

# OLIMPIADAS DE FÍSICA

Com o presente trabalho concluiu-se a publicação das provas regionais organizadas pelas diferentes delegações da SPF (vide Gaz. Fis. 8, 111, Julho 1985).

## Delegação de Lisboa (Zona Sul)

### A. Introdução

Ao publicar na Gazeta as provas teórico-experimentais do 9.º e do 11.º ano das 1.ªs Olimpíadas de Física realizadas no passado dia 15 de Junho não quisemos fazê-lo sem que fossem acompanhadas de:

cotações e alguns esclarecimentos sobre as provas; uma análise sumária de ítems; comentários dos júris; comentários dos alunos que participaram nas diferentes provas;

por julgarmos serem um contributo útil para a reflexão sobre as Olimpíadas com vista à preparação e realização das próximas.

### B. Provas teórico-experimentais

9.º ano (75 + 75 min)

#### ACTIVIDADE 1: PILHAS E LÂMPADAS (\*)

##### I PARTE

1. Dispõem de algum material em cima da mesa de trabalho. Com esse material vão executar o que é pedido nas questões 1, 3 e 4 da 1.ª parte. Em certos casos, o material está em excesso, mas poderá então servir para que dois membros da equipa possam experimentar, simultaneamente, duas tentativas de resposta.

1.1 São capazes de fazer com que uma lâmpada se acenda usando apenas uma pilha e um fio (sem o cortar)? Façam o esquema respectivo.

1.2 Têm outros processos de conseguir acender a lâmpada apenas com uma pilha e um fio (sem o cortar)? Façam o(s) esquema(s) respectivo(s).

2. Indiquem:

2.1 Se a lâmpada tem ou não de estar contacto com a pilha para acender com um só fio.

2.2 Que pontos da lâmpada devem ser ligados para que ela acenda.

2.3 A que pontos da pilha deve ser ligada a lâmpada para que acenda.

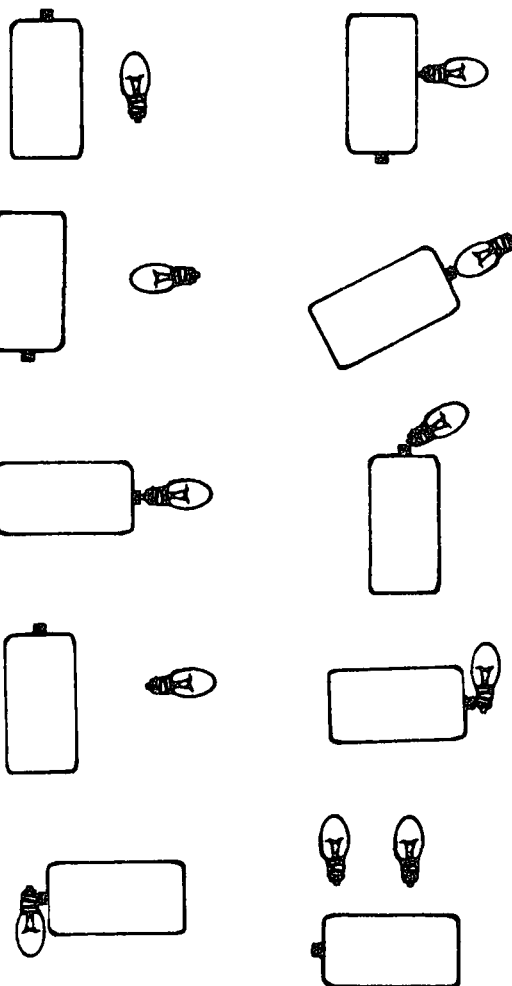
2.4 Uma regra para acender a lâmpada com um só fio.

