

ETAPA NACIONAL 1995

Realizaram-se nos dias 22, 23 e 24 de Junho, no Departamento de Física da Universidade de Coimbra, as provas das Olimpíadas Nacionais de Física de 1995. Neste acontecimento, dinamizado pela Delegação Regional do Centro da Sociedade Portuguesa de Física e pela Comissão Nacional das Olimpíadas, participaram estudantes de todo o país, vencedores das Olimpíadas Regionais nas regiões Norte, Centro e Sul e Ilhas. Para além da realização das provas teórico-experimentais, tiveram lugar actividades destinadas a fomentar o contacto dos estudantes com a Física e a promover o intercâmbio entre estudantes de diversas escolas do país.

Assim, no dia 23 da parte da tarde foi oferecida aos participantes uma visita às ruínas de Conímbriga e ao castelo de Montemor-o-Velho. No dia seguinte foram efectuadas visitas guiadas aos diferentes grupos de investigação do Departamento de Física.

Os vencedores destas Olimpíadas Nacionais de Física foram:

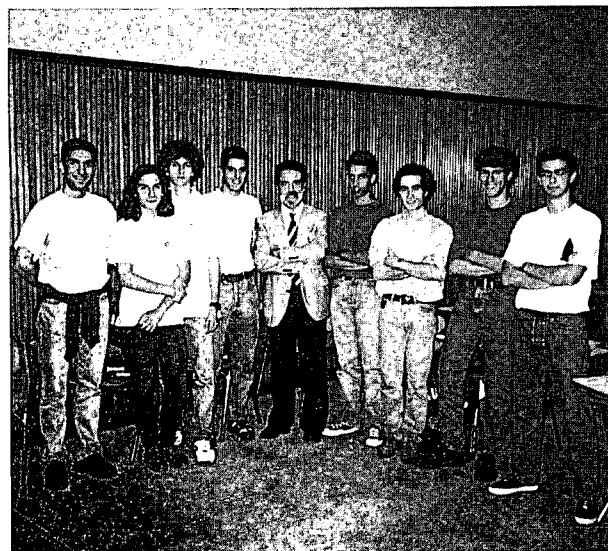
— No escalão A (9.º e 10.º ano): a equipa da Escola Secundária de Santo André, constituída pelos alunos Ndilokelwa Luís, Francisco Cortez e Marco Milharada.

— No escalão B (11.º ano): o 1.º classificado foi Vítor Manuel Pereira da Esc. Secundária da Maia; o 2.º classificado, Nuno Miguel Lobo Matela da Esc. Secundária Dr. Manuel Fernandes, Abrantes; o 3.º classificado, Marcus Vinicius Sobral Dhalem do Colégio Internato dos Carvalhos; em 4.º lugar, ex-aequo, ficaram Filipe Tiago Ferreira Tavares da Esc. Secundária José Macedo Fragateiro de Ovar, Jorge Tiago Almeida Paramos da Esc. Secundária Josefa de Óbidos de Lisboa, José Luís Magalhães Lima, do Colégio Internato dos Carvalhos, Pedro Miguel Reis, da Esc. Secundária Alves Martins de Viseu e Rodrigo Aguiar de C. Magalhães Quintas da Esc. Secundária da Maia. De entre estes oito alunos apurados no Escalão B, serão seleccionados, no presente ano lectivo, os cinco participantes portugueses nas Olimpíadas Internacionais de Física de 1996, que decorrerão na Noruega.

A secção *Olimpíadas de Física* é coordenada por Manuel Fiolhais e Adriano Lima. O contacto com os coordenadores poderá ser feito para o Departamento de Física, Universidade de Coimbra, 3000 Coimbra, pelo tel. 039-410615, fax 039-29158 ou e-mail tmanuel@hydra.ci.uc.pt. Agradece-se a colaboração de João Paiva na preparação da secção para este número da Gazeta.

Integrada na sessão de encerramento foi proferida uma palestra sobre “Nanotecnologia e o Futuro da Física”, pelo Prof. Carlos Fiolhais. A SPF agradece a este professor bem como a todos os docentes e funcionários do Departamento de Física da Universidade toda a colaboração prestada para a realização da edição de 1995 das Olimpíadas Nacionais. Um agradecimento especial é devido à Comissão Executiva do Departamento de Física pelo apoio logístico que foi prestado. Terminada a cerimónia de encerramento, seguiu-se um almoço de convívio.

Os enunciados das provas da Olimpíada Nacional serão publicados no próximo número da Gazeta, nesta secção.



