

Física Geral I • FIS0703

Aula 01

21/09/2016

Ano letivo: 2016/17, semestre ímpar

Cursos: Engenharia Mecatrónica (cód. 156, sigla B_EM)
Engenharia de Energias Renováveis (cód. 486, sigla B_EER)

Docente: Alfred Stadler
(Aulas teóricas e aulas práticas EM)

Créditos: 6 ECTS

Horário

	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
9:00	Aulas práticas FG1 EM Turma C CLAV-061G (A. Stadler)				
9:30					
10:00					
10:30					
11:00	Aulas teóricas FG1 CLAV-130 (A. Stadler)		Aulas teóricas FG1 CLAV-129 (A. Stadler)		
11:30					
12:00					
12:30					
13:00					
13:30					
14:00		Aulas práticas FG1 EM Turma A+B CLAV-061E (A. Stadler)			
14:30					
15:00					
15:30					
16:00		Aulas práticas FG1 EER CLAV-061E (A. Stadler)			
16:30					
17:00					
17:30					
18:00					

Horário

	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a
9:00	Aulas práticas FG1 EM Turma C CLAV-061G (A. Stadler)				
9:30		1			
10:00					
10:30					
11:00	Aulas teóricas FG1 CLAV-130 (A. Stadler)	Aulas práticas FG1 EM Turma C + EER CLAV-061G (A. Stadler)	Aulas teóricas FG1 CLAV-129 (A. Stadler)		
11:30					
12:00					
12:30					
13:00	2				
13:30					
14:00	Aulas práticas FG1 EM Turma C + EER CLAV-061G (A. Stadler)	Aulas práticas FG1 EM Turma A+B CLAV-061E (A. Stadler)	1	Alterações propostas: 1 (preferida) ou 2	
14:30					
15:00					
15:30					
16:00		Aulas práticas FG1 EER CLAV-061E (A. Stadler)			
16:30					
17:00	2				
17:30					
18:00					

Horário EM • 1º ano • 1º semestre

UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

Curso 1º ciclo: Engenharia Mecatrónica
Horário do 1º semestre
Ano lectivo 2016/2017

	SEGUNDA		TERÇA		QUARTA	QUINTA		SEXTA
08:00								
09:00		Física Geral I turma C CLAV-061G			Química Geral CLAV-127	Álgebra Linear e Geom. Analítica I CLAV-066		Álgebra Linear e Geometria Analítica I CLAV-134
10:00								
11:00								
12:00	Física Geral I CLAV-130				Física Geral I CLAV-129	Programação CLAV-139		Programação CLAV-Anf.4
13:00								
14:00								
15:00	Análise Matemática I turma A+B CLAV-133		Física Geral I turma A+B CLAV-061E	Análise Matemática I turma C CLAV-133		Química Geral turma B CLAV-Lab.A1	Análise Matemática I turma C CLAV-131	Álgebra Linear e Geometria Analítica I turma x CLAV-168
16:00								
17:00			Análise Matemática I turma A+B CLAV-133	Química Geral turma C CLAV-Lab.A1	Análise Matemática I turma X CLAV-128	Química Geral turma A CLAV-Lab.A1		
18:00	Análise Matemática I turma X CLAV-128							
19:00								
20:00								

Unidades Curriculares	Horas semanais de contacto		Observações
	T	TP/PL	
Álgebra Linear e Geometria Analítica I	2	2	
Análise Matemática I	3	2	
Física Geral I	3	2	
Programação	2	2	
Química Geral	2	2	

Horário EER • 1º ano • 1º semestre

UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

Curso 1º ciclo: Engenharia de Energias Renováveis
Horário do 1º semestre
Ano lectivo 2016/2017