3. São capazes de montar um circuito no qual uma lâmpada brilha mais do que outra? Esquematizem.

4. Conseguem montar um circuito, com mais de uma pilha, em que a lâmpada não acende? Esquematizem.

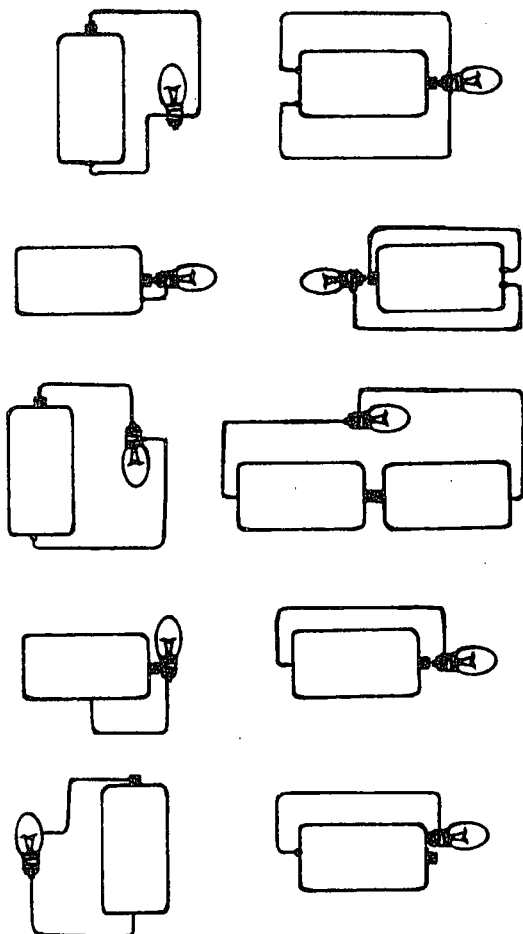
##### II PARTE

Nos esquemas incompletos desenhe os fios que farão com que cada lâmpada acenda.



(\*) Adaptado, em parte, de «Elementary Science Study, Batteries and Bulbs», Educational Services Inc., Watertown, Ma., U.S.A.

Indique em quais dos esquemas acende a lâmpada, colocando um S naqueles que acendem e um N nos que não acendem.



#### ACTIVIDADE 2: TRABALHO EXPERIMENTAL

Dispõem, na vossa mesa de trabalho, do seguinte material:

duas roldanas; uma barra metálica; um corpo A; um suporte com respectiva base; um fio; nozes e ganchos de fixação; massas marcadas.

Pretende-se que:

- Utilizem todo o material e indiquem os dados recolhidos e cálculos efectuados.
- Efectuem a montagem de um sistema em equilíbrio que inclua simultaneamente: uma alavanca inter-resistente (atenção: não alterem a posição do fulcro que está situado a meio da barra); um corpo A suspenso de uma roldana móvel; uma rol-

dana fixa cujo fio vai exercer a potência na alavanca; massas marcadas a servirem de resistência.

- Representem esquematicamente o sistema.
- Determinem o peso do corpo A. Não desprezem a massa das roldanas.

11.º ano (75 + 75 min)

#### ACTIVIDADE 1: TRABALHO EXPERIMENTAL

Dispõem, na vossa mesa de trabalho, do seguinte material:

um plano inclinado de madeira; um dinamómetro de mola em hélice; um cronómetro; uma régua graduada; um corpo C (cilindro de madeira com um gancho).

Para todos os dados e cálculos use o Sistema Internacional de Unidades.

- Determinem, experimentalmente, as forças necessárias para:
  - fazer subir o corpo ao longo do plano inclinado com velocidade praticamente constante;
  - elevar o corpo verticalmente com velocidade praticamente constante.
- Descrevam os processos utilizados nas determinações experimentais anteriores.
- Calculam os valores dos trabalhos realizados nos dois percursos de subida até ao ponto mais alto do plano inclinado e analisem os resultados obtidos.
- Considerar o movimento de subida do corpo no plano inclinado.
  - Calculam o valor da reacção normal do plano inclinado sobre o corpo.
  - Representem todas as forças que actuam no corpo quando ele sobe o plano com velocidade constante.
- Repitam a experiência de fazer subir o corpo ao longo do plano inclinado com velocidade praticamente constante, determinado o valor desta velocidade. Descrevam o processo utilizado.
- Partindo do valor da velocidade obtido na alínea anterior, calculam a potência dinâmica da força que exerceram para fazer subir o corpo com essa velocidade.

## ACTIVIDADE 2: «CAIXA MISTÉRIO»

O trabalho consiste em investigar as propriedades eléctricas da caixa (\*) com a ajuda do material fornecido (uma pilha e dois fios condutores) e da vossa imaginação!

Devem registar na folha de resposta, uma a uma, todas as conclusões que forem alcançando acerca das ligações existentes na caixa.

No final, devem ser capazes de fazer um esquema da montagem que está escondida no interior da caixa.