O Secretário-Geral da SPF (ao centro) rodeado pelos oito alunos vencedores das Olimpíadas Nacionais de Física 1995

OLIMPIÁDA INTERNACIONAL 1995

Em Julho passado, Portugal esteve representado na Olimpíada Internacional de Física (*International Physics Olympiad — IPhO*). A XXVI IPhO decorreu em Camberra, na Austrália, e a delegação portuguesa foi constituída pelos estudantes João Manuel Queirós Oliveira Baptista, da Escola Secundária Dr. Manuel Fernandes, Abrantes; João Pedro Piroto Duarte, da Escola Secundária José Estêvão, Aveiro; João de Medina Prata Pinheiro, da Escola Secundária António Sérgio, Vila Nova de Gaia; Rui Davide Martins Travasso, da Escola Secundária Camilo Castelo Branco, Vila Nova de

Famalicão; Cláudio Manuel Neves Valente, da Escola Secundária Maria Lamas, Torres Novas. Integravam ainda a delegação os "team leaders" Profs. Manuel Fiolhais e Adriano Lima, membros da Comissão Nacional das Olimpíadas de Física.

Nesta Olimpíada Internacional participaram 51 representações nacionais, o que passou a constituir um máximo de presenças. O número de países participantes tem crescido sobretudo desde há dez anos, quando a IPhO perdeu a conotação que tinha com os países de leste.

Como habitualmente, a prova foi composta por três questões teóricas e duas experimentais. A China obteve o primeiro lugar (os estudantes chineses ficaram, individualmente, nos primeiro, segundo, quinto, sexto e décimo-segundo lugares), seguida dos Estados Unidos e do Irão. Os melhores países europeus foram a Alemanha, em sexto lugar, e o Reino Unido, em sétimo. O Vietname e a Coreia do Sul foram, respectivamente, os quarto e quinto classificados, substituindo nesses lugares países do leste da Europa que tradicionalmente ocupavam lugares cimeiros.

De entre um total de 250 participantes, os lugares obtidas pelos nossos representantes foram os seguintes: 198, 202 (dois estudantes), 213 e 240. Estas posições estão aquém daquilo que se podia esperar, tendo em conta o facto se ter efectuado uma preparação dos estudantes com vista à sua participação na IPhO. Essa preparação procurou suprir o desajuste existente entre as matérias actualmente leccionadas no nosso sistema de ensino e o programa mais vasto da IPhO. Dado que os resultados das provas específicas de acesso ao ensino superior obtidos pelos alunos das olimpíadas se situam no topo da lista nacional, temos de admitir que o processo de selecção foi apropriado. Uma análise das respostas dos alunos nas provas das Olimpíadas revela que, embora compreendendo as questões, eles falharam sobretudo porque lhes faltou persistência na busca da resposta final. Há uma diferença abissal entre o que se passa nas avaliações no nosso sistema de ensino, em que cada problema é estruturado em questões por ordem crescente de dificuldade, e o que se passa na IPhO, em que é apresentado o problema numa forma final, tendo o aluno que inferir todos os passos necessários à sua resolução. A metodologia seguida na Olimpíada Internacional de Física compreende-se no quadro de uma competição entre alunos excelentes de um grande número de países, sendo necessário utilizar critérios de seriação extremamente selectivos. Na generalidade, os países ibero-americanos tiveram uma prestação fraca (participam, além de Portugal e Espanha, o México, Cuba, Colômbia e Argentina), excepto a

Argentina que obteve uma menção honrosa por intermédio de um aluno que no ano passado já tinha estado presente na IPhO.

O programa académico da Olimpíada foi complementado por um programa de interesse científico-cultural, destacando-se visitas a Laboratórios de Investigação e ao Departamento de Física da Universidade de Camberra, a reservas naturais e à estação de rastreio de satélites de Tidbinbilla.



Os cinco alunos da equipa olimpica que participaram na 26.ª Olimpíada Internacional de Física, realizada em 1995, em Camberra, Austrália, acompanhados pelos Team Leaders.

Cumpra aqui referir a hospitalidade com que a delegação foi acolhida em representações diplomáticas de Portugal na Austrália. Assim, o Cônsul-Geral de Portugal em Sydney ofereceu uma recepção à delegação portuguesa no dia da sua chegada, em trânsito para Camberra. Estiveram presentes nesse encontro representantes da comunidade portuguesa em Sydney, designadamente professores, estudantes dos ensinos secundário e superior e ainda jornalistas. O Embaixador de Portugal em Camberra teve também a amabilidade de convidar a delegação portuguesa para um jantar na Embaixada.