	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
08:00					
09:00	Química Geral CLAV-130		Álgebra Linear e Geometria Analítica I CLAV-131		Análise Matemática I CLAV-131
10:00					
11:00					
12:00	Física Geral I CLAV-130		Física Geral I CLAV-129		Programação CLAV-Anf.4
13:00					
14:00					
15:00		Química Geral CLAV-Lab.A1	Análise Matemática I CLAV-128	Programação CLAV-139	
16:00					
17:00					
18:00		Física Geral I CLAV-061E	Análise Matemática I turma X CLAV-128	Álgebra Linear e Geometria Analítica I CLAV-133	
19:00	Análise Matemática I turma X CLAV-128				
20:00					

Unidades Curriculares	Horas semanais de contacto		Observações
	T	TP/PL	
Álgebra Linear e Geometria Analítica I	2	2	
Análise Matemática I	3	2	
Física Geral I	3	2	
Programação	2	2	
Química Geral	2	2	

Aulas práticas

- Resolução de exercícios

- Séries no moodle: resolver em casa (pelo menos tentar!) é muito importante
- Sempre trazer calculadora e caderno

- Realização de experiências

- Ler protocolos (no moodle) com atenção antes da aula
- Relatórios devem ser entregues até ao início da próxima aula prática
- A nota dum relatório não conta para alunos dum grupo que faltaram na aula da realização da experiência, mesmo quando a falta é justificada ou que os alunos participaram na elaboração do relatório

- Minitestes

- Problemas simples que não exigem cálculos complicados
- Objetivo é testar a compreensão da matéria, não a memória
- Deviam ser fáceis para quem segue às aulas com atenção

Avaliação

Nota final

$$N = \frac{2}{3}NT + \frac{1}{3}NP$$

Nota das aulas teóricas NT

Alternativas:

- Dois testes (recomendado!)
- Exame final

Nota das aulas práticas NP

- 4 experiências com relatórios (em grupo)
- 4 minitests (≈ 20 min)
- Em cada caso: a média dos 3 melhores

Condições

- A nota mínima do 1º teste para dar acesso ao 2º teste é de 8 valores
- A nota mínima da parte prática para dar acesso ao exame é de 8 valores
- Presença em $\geq 75\%$ das aulas é obrigatória (Reg. Escolar Interno)

A folha do sumário pode ser assinada no início de cada aula

Faltas justificadas: entregar certificado (com data e nome!)

Trabalhadores estudantes: falar comigo no fim da aula

Importante: alunos com notas positivas das aulas práticas obtidas nos últimos dois anos não são obrigados a repetí-las.

Datas dos exames

Aulas teóricas:

- **1º teste:** 4ª feira, 16 de novembro
- **2º teste/Exame:** 3ª feira, 17 de janeiro, 14.30-17.00h, Anf. 2 e 3
- **Exame de recurso:** 4ª feira, 25 de janeiro, 14.30-17.00h, Anf. 2 e 3

Aulas práticas:

- **Minitestes** planeados para ...

Atendimento

- 2ª ou 4ª feira (depende do horário final), 14.30-16.30h
Recomenda-se avisar (pode ser por email)!
- Outras datas/horas: combinar diretamente comigo
Email: stadler@uevora.pt
- Anúncios, documentos, pdf's das aulas, sumários, etc.:
moodle: <https://www.moodle.uevora.pt/1617/>

Regras de conduta durante as aulas

- A participação ativa dos alunos nas aulas é importante e valorizado
- Perguntas são fortemente encorajadas!

Não é permitido o uso de

- computadores portáteis
(exceto durante trabalhos práticos laboratoriais)
- tablets
- telemóveis (incluindo mensagens de texto)

Programa

Oscilações e ondas

1. Movimento harmónico simples
2. Oscilações amortecidas e oscilações forçadas. Ressonância.
3. Osciladores acoplados. Modos normais.
4. Ondas progressivas.
5. Ondas de som. Efeito de Doppler.
6. Ondas estacionárias.

Ótica

7. A luz e os princípios da ótica geométrica.
8. A formação de imagens. Espelhos e lentes finas.
9. Ótica ondulatória.
10. Difração e polarização.