### C. Cotações e alguns esclarecimentos sobre as provas teórico-experimentais

Os júris atribuíram as seguintes cotações:

9.º ano — Actividade 1 — 200 pontos

I parte — 120 pontos

(1.1 15, 1.2 20, 2.1 5, 2.2 5, 2.3 5, 2.4 10, 3 30, 4 30)

II parte — 80 pontos (4 × 20)

9.º ano — Actividade 2 — 200 pontos

(Representação esquemática 100

Determinação do peso do corpo 100)

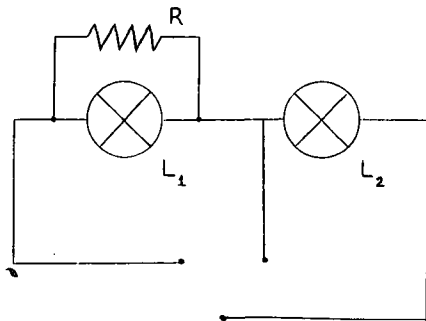
11.º ano — Actividade 1 — 200 pontos

(1 15 + 15, 2 20, 3 15 + 15 + 15, 4.1 20, 4.2 30, 5 25, 6 30)

11.º ano — Actividade 2 — 200 pontos

O júri utilizou sempre, para seriar as provas, além da cotação atrás referida, uma alternativa que consistia em determinar a percentagem de respostas correctas em relação ao número total de perguntas. Verificou-se que independentemente do sistema utilizado a seriação final era sempre a mesma.

Segue-se o esquema das ligações existentes no interior da «caixa mistério».



É de salientar que para não haver disparidades entre as diversas equipas as caixas eram rigorosamente iguais.

### D. Análise de Ítems

Numa primeira abordagem tentámos fazer uma análise sumária das provas teórico-experimentais do 9.º e 11.º anos, a fim de permitir uma reflexão sobre a adequação de cada actividade e uma orientação para próximas provas.

**Comentário (9.º ano):** Em relação à Actividade 1 a análise de ítems revela que as perguntas 1.1, 2.1 e 4 foram de realização demasiado fácil para todas as equipas.

As perguntas 1.2, 2.2, 2.3, 2.4 e 3 podem ser consideradas como de dificuldade média.

Quanto ao índice de discriminação as perguntas 2.1. e 4 revelam um índice de discriminação nulo e não ajudaram, portanto, a distinguir as melhores equipas.

A pergunta 1.1, assim como a 2.3, apresenta um índice de discriminação negativo o que nos leva a pensar na necessidade de reflectirmos sobre o modo como deveria ser reformulada.

As perguntas 1.2, 2.2 e 2.4 apresentam um índice de discriminação positivo e superior ou igual a 0,5 permitindo-nos distinguir de forma adequada as melhores equipas.

A pergunta 3 tem um índice de discriminação positivo mas baixo (0,2) o que sugere a necessidade de uma reformulação.

A II Parte da Actividade 1 revela ter sido considerada difícil e possui um índice de discriminação baixo, embora aceitável.

Em resumo pelo menos metade das perguntas têm um índice de discriminação positivo e razoável permitindo-nos assim distinguir de forma adequada as melhores equipas.

Na Actividade 2 qualquer uma das perguntas não foi considerada demasiado difícil revelando, no entanto, um índice de discriminação que se pode considerar satisfatório.

(\*) Cada caixa tinha visíveis 3 terminais e 2 pequenas lâmpadas, iguais. Em princípio as caixas distribuídas às diferentes equipas *podiam* não ser idênticas; abrir a caixa implicaria, naturalmente, a desclassificação da equipa.

## PROVA TEÓRICO-EXPERIMENTAL

ESCOLA	PERGUNTAS										
	ACTIVIDADE 1									ACTIVIDADE 2	
	1ª parte								2ª parte	A	B
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3	4			
A	+	0	+	-	+	-	-	+	0	0	+
B	+	0	+	-	+	+	-	+	0	+	+
C	0	0	+	+	+	+	+	+	+	0	-
D	+	+	+	0	0	+	0	+	+	+	+
E	+	0	+	+	+	+	-	+	0	+	+
F	+	0	+	0	0	-	+	+	+	+	+
G	+	+	+	0	+	+	-	+	0	+	+
H	+	0	+	0	+	-	+	+	0	+	+
I	+	+	+	0	+	0	+	+	0	0	0
J	+	0	+	-	+	0	+	+	0	+	+
L	+	-	+	+	+	+	+	+	0	+	+
M	+	+	+	+	0	+	+	+	0	+	+
N	+	+	+	+	+	+	-	+	0	+	+
Nº total de res- postas correctas	12	5	13	5	10	8	7	13	3	10	11
Nº total de res- postas incorrec- tas	0	1	0	3	0	3	5	0	0	0	1
Nº total de res- postas parcial- mente correctas	1	7	0	5	3	2	1	0	10	3	1
Índice de dificuldade	0,9	0,3	1	0,4	0,8	0,6	0,6	1	0,3	0,8	0,8
Índice de discriminação	-0,2	0,8	0	0,7	-0,2	0,5	0,2	0	0,2	0,5	0,3

+ indica resposta correcta, - incorrecta, 0 parcialmente correcta.