É devido um agradecimento aos Profs. Pedro Alberto, Carlos Fiolhais e Carlos Lopes Gil, do Departamento de Física da Universidade de Coimbra, que colaboraram com os "team leaders" na curta preparação de três dias que teve lugar em Coimbra pouco antes da partida para a Austrália. Refira-se finalmente que ao professor do aluno português melhor classificado, Dr. José Manuel da Silva Morgado, da Esc. Sec. Maria Lamas, Torres Novas, foi oferecida uma visita de 3 dias ao CERN (Genebra, Suíça).

A próxima IPhO, a vigésima sétima, decorrerá de 30 de Junho a 7 de Julho, em Oslo, na Noruega.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DAS OLIMPIADAS INTERNACIONAIS DE FÍSICA

Problema n.º 1 — Calor de Vaporização do azoto

Enunciado em Gaz. Física 18, fasc. 1, p. 28 (1995)

Método 1

Verte-se azoto líquido (N_2) para o vaso que está colocado sobre a balança. Passado algum tempo mergulha-se o pedaço de alumínio, de massa m , no azoto líquido.

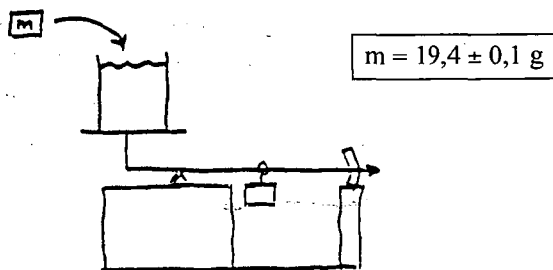


Fig. 1

A Tabela indica os valores obtidos para a massa total lida na balança e para o tempo decorrido desde a primeira medição (depois de se mergulhar o pedaço de alumínio, indica-se, entre parêntesis, o valor da massa só do N_2).

Massa (g)	Tempo (s)
153,0	0
152,0	36,8
151,0	79,1
150,0	120,7
149,0	160,5
148,0	203,1
(adição do Al)	
150,0 (139,6)	331,8
149,0 (129,6)	381,6
148,0 (128,6)	457,3
147,0 (127,6)	488,6
146,0 (126,6)	540,9
145,0 (125,6)	594,6

O gráfico permite concluir que a massa de azoto líquido decresce linearmente com o tempo. A quantidade de azoto líquido (ΔM) que vaporiza por adição do pedaço de alumínio pode ser obtido directamente do gráfico.

O fluxo de calor para o alumínio é dado por

$$Q = m \int_{77}^{293} c(T) dT,$$

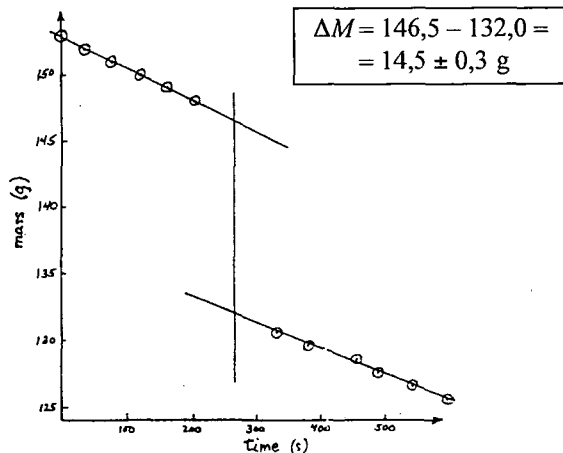


Fig. 2

que também é igual a

$$Q = L \Delta M,$$

sendo L (calor de vaporização do azoto por unidade de massa) a quantidade cujo valor se pretende determinar nesta experiência. O valor do integral pode ser encontrado pelo método das áreas (Fig. 3):

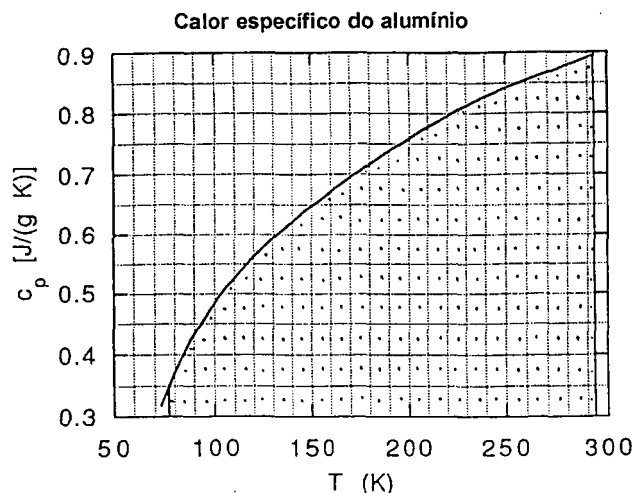


Fig. 3

Obtém-se

$$\int_{77}^{293} c(T) dT = 0,3 (293 - 77) + \text{área indicada} \approx 151 \pm 2 \text{ J/g},$$

