



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Área Interdepartamental de Física

Curso de Engenharia Química e Bioquímica

Disciplina de Física I

1^o Ano

Regime: Semestral (1^o)

Ano Lectivo: 2008/2009

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 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** **5 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** **3 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.
 - (b) Forças: força gravítica, força eléctrica, força magnética, força forte e fraca.
 - (c) 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.
- 4. Equilíbrio do corpo rígido** **4 horas**
- (a) Partícula e corpo rígido.
 - (b) Repouso e equilíbrio.

- (c) Condição de equilíbrio da partícula e do corpo rígido.
- (d) Ponto de referência para o cálculo dos momentos.
- (e) Centro de massa e centro de gravidade.
- (f) Equilíbrio estável, instável e indiferente.

5. Cinemática de uma partícula**5 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) Alguns movimentos especiais. Movimento vertical livre sob acção da gravidade e do atrito.
- (d) Representação vectorial da posição, velocidade e aceleração no movimento rectilíneo.
- (e) Movimentos periódicos: período e frequência.
- (f) Coordenada angular, velocidade e aceleração angulares. Relação entre as quantidades angulares e as correspondentes quantidades lineares.
- (g) Cinemática vectorial: vectores posição, velocidade e aceleração. Aceleração tangencial e aceleração normal. Vector velocidade angular e vector aceleração angular.
- (h) Movimento de translação relativo: transformação de Galileu. Relatividade restrita: breve referência à dilatação do tempo e à contração do espaço. Movimento de rotação relativo: acelerações centrífuga e de coriolis.

6. Dinâmica da partícula e dos sistemas de partículas.**5 horas**

- (a) Identificação das forças que actuam sobre um corpo.
- (b) Conceito de momento linear. Princípio da conservação do momento linear e lei fundamental de Newton.
- (c) Lei da inércia e lei da acção-reacção.
- (d) Impulso de uma força. Teorema do momento linear.
- (e) Momento angular em relação a um ponto. Teorema do momento angular. Forças centrais.
- (f) Trabalho realizado por uma força. Potência.
- (g) Energia cinética. Teorema da energia cinética.



- (h) Trabalho realizado por uma força constante. Força conservativa e energia potencial de uma partícula. Relação entre força conservativa e energia potencial.
- (i) Energia mecânica. Teorema da conservação de energia mecânica.
- (j) Forças não conservativas e teorema da variação da energia mecânica.
- (k) Estudo das curvas de energia potencial. Equilíbrio estável e instável.
- (l) Calor.

Bibliografia Recomendada

- 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 e da consulta da bibliografia recomendada. 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.)
- Alonso e Finn, *Física um curso universitário*, vol I, Addison Wesley (1972).
- M. Margarida Costa e Maria José Almeida, *Fundamentos de Física*, Almedina Coimbra (1ª Ed 1992 ou 2ª Ed 2004).
- Halliday e Resnick, *Física*, vol. 1 e 2 Livros Técnicos e Científicos, 4ª Ed. (1978).
- J. Dias de Deus et al., *Introdução à Física*, McGraw-Hill de Portugal, , 2ª ed. Lisboa (2000)
- Outras referências no site da disciplina.



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 7 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, o hotmail, o sapo ou etc. O aluno deverá também disponibilizar uma (sua) fotografia digital para o respectivo perfil de aluno da disciplina referida. 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 as seguintes pontuações: (N_{MT}), resultado da realização de minitestes semanais presenciais (os testes realizados na ausência da docente não serão validados), que contribuirá em 60% para a sua nota final e (N_{TG}), resultado da realização de alguns trabalhos de grupo experimentais e/ou computacionais, que contribuirá em 10% para a sua nota final. Os alunos que não ficaram satisfeitos com a nota do miniteste realizado na aula ou aqueles que por algum motivo não puderam frequentar a respectiva aula poderão submeter-se à realização de um único miniteste, incluindo a mesma matéria testada em aula. Este miniteste efectuar-se-á num horário extra-aula a combinar com o professor. O referido miniteste apenas poderá ser realizado na semana correspondente ao miniteste realizado na aula ou, no máximo, na semana a seguir, nos horários disponibilizados pela docente. 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). Associada a esta componente atribuir-se-á uma nota N_{TPC} , resultado da realização de um trabalho de síntese semanal (de resolução computacional), que contribuirá em 5% para a sua nota final. Para medida aproximada do grau de conhecimento prévio do aluno serão realizados, dentro do período de aulas, 2 testes diagnósticos, um de mecânica do ponto material

e outro de algebra elementar. Na última aula da disciplina o aluno submeter-se-á a um exame final classificado de 0 a 5 valores, sobre toda a matéria leccionada. O exame, com a duração aproximada de 2 horas, consistirá em 1 ou 2 problemas que incluam, de preferência, o máximo de matéria dada ao longo de todo o semestre. A resolução é feita por computador, 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}):

$$N_{AC} = N_{MT} + N_{TG} + N_{TPC},$$

com a nota do exame final (N_{EX}):

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

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 80%, e a parte B, cotada para 20%. A parte A consiste em 40 itens de escolha múltipla de HRW ou similares. A parte B consiste em 1 problema que inclua, de preferência, o máximo de matéria dada ao longo de todo o semestre. 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 8 valores em 16 valores na parte A é aprovado. Se o aluno obtiver uma nota inferior a 8 valores na parte A ficará automaticamente reprovado à disciplina, com nota final igual à nota que obteve na parte referida.

- **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 decorre em Fevereiro.

Horas de Gabinete até 22 de Dezembro de 2008

Docente	Dia	Horário	Sala
Rosa Brígida	4 ^a F	14-15	B103 ou L174

Horas de Gabinete de 5 de Janeiro a 24 de Fevereiro 2009

Docente	Dia	Horário	Sala
Rosa Brígida	4 ^a F	14-16	B103 ou L174

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	19/1/2009	14:30	L174
Exame de Recurso	9/2/2009	14:30	L174

Rosa Brígida A. A. Fernandes