Termodinâmica

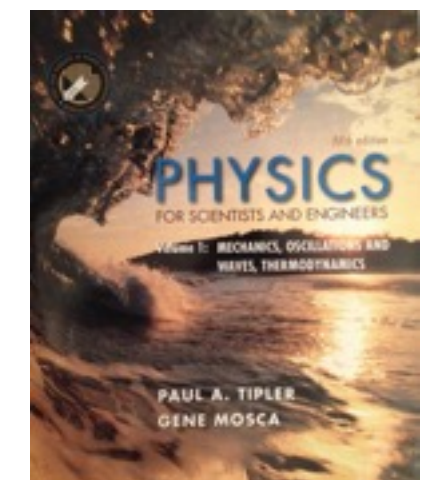
12. Temperatura. Descrição macroscópica do gás ideal.
13. 1ª lei da termodinâmica. Calor e trabalho. Calorimetria.
14. Teoria cinética dos gases.
15. 2ª lei da termodinâmica. Entropia. Máquinas térmicas.

Física moderna

16. Relatividade.
17. Introdução à física quântica.
18. Átomos, moléculas, sólidos.
19. Física nuclear e de partículas.

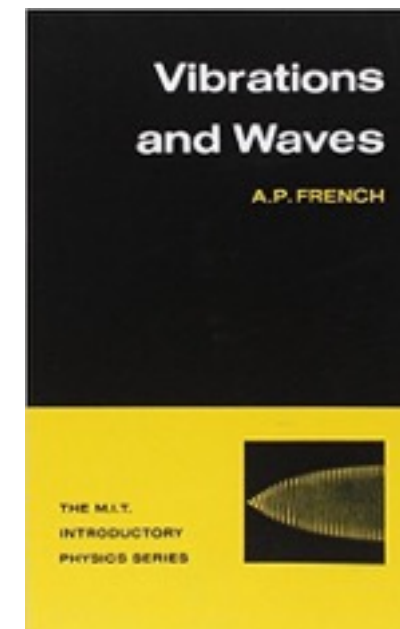
Bibliografia

- **Raymond A. Serway, John W. Jewett, Jr:** Princípios de Física, Vol. 2 (Oscilações, Ondas e Termodinâmica), Tradução da 5ª edição Norte-americana, Cengage Learning, São Paulo
- **Raymond A. Serway, John W. Jewett, Jr:** Princípios de Física, Vol. 4 (Óptica e Física Moderna), Tradução da 5ª edição Norte-americana, Cengage Learning, São Paulo
- **Jorge Dias de Deus, Mário Pimenta, Ana Noronha, Teresa Peña, Pedro Brogueira:** Introdução à Física, 3ª edição, Escolar Editora, 2014
- **Paul A. Tipler, Gene Mosca:** Physics for Scientists and Engineers, 6th edition. W.H. Freeman, 2007



Bibliografia cont.

- **A. P. French:** Vibrations and waves. MIT Introductory Physics Series, Chapman & Hall, 1971
- **Marcelo Alonso e Edward Finn:** Física, Addison-Wesley, 1999
- **David Halliday, Robert Resnick:** Fundamentals of Physics, 3rd edition. John Wiley & Sons, 1988. (Também em brasileiro)
- **Ramond A. Serway:** Physics for Scientists and Engineers, 8th edition. Brooks/Cole, 2010. (Existem várias outras edições do Serway)



Recomendado: <http://www.gazetadefisica.spf.pt>
Gazeta de Física, da SPF (Sociedade Portuguesa de Física)

Pré-conhecimentos

Essenciais:

- Números complexos
- Vetores
Cálculos e construções gráficas com vetores
- Álgebra linear
Resolução de sistemas lineares de equações
- Funções escalares e vetoriais
Representação gráfica. Funções lineares e não lineares. Derivadas. Funções de mais que uma variável. Primitivas de funções. Interpretação geométrica do integral.

