

«fórmulas» por números e fazer as contas, do que raciocinar sobre o tema proposto. Se a finalidade do ensino elementar da Física for treinar os estudantes na aplicação de «fórmulas», louvemos os Epítomes e a legião de explicadores incansáveis que, penosamente pisam e repisam os problemas dos Tipos I, II, III e IV. Se a finalidade for levar o aluno a interpretar os fenômenos elementares do mundo físico em que vivemos e criar-lhe os conceitos sobre os quais construirá os seus estudos subsequentes de Física, se a eles se dedicar, então procuremos meditar sobre esta feliz tentativa de racionalização da nossa

pobre Física. Muito desejaríamos que, com as «fórmulas», desaparecessem, do estudo elementar desta ciência, aqueles pedaços de gelo que caem do alto sobre superfícies isentas de condutibilidade calorífica, aquelas esferas que rolam sem atrito ao longo de planos inclinados, aquelas barras sem pêso que se apoiam em suportes indeformáveis e outras fantasias onde se observa uma única preocupação: substituir as letras das «fórmulas» pelos seus valores numéricos e efetuar as respectivas «contas».

RÓMULO DE CARVALHO

PROFESSOR NO LICEU D. JOÃO III, EM COIMBRA

### QUESTÕES LICEAIS

Os livros de física para o ensino liceal podem classificar-se em três tipos: os denominados compêndios de física, os bem conhecidos livros de problemas de física e os guias de trabalhos práticos de física.

Todos eles vão satisfazendo melhor ou pior as necessidades presentes.

É por intermédio dos primeiros que o aluno liceal adquire as noções básicas da física liceal de modo a conhecer os mais importantes fenômenos físicos, fazendo a aplicação dessas noções na resolução de problemas, e iniciando-se na experimentação com a ajuda dos livros do terceiro tipo.

Estas considerações visam a abordar a desconexão existente entre os dois primeiros tipos de livros, e a falha dos compêndios do 2.º e 3.º ciclos tais como até agora se têm apresentado no capítulo dos problemas.

Se a elaboração de um bom compêndio e de um bom livro de problemas é, de certeza, fruto de um trabalho exaustivo para os autores, e portanto digno de nota, não há dúvida que um compêndio de física com problemas de aplicação adequados á matéria exposta em cada capítulo e de coordenação dos vários capítulos, exigirá trabalho mais árduo mas com resultados superiores para o estudante liceal.

Não seria muito mais vantajoso que o aluno encontrasse no próprio compêndio os problemas de que necessita para o seu estudo, do que ir procurá-los noutra livro quase sempre de autor diferente e conseqüentemente com estrutura, notações, etc., por vezes inteiramente diversas?

A prática é a mestra de todas as sabedorias e o aluno para bem saber resolver problemas tem que praticar bastante.

A questão que aqui se põe não é a da extinção dos livros de problemas, nem da prioridade da sua situação num ou noutra livro.

Não deve interessar como elemento fundamental a apresentação de vários tipos modelos seguidos de uma série mais ou menos longa de problemas, nem a apresentação de um grupo de problemas no fim de cada capítulo ou no fim do livro.

Isso só conduzirá no primeiro caso a uma mecanização do ensino e na segunda hipótese a um simples aumento de páginas para o compêndio.

É corrente em todos os livros didáticos de matemática, escritos em língua portuguesa, a existência de exercícios de aplicação, e nem por isso se põe de parte o uso de livros de problemas pois que eles são simultaneamente fonte de obtenção de prática e recurso que

permite uma economia de tempo traduzida pela omissão de escrita dos enunciados dos problemas que se escolhem.

Porém a maioria dos compêndios de física para o ensino liceal não apresenta problemas explicados.

E todavia a necessidade da sua existência impõe-se para uma melhor coordenação entre o ensino teórico da física e a sua aplicação à resolução de problemas, não bastando a simples apresentação de enunciados ou a resolução de problemas modelos.

O que é de desejar é uma interpretação geral dos problemas que se apresentam, à face da teoria exposta.

E até o programa liceal dá, indirectamente, razão à necessidade apontada.

Na verdade, o programa fala em compêndios de física e guias de trabalhos práticos, não fazendo qualquer referência a livros de problemas, o que faz implicitamente prever o aparecimento de compêndios nas condições expostas.

Oxalá que as tentativas feitas já neste sentido por alguns autores venham a ser traduzidas pela existência de livros que apresentem problemas de aplicação relativos a cada capítulo e de coordenação de capítulos, de maneira a que o estudante encontre no próprio compêndio a concretização e particularização da teoria exposta.

JOAQUIM DE S. M. G. CALADO  
(Licenciado em C. Matemáticas e C. Geofísicas)

### 3. PONTOS DE EXAME

#### EXAMES DE ENSINO MÉDIO (FÍSICA)

##### Exames de aptidão para frequência da licenciatura em Ciências Geológicas e Ciências Biológicas — 1951

Ponto n.º 2

I

**135** — a) Enuncie o princípio da equivalência ou princípio de Mayer e defina equivalente mecânico da caloría.

b) Descreva a experiência de Joule destinada a determinar o equivalente mecânico da caloría e estabeleça a expressão matemática que permite, com os dados da experiência, calcular o equivalente mecânico da caloría.

c) Uma máquina térmica gasta 10 quilogramas de carvão para produzir o trabalho de 333476,8 quilojoules. Calcular o rendimento industrial da máquina e a temperatura absoluta da sua fonte quente, sabendo-se que o rendimento teórico da referida máquina é triplo do seu rendimento industrial e que a diferença de temperaturas da fonte quente e da fonte fria da máquina é de 136,5 graus centígrados.

O equivalente mecânico da caloría é 427 quilogramas por quilocaloría e, cada grama daquele carvão liberta, por combustão, 8:000 calorías.

$$\begin{aligned} \text{R: } \eta &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} = \frac{136,5}{T_1} \\ \eta &= 3r_i \\ r_i &= \frac{W_u}{W_m} = \frac{33.476,8 \times 10^3}{10 \times 8 \times 427 \times 9,8 \times 10^3} = \\ &= \frac{33476,8}{376614} = 0,88 \\ 3 \times 0,88 &= \frac{136,5}{T_1} \\ T_1 &= 517^\circ \text{ Kelvin} = 244^\circ \text{ C.} \end{aligned}$$

II

**136** — a) Diga como é constituída a bobina de Ruhmkorff e explique concretamente o seu funcionamento. Qual é o papel desempenhado pelo condensador de Fizeau?

b) Que são e como se produzem os raios catódicos? Mencione algumas das suas propriedades e descreva as respectivas experiências demonstrativas.

c) Diga o que são e como se produzem os raios X e cite as suas propriedades e aplicações mais importantes.