pelo que

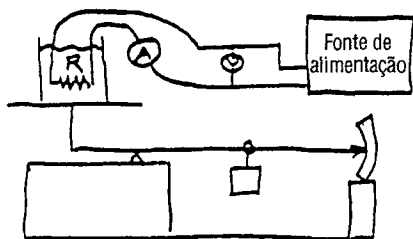
$$Q = 2930 \pm 42 \text{ J}.$$

Finalmente

$$L = \frac{Q}{\Delta M} = \frac{2930 \pm 42}{14,5 \pm 0,3} = 202 \pm 5 \text{ J/g}.$$

Método 2

Liga-se a resistência à fonte de alimentação; a resistência deve ficar submersa no azoto líquido como se mostra no diagrama



[Mediram-se $R = 23 \Omega$; $V = 12,7 \text{ V}$; $I = 0,56 \text{ A}$]

Fig. 4

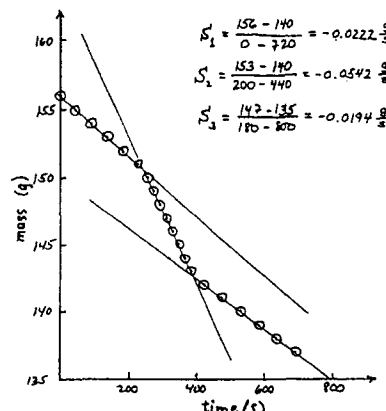
A Tabela indica os valores obtidos para a massa de N_2 lida na balança e o tempo decorrido desde a primeira medição; no primeiro e no terceiro grupos de medidas não há passagem de corrente na resistência R ($P = 0$). No segundo grupo passa corrente em R ($P \neq 0$).

	Massa (g)	Tempo (s)
P = 0	156,0	0
	155,0	45,2
	154,0	91,4
	153,0	136,2
	152,0	180,0
	151,0	227,2
P ≠ 0	150,0	253,6
	149,0	272,1
	148,0	290,1
	147,0	308,9
	146,0	327,2
	145,0	345,7
P = 0	144,0	364,1
	143,0	381,9
	142,0	422,3
	141,0	478,4
	140,0	531,2
	139,0	583,7
P = 0	138,0	634,6
	137,0	690,7

O declive quando $P \neq 0$ e o declive médio quando $P = 0$ são

$$S_{P \neq 0} = -0,054 \pm 0,001 \text{ g/s}$$

$$\langle S_{P=0} \rangle = -0,020 \pm 0,001 \text{ g/s}$$



[S_1 , S_2 e S_3 são os declives das rectas, i.e., são as variações de massa de azoto líquido ΔM por unidade de tempo Δt]

Fig. 5

A potência dissipada é

$$P = \left| \frac{Q}{\Delta t} \right| = L \left| \frac{\Delta M'}{\Delta t} \right|,$$

onde $\Delta M'$ é a variação de massa de azoto líquido devida unicamente à passagem de corrente na resistência. A potência dissipada pode ser obtida directamente a partir de R , V e I :

$$P = IV = 7,11 \text{ W}$$

$$P = I^2 R = 7,21 \text{ W}$$

$$P = 7,1 \pm 0,1 \text{ W}$$

$$P = V^2/R = 7,01 \text{ W}$$

Como

$$|\Delta M'/\Delta t| = 0,034 \pm 0,0014 \text{ J/s};$$

tem-se, finalmente,

$$L = \frac{P}{|\Delta M'/\Delta t|} = \frac{7,1 \pm 0,1}{0,034 \pm 0,0014} = 209 \pm 9 \text{ J/g}$$

CALENDÁRIO DAS OLIMPIADAS DE FÍSICA 1996

A fase regional das Olimpíadas de Física realiza-se no dia 4 de Maio de 1996 em Lisboa, Porto e Coimbra. A fase final, cuja organização está a cargo da Delegação Regional do Sul e Ilhas, realiza-se em Lisboa de 20 a 22 de Junho de 1996. Os oito melhores alunos no escalão B ficarão pré-seleccionados para participar nas Olimpíadas Internacionais de Física de 1997 que terão lugar em Sudbury, no Canadá.