

3.^{as} Olimpíadas de Física (*)

Provas Regionais do 9.º ano (**)

(Teórico-Experimental)

Delegação de Lisboa

Actividade 1 (75 min.)

A — Dois alunos de uma turma discutem se os 2 corpos que têm sobre a mesa de trabalho serão feitos da mesma substância.

Os dois alunos têm opiniões diferentes.

B — Tendo à vossa disposição os corpos descritos