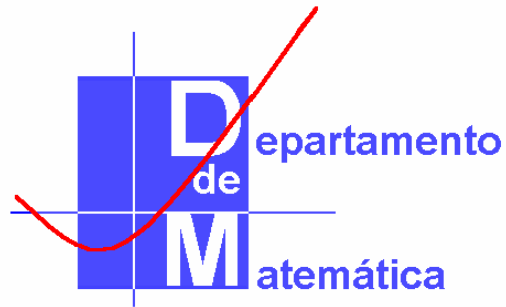


Matemática (Ensino de)



UTAD

Mecânica Racional

Programa

&

Normas de Funcionamento 2004/05

Regente	João Sousa ¹
Cursos	Matemática (Ensino de)
Instituição	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Departamento	Matemática
Calendarização	4º ano, 2º semestre
Créditos	3 UC
Carga horária	3h T + 1,5h P por semana

¹ Assistente, UTAD, Portugal | Website: home.utad.pt/~jjsousa | Email: jjsousa@utad.pt

Âmbito e Objectivos

Esta cadeira tem por objectivo principal oferecer ao estudante uma apresentação clara e completa da teoria e das aplicações da mecânica.

Ensino

A mecânica é o ramo das ciências físicas dedicado ao estudo do repouso ou do movimento dos corpos sujeitos à acção de forças. O ensino será feito através da exposição dos conceitos e fundamentos teóricos, devidamente acompanhados pela resolução de exercícios que reportam situações reais com o intuito de, para além de estimular o interesse do aluno para a área da mecânica, dotá-lo de hábitos e técnicas para converter quaisquer desses problemas de descrição física em modelos ou representações simbólicas aos quais os princípios da mecânica possam ser aplicados.

Obtenção de frequência

Para obtenção de frequência é necessário ter presenças nas aulas práticas, sendo admitido um número máximo de faltas igual a um quarto das aulas previstas.

No caso dos alunos repetentes a frequência do ano lectivo 2003/04 (**SÓ ESTE**) mantém-se para o ano corrente.

Deverão ser adquiridas as folhas relativas aos exercícios práticos na Reprografia da Associação Académica da UTAD ou pela internet em: home.utad.pt/~jjsousa. Os alunos deverão trazer as folhas para as aulas práticas.

Avaliação dos Alunos

Existem duas possibilidades à escolha dos alunos:

1. Avaliação por exame.

2. Avaliação contínua.

Neste caso, em cada aula prática será apresentado um exercício que deverá ser resolvido de forma individual. A nota final será a média pesada entre os exercícios resolvidos e o exame escrito final, ou seja, será aplicado o factor 16/20 à nota do exame final e os exercícios serão cotado com 4 valores, sendo a nota final a soma das duas cotações.

Exames

Há duas chamadas de exame, tendo os alunos que optar por uma delas. Os exames têm a duração de 2h 30min.

Para obtenção de aprovação é necessário ter classificação $\geq 9,5$ valores. No caso de uma classificação $\geq 8,5$ e $< 9,5$ valores haverá uma prova oral, sendo a nota final a média das duas.

No caso de aprovação o aluno tem direito a solicitar uma prova oral, sendo a nota final a média das duas.

As datas dos exames são as seguintes:

1ª Chamada	20/06/2005
2ª Chamada	02/07/2005
Recurso	19/07/2005

Horário de Dúvidas

Teóricas e Práticas - Eng. João Sousa

A definir

Programa Resumido

Introdução

0. Noções e princípios fundamentais da mecânica
1. Cinemática do Sólido
2. Geometria das Massas / Cinética
3. Dinâmica

Bibliografia

P. Brousse - Cours de Mécanique - Armand Colin, Paris, 1973.

A.S.Alves - Mecânica Geral, INIC/CMUC, Coimbra, 1989.

PROGRAMA DA CADEIRA

Introdução

Algumas considerações breves sobre o conteúdo da Mecânica Racional e sobre o Método Científico. Breve resenha histórica: *Ptolomeu, Copérnico, Tycho Brahe e Newton.*

Capítulo 0

Noções e princípios fundamentais da Mecânica. As noções primitivas de corpo material (ponto material), espaço, tempo. O conceito relativo de movimento. Sistemas de coordenadas. Sistemas de unidades.

Capítulo 1: Cinemática do Sólido

Algumas considerações sobre a noção de *sólido* e sobre os objectivos da Cinemática, em particular, da Cinemática do Sólido. Definição analítica do movimento de um sólido, *campo das velocidades num dado instante*. Teoria Geral dos Torsores. Estudo das propriedades do campo das velocidades num dado instante (*torsor cinemático*), *campo das acelerações num dado instante*. Movimentos particulares do sólido: *translação, rotação em torno de um eixo, movimentos helicoidais, movimentos planos*.

Composição de movimentos para os pontos materiais e para os sólidos.

Movimento de um sólido em torno de um ponto fixo, ângulos de *Euler*.

Movimento geral de um sólido como composição de movimentos mais simples.

Cinemática do contacto de dois sólidos.

Capítulo 2: Geometria das Massas / Cinética

Introdução: Os objectivos deste capítulo. Os conceitos primitivos de *massa* e de *sistema material*

Geometria das Massas: *Centro de inércia, operadores de inércia* para um sólido – matriz de inércia associada a um referencial ligado ao sólido; momentos de inércia em relação a um ponto, recta e plano ligados ao sólido e produtos de inércia; eixos, referenciais e momentos *principais* de inércia; teorema de *Koenigs* para os operadores de inércia; teorema de *Huyghens* e algumas das suas

consequências; operador de inércia em relação ao centro de inércia e entidades associadas; determinação prática dos operadores de inércia: algumas propriedades.

Elementos cinéticos e torsores cinéticos e dinâmicos de um sistema material – definição e propriedades; Teoremas de *Kœnigs* para os momentos cinéticos, dinâmicos e para a energia cinética. Cinética do sólido: os elementos cinéticos no caso particular do movimento em torno de um ponto e no caso geral.

Capítulo 3: Dinâmica

Algumas palavras introdutórias sobre os objectivos da Dinâmica.

Representação matemática das forças aplicadas a um sistema material: forças concentradas e forças repartidas. Torsor das forças em cada instante. Forças interiores e forças exteriores e respectivos torsores.

Princípio Fundamental da Dinâmica (para um sistema material qualquer). Referenciais inerciais.

Equações fundamentais da dinâmica de um sistema material discreto.

Equação fundamental da dinâmica do ponto (2ª Lei de *Newton*). Interpretação física do conceito de massa (inercial). Princípio de inércia (1ª Lei de *Newton*).

A classe dos referenciais inerciais.

Os problemas fundamentais da dinâmica: Problemas do 1º e do 2º tipos.

Estudo dos problemas do 2º Tipo,

- no caso do ponto material: existência e unicidade de solução para o sistema de equações diferenciais do movimento e sua resolução nalguns casos particulares; exemplos de integrais primeiros: campos conservativos e Teorema da Conservação da Energia Mecânica;

- no caso do sólido: Teoremas Gerais da Dinâmica. Dedução das equações de Euler para a determinação do movimento de um sólido livre. Consequências: Redução dos torsores das forças exteriores aplicadas a um sólido. Peso de um sólido. Estudo de alguns movimentos particulares.

Referências Bibliográficas

P. Brousse - Cours de Mécanique - Armand Colin, Paris, 1973.

A.S.Alves - Mecânica Geral, INIC/CMUC, Coimbra, 1989.

VILA REAL, 11/10/2004

O docente da disciplina

(Engº Joaquim João Sousa)