obteve na parte referida. Os alunos que obtiverem classificação superior ou igual a 16 valores serão submetidos a uma prova oral para defesa dessa nota, caso a queiram manter. No caso de falta de comparência à prova oral o aluno ficará com a nota final igual a 15 valores.

- **Exame de recurso**

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.

**Horas de Gabinete até 13 de Janeiro de 2007**

Docente	Dia	Horário	Sala
Rosa Brígida	4 <sup>a</sup> F	16-18	B103 ou B128 ou L174

**Horas de Gabinete de 5 de Janeiro a 24 de Fevereiro 2007**

Docente	Dia	Horário	Sala
Rosa Brígida	4 <sup>a</sup> F	14-16	B103

Aviso importante: A docente não esclarece dúvidas na véspera e ante-véspera dos respectivos momentos de avaliação.

**Datas de avaliação**

Prova	Dia	Hora	Salas
Exame normal	28/1/2008	14:30	B128
Exame de Recurso	11/2/2008	14:30	B128

*Rosa Brígida Almeida de Quadros Fernandes*