**Comentário (11.º ano):** Em relação à Actividade 1 é de salientar que as perguntas 2, 4.1, 5 e 6 foram de dificuldade média para os participantes enquanto que as perguntas 3 e 4.2 foram demasiado difíceis.

As perguntas 2 e 4.1, apesar de terem sido consideradas de dificuldade média também não contribuíram para distinguir as equipas possuindo melhores conhecimentos.

A pergunta 6 necessitaria de ser reformulada pois apresenta um índice de discriminação negativo.

A pergunta 3, considerada difícil pelos participantes, apresenta um índice de discriminação baixo o que sugere a necessidade de ser reexaminada já que tanto as equipas melhores como as outras tiveram dificuldade em completar a sua execução.

As perguntas 4.2 e 5 contribuíram de forma eficaz para distinguir as melhores equipas.

Podemos afirmar que a Actividade 2 é uma actividade de dificuldade média com um índice máximo de discriminação. Só acertaram as equipas que obtiveram melhores resultados globais.

#### E. Comentários dos júris

As equipas podiam participar num dos tipos de provas mencionados no regulamento (ou sugerir outro). Como é óbvio só se realizaria um determinado tipo de prova se houvesse número de equipas inscritas que o justificasse. Verificou-se que os temas escolhidos pelos alunos foram:

## PROVA TEÓRICO-EXPERIMENTAL

ESCOLA	ACTIVIDADE 1							ACTIVIDADE 2
	1	2	3	4.1	4.2	5	6	
A	+	0	0	+	0	-	+	-
B	+	+	0	+	-	0	+	-
C	+	+	+	+	0	+	+	-
D	+	+	0	+	0	+	+	-
E	+	+	0	+	-	+	+	-
F	+	-	-	0	0	0	-	+
G	+	+	0	0	+	+	0	+
H	+	+	0	+	+	+	+	+
I	+	0	0	+	0	-	-	+
J	+	+	0	+	0	+	+	+
L	+	+	-	-	0	0	-	0
Nº total de respostas correctas	11	8	1	8	2	6	7	5
Nº total de respostas incorrectas	0	1	2	1	2	2	3	5
Nº total de respostas parcialmente correctas	0	2	8	2	7	3	1	1
Índice de dificuldade	1	0,7	0,1	0,7	0,2	0,6	0,6	0,5
Índice de discriminação	0	0,0	0,2	0,0	0,4	0,4	-0,2	1

+ indica resposta correcta, - incorrecta, 0 parcialmente correcta.

audiovisuais; cartazes e/ou painéis; programa de computador sobre tema de Física; em que 73 % escolheu o último tema.

Sendo um dos objectivos das Olimpíadas incentivar o interesse pela Física conseguiram estas provas, pelas suas características, que participassem muitos alunos que de um modo mais formal não o fariam e não se empenhariam tanto. Esta foi a opinião expressa por alguns membros dos júris e pelos professores que acompanharam mais de perto estas provas.

Todas as provas foram consideradas pelos júris bastante criativas e interessantes.

Considera-se, no entanto, que devido à sua especificidade a prova de computador sobre um tema de Física merece uma análise detalhada sobre as condições de inscrição, de prestação das provas e do próprio conteúdo das mesmas, a fim de se definirem, desde já, normas mais rígidas para esse tipo de provas.

#### F. Comentários dos alunos

Durante a realização das provas tentou-se obter por escrito e de um modo informal o maior número possível de sugestões e críticas.

Duma primeira leitura ressaltam os seguintes aspectos:

boa organização; desejo de virem a ser um espaço de convívio mais amplo; necessidade de informações prévias mais detalhadas;

mas acima de tudo:

uma experiência interessante e agradável, com um carácter prático e diferente do habitual; a constatação de ser um momento privilegiado de contacto entre jovens das mesmas áreas escolares e de diferentes locais do país; o desejo sempre explícito de que a experiência se repita ou, como escreveu alguém: «Continuem e terão o nosso apoio!»