

FICHA TÉCNICA

Título: *Problemas de Física e Química — Preparação para Exames — 10.º e 11.º Anos*

Autores: *Maria Teresa Escoval, Rosa T. Capucho e João Lin Yun*

Copyright © by Maria Teresa Escoval, Rosa T. Capucho, João Lin Yun e Editorial Presença, Lisboa, 2016

Revisão: *Caligrama — Produção Editorial/Editorial Presença*

Pré-impressão, impressão e acabamento: *Multitipo — Artes Gráficas, Lda.*

1.ª edição, Lisboa, fevereiro, 2006

13.ª edição, Lisboa, novembro, 2016

Depósito legal n.º 305 862/10

Reservados todos os direitos

para a língua portuguesa à

EDITORIAL PRESENÇA

Estrada das Palmeiras, 59

Queluz de Baixo

2730-132 Barcarena

info@presenca.pt

www.presenca.pt

ÍNDICE

Caro estudante	11
Apresentação do livro	13

FÍSICA

F1 — O mundo é feito de movimento. Sistema, corpo e partícula	17
F2 — Passeio de bicicleta	20
F3 — As interações dão forma ao Universo	21
F4 — Automóvel: o melhor amigo do homem? Ou o pior?	23
F5 — A queda de uma bola e o efeito Joule	26
F6 — Lançamento em paraquedas	28
F7 — A Lua em torno da Terra	31
F8 — Atuação de forças	32
F9 — Nem todas as quedas são livres	34
F10 — Testar bolas de ténis	38
F11 — Chuva artificial	40
F12 — Satélites geostacionários	42
F13 — Como aquecer as habitações	43
F14 — Gravitação universal	46
F15 — Movimentos descritos através de gráficos	48
F16 — Movimento, energia e sua conservação	51
F17 — Mesmo sem força pode existir energia	53
F18 — O movimento circular, um movimento «natural» e energia elétrica, um «bem» essencial ...	55
F19 — Os conceitos também evoluem... e nós com eles!	58
F20 — A atriz energia	61
F21 — Transmissão de sinais	64
F22 — As ondas como transportadoras de energia	66

F23 — O som, o ouvido e o microfone	69
F24 — Características das ondas sonoras	70
F25 — Timbre de um som musical	71
F26 — Os animais e os sons	73
F27 — Num concerto de música <i>rock</i>	74
F28 — Quem recebe fica com menos; quem dá, fica com mais!	75
F29 — Forças elétricas e a civilização tecnológica. Linhas de campo elétrico	76
F30 — Correntes elétricas: eletrões «bem-comportados»!	80
F31 — Campos elétricos e campos magnéticos: como sabemos que existem?	83
F32 — A inversão dos polos magnéticos terrestres. Campos magnéticos de ímanes e de correntes elétricas	84
F33 — Pistola eletromagnética	86
F34 — Indução eletromagnética: correntes induzidas	88
F35 — Fluxo magnético e força eletromotriz induzida	90
F36 — Os físicos a quem devemos a descoberta das ondas eletromagnéticas, base da nossa civilização tecnológica: trabalhos de Oersted, Faraday, Maxwell e Hertz	92
F37 — Manipulando raios de luz: o trajeto seguido pela luz	94
F38 — Fibras óticas	97
F39 — Bandas de frequência nas comunicações	99
F40 — Sinais do Universo primitivo	100

QUÍMICA

Q1 — Os fertilizantes na agricultura	105
Q2 — Titânio, o metal do futuro	106
Q3 — O ácido nítrico e a sua pureza	107
Q4 — As impurezas da carbite na produção de acetileno	108
Q5 — Produção de fertilizantes	110
Q6 — O metano, gás poluente e combustível	112
Q7 — O azoto, componente desprezado do ar	113
Q8 — O hidrogénio, fonte alternativa de energia	115
Q9 — Os gases de escape de um veículo	117
Q10 — Produção industrial do amoníaco e o equilíbrio químico	119
Q11 — Os vapores rutilantes e o equilíbrio químico	121
Q12 — Importância do arejamento das salas	122
Q13 — O iodo, pouco abundante mas importante	123
Q14 — Os fósforos sem fósforo	124
Q15 — O gás hilariante	127
Q16 — A água, um bem essencial à vida	128