Úteis:

- Estatística e probabilidade
Análise de dados experimentais. Regressão linear. Cálculo de erros.
- Programação
Domínio de aplicações informáticas para elaborar relatórios e outros textos, efetuar cálculos numéricos e construir e adaptar gráficos.
- Inglês
Acesso à literatura científica.

Dimensões, unidades, ordens de grandeza

Dimensões e unidades

Cada grandeza física tem uma **dimensão** que caracteriza a sua natureza

Algumas dimensões são definidas como fundamentais, outras são compostas por elas

Dimensões fundamentais:

Grandeza	Símbolo	Dimensão
Comprimento	l	L
Massa	m	M
Tempo	t	T
Temperatura	T	K

Notação: $[X]$ = dimensão da grandeza X

Exemplo: $[m] = M$

Existem grandezas “sem dimensão” (adimensionais), i.e., com dimensão 1

Exemplo: números puros (2, π , e, ...)

razões entre grandezas da mesma dimensão

$$\left[\frac{m_1}{m_2} \right] = \frac{M}{M} = 1$$

Dimensões compostas

Grandeza	Símbolo	Dimensão
Área	A	L^2
Volume	V	L^3
Velocidade	v	L/T
Aceleração	a	L/T^2
Força	F	ML/T^2
Pressão (F/A)	p	M/LT^2
Densidade (M/V)	ρ	M/L^3
Energia	E	ML^2/T^2
Potência (E/T)	P	ML^2/T^3

Análise dimensional

Os símbolos das dimensões podem ser usados como variáveis algébricas

Regras simples:

- Apenas grandezas com a mesma dimensão podem ser somados
- Grandezas podem ser iguais apenas quando têm a mesma dimensão

Com estas regras podemos

- verificar se uma expressão tem a dimensão correta (deteção de erros!)
- determinar dimensões desconhecidas de variáveis

Exemplo: $x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow [x] = \left[\frac{1}{2}at^2\right] = [at^2] = [a][t^2] = [a][t]^2$

$$L = \frac{L}{\cancel{T^2}} \cancel{T^2} \checkmark$$

Exemplo: $x \propto a^n t^m$ determinar os expoentes n e m

$$L = \left(\frac{L}{T^2}\right)^n T^m \Rightarrow L^1 T^0 = L^n T^{m-2n}$$

$$n = 1 \quad m - 2n = 0 \Rightarrow m = 2n = 2$$

$$x \propto at^2$$

Não se obtêm fatores numéricos sem dimensão com a análise dimensional

Unidades

Grandezas físicas têm apenas uma dimensão, mas podem ser descritas em termos de muitas unidades diferentes.

Unidades são grandezas de referência

- são arbitrários (em princípio)
- devem ser escolhidas para serem úteis, e.g.,
 - fáceis de reproduzir
 - constantes
- Sistema dominante: SI (Système International, 1960)

Unidades fundamentais SI

Grandeza	Nome da unidade	Símbolo da unidade
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Temperatura	kelvin	K
Corrente elétrica	ampere	A
Intensidade luminosa	candela	cd
Quantidade duma substância	mole	mol

Recomenda-se em cálculos **sempre escrever as unidades das grandezas**, também em passos intermédios -- ajuda para evitar erros!

Prefixos de unidades no sistema SI

factor	prefixo	símbolo	factor	prefixo	símbolo
10^{18}	exa-	E	10^{-18}	ato-	a
10^{15}	peta-	P	10^{-15}	femto-	f
10^{12}	tera-	T	10^{-12}	pico-	p
10^9	giga-	G	10^{-9}	nano-	n
10^6	mega-	M	10^{-6}	micro-	μ
10^3	kilo-	k	10^{-3}	mili-	m
10^2	hecto-	h	10^{-2}	centi-	c
10^1	deca-	da	10^{-1}	deci-	d

$$1km = 10^3m = 1000m$$

$$1\mu s = 10^{-6}s = 0,000001s$$

$$1pg = 10^{-12}g = 0,0000000000001g$$

$$1mK = 10^{-3}K = 0,001K$$