Q17 — Produto iónico da água	129
Q18 — A água potável	132
Q19 — Ácidos e bases	133
Q20 — Espécies químicas anfotéricas	135
Q21 — A Química no quotidiano	136
Q22 — Titulação ácido-base	138
Q23 — Há sais e sais...	141
Q24 — Chuva ácida	143
Q25 — Oxidação-redução: um «negócio» de eletrões!	145
Q26 — Origens da poluição	147
Q27 — Nuvens de poluição	148
Q28 — Aquecimento global	151
Q29 — O que esconde a água do mar?	152
Q30 — A água dura e as reações de precipitação	154
Q31 — A água para consumo	155
Q32 — Química de ontem e de hoje	157

TRABALHOS PRÁTICO-LABORATORIAIS

FAL1 — Movimento num plano inclinado: variação da energia cinética e distância percorrida ...	163
FAL2 — Movimento vertical de queda e de ressalto de uma bola: transformações e transferências de energia	165
FAL3 — Características de uma pilha	168
FAL4 — Radiação e potência elétrica de um painel fotovoltaico	169
FAL5 — Capacidade térmica mássica	171
FAL6 — Balanço energético num sistema termodinâmico	173
FAL7 — Queda livre: força gravítica e aceleração da gravidade	174
FAL8 — Forças nos movimentos retilíneos acelerado e uniforme	175
FAL9 — Movimento uniformemente retardado: velocidade e deslocamento	177
FAL10 — Características do som	179
FAL11 — Velocidade de propagação do som	181
FAL12 — Ondas: absorção, reflexão, refração e reflexão total	182
FAL13 — Comprimento de onda e difração	183
QAL1 — Volume e número de moléculas de uma gota de água	184
QAL2 — Testes de chama	185
QAL3 — Densidade relativa de metais	187
QAL4 — Miscibilidade de líquidos	188
QAL5 — Soluções a partir de solutos sólidos	190
QAL6 — Diluição de soluções	191

QAL7 — Reação fotoquímica	192
QAL8 — Síntese do ácido acetilsalicílico	194
QAL9 — Efeito da concentração no equilíbrio químico	195
QAL10 — Constante de acidez	197
QAL11 — Titulação ácido-base	199
QAL12 — Série eletroquímica	201
QAL13 — Efeito da temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água	202
FORMULÁRIO	205
TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS	206

ITENS POR CONTEÚDOS DO PROGRAMA

FÍSICA	209
QUÍMICA	212

RESULTADOS

FÍSICA	217
QUÍMICA	228
TRABALHOS PRÁTICO-LABORATORIAIS	243
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	253

Caro estudante,

Parabéns por desejares estudar Física e Química e teres escolhido este livro. É uma das melhores maneiras de assegurares o teu futuro, pois vai permitir que te sintas mais à vontade num mundo que se encontra cada vez mais imerso em Ciência e Tecnologia.

A Física e a Química são ciências fundamentais, base do nosso conhecimento do Universo físico. Permitem-nos compreender o Universo e desenvolver aplicações tecnológicas sem as quais a nossa sociedade não sobreviveria. Desde que nos levantamos até nos deitarmos, vivemos a nossa vida rodeados de Física e de Química, que está presente no flúor da pasta de dentes e no telemóvel com que comunicamos, entre outros exemplos. As descobertas e os avanços da Física e da Química tornaram possíveis as telecomunicações (ondas eletromagnéticas), a eletrónica de consumo (eletromagnetismo), os ecrãs de cristal líquido (física do estado sólido), os discos compactos ou CD (lasers, ótica), os medicamentos (química orgânica), entre muitas outras coisas.

E, contudo, a Física e a Química são muitas vezes desprezadas e mal compreendidas. A Física em particular, talvez por parecer mais abstrata, é ainda menos conhecida. De facto, apesar de a Física ser talvez a ciência mais básica e fundamental, o público não sabe bem o que ela é e a sua importância não é geralmente reconhecida.

Longe de ser aborrecida, a Física é divertida! Além dos assuntos tradicionais (Mecânica, Eletricidade), a Física inclui temas fascinantes. É exemplo disso a Física das condições extremas (perto do zero absoluto: *supercondutividade*, *superfluidez*; perto da velocidade da luz: *Relatividade restrita*; perto de um buraco negro: *Relatividade geral*; no infinitamente pequeno: *Física Quântica* e *Física de Partículas*; no infinitamente grande: *Astrofísica*).

Além das aplicações industriais no fabrico de substâncias e materiais, a Química moderna participa na Nanociência, que opera numa escala na qual a manipulação individual de átomos ou moléculas pode permitir a construção de estruturas e materiais inovadores com aplicação médica ou biológica de grande importância.

Para que o desenvolvimento do País se concretize eficazmente, o ensino da Ciência tem de ser bem-sucedido e a responsabilidade de todos nós, professores, alunos e pais, é enorme e tem de ser aceite como tal. Ensinar é um serviço à comunidade de grande dignidade e tem de ser apoiado fortemente por toda a sociedade: perder esta batalha significa o subdesenvolvimento científico, económico e social para Portugal.

Com esta obra esperamos dar o nosso contributo, pequeno que seja, para uma aprendizagem mais eficaz e, portanto, para o desenvolvimento e bem-estar de todos.

Os autores

APRESENTAÇÃO DO LIVRO

O livro trata os conteúdos da componente de Física e da componente de Química da disciplina bienal de Física e Química. Esta disciplina inicia-se no 10.º ano e conclui-se no 11.º ano. No 11.º ano, como os alunos são avaliados através de um exame a nível nacional, esta obra constitui uma ferramenta essencial que ajuda à sua preparação.

O livro contém três capítulos: Física, Química e Trabalhos prático-laboratoriais. Os itens correspondem aos conteúdos do 11.º ano e, sempre que o contexto o permita, contemplam também conteúdos do 10.º ano da disciplina. Cada capítulo contém textos que introduzem as situações a avaliar. Cada texto é uma adaptação de excertos recolhidos em publicações devidamente referenciadas na bibliografia. Para cada um dos textos são apresentados um certo número de itens, que podem ser de escolha múltipla, de verdadeiro/falso, de associação, de completamento. Nos assuntos a avaliar, para além da parte teórica, existem questões sobre as atividades experimentais, exercícios e/ou problemas que envolvem cálculos.

Pretende-se desenvolver, como o Programa prevê, a capacidade de selecionar, analisar, avaliar de modo crítico, informações em situações concretas.

Quer no capítulo de Física, quer no capítulo de Química abordam-se temas do programa dos dois anos em que a disciplina é lecionada, tendo em conta uma visão integradora da ciência, da tecnologia, da sociedade e do ambiente. Pretende-se ainda salientar marcos importantes na história da Física e da Química.

Os itens de cada um dos capítulos são antecedidos por um texto, que deve ser lido com atenção, pois introduz os conteúdos programáticos a serem avaliados e fornece alguma informação adicional. Cada texto é numerado e os itens que lhe dizem respeito começam pelo número correspondente ao do texto. Por exemplo, ao texto do capítulo de Física **F12** correspondem os itens **12.1, 12.2, ...** No capítulo de Química, os itens **9.1, 9.2, ...** dizem respeito ao texto designado por **Q9**.

No capítulo de Trabalhos prático-laboratoriais, existem itens relativos a cada uma das atividades laboratoriais referidas como obrigatórias no Programa da disciplina, quer do 10.º ano, quer do 11.º ano. Os textos referentes a estas atividades estão assinalados por **FAL** para a Física e por **QAL** para a Química.

São incluídos, como anexo, um formulário básico de Física e de Química e uma Tabela Periódica, com as informações consideradas necessárias.

Para os itens de resolução numérica, são apresentados tópicos de resolução.

**Nos cálculos que efetuar em que intervenha o módulo da aceleração da gravidade, utilize $g = 10 \text{ m s}^{-2}$.
Use um sistema coerente de unidades.**

F1 — O mundo é feito de movimento. Sistema, corpo e partícula

Do elétron num átomo à estrela numa galáxia, tudo se encontra em movimento no Universo. E se há coisa que nos chama a atenção é um corpo em movimento. Que o digam os felinos! Se a sua presa se mantém imóvel, não a conseguem ver! A vida de um ser vivo pode depender da sua capacidade de se mover mais ou menos depressa, em trajetórias lineares ou a três dimensões. São exemplos disso a fuga de um coelho e a investida de uma águia. E para se mover, um corpo tem de dispor de alguma forma de energia.

Para simplificar o estudo do movimento de um corpo relativamente a um dado referencial, geralmente utiliza-se um dos seus pontos ao qual se atribui a massa do corpo que ele representa. Quando o corpo se desloca, esse ponto vai ocupando posições sucessivas que, unidas, formam uma linha.

A energia que está associada a um corpo constitui uma das suas propriedades. A energia manifesta-se sob várias formas e cada uma delas tem o nome correspondente ao efeito ou à transformação produzida. Assim, temos energia mecânica, energia térmica, energia elétrica, energia interna, entre outras.

Um sistema só pode realizar trabalho se possuir energia; por essa razão, a energia pode entender-se como a capacidade de realizar trabalho. Uma máquina é um sistema que se destina a realizar trabalho. Quando há realização de trabalho, este mede a transferência de energia de um sistema para outro.

1.1 — Caracterize as entidades físicas seguintes:

1.1.1 — partícula

1.1.2 — corpo

1.1.3 — sistema

1.2 — Na Tabela I estão registadas algumas posições de um corpo em movimento retilíneo, em diferentes instantes, em relação a um referencial unidimensional.

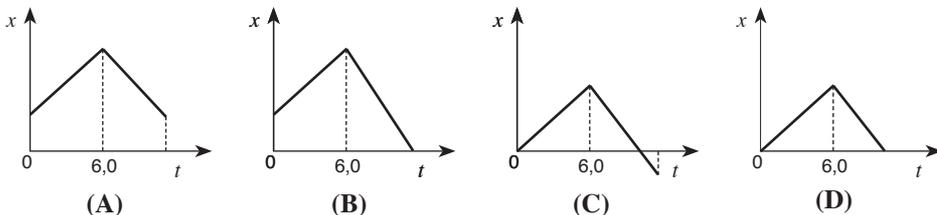
Tabela I

Tempo t/s	0,0	3,0	6,0	10,0	14,0
Posição x/m	0	10	20	5	-10

1.2.1 — Como se designa o conjunto de posições sucessivas ocupadas pelo corpo durante o seu movimento?

1.2.2 — Descreva o movimento do corpo, interpretando os dados da Tabela I.

1.2.3 — Selecione o gráfico que pode traduzir como varia a posição, x , do corpo em função do tempo, t .



1.2.4 — Selecione a opção que permite obter uma afirmação correta.

O valor da velocidade média do corpo no intervalo de tempo...

(A) $[3,0; 6,0]$ s é igual à rapidez média do corpo no mesmo intervalo de tempo.

(B) $[3,0; 6,0]$ s é maior que a rapidez média do corpo no intervalo de tempo $[6,0; 10,0]$ s.

(C) $[6,0; 10,0]$ s é igual à rapidez média do corpo no mesmo intervalo de tempo.

(D) $[10,0; 14,0]$ s é maior que a rapidez média do corpo no intervalo de tempo $[3,0; 6,0]$ s.

1.3 — Selecione a opção que permite obter uma afirmação correta.

O trabalho realizado pelo peso de um corpo em movimento depende da...

(A) trajetória seguida pelo corpo.

(B) posição inicial e da posição final do corpo.

(C) rapidez do movimento do corpo.

(D) variação da energia mecânica do corpo.

1.4 — A energia interna de um sistema diminui 400 J quando realiza trabalho de 250 J.

Esse sistema não absorve nem emite radiação.

1.4.1 — O sistema referido é mecânico ou termodinâmico? Justifique.

1.4.2 — O sistema recebe ou cede energia por calor?

1.4.3 — Calcule o valor da energia envolvida nesta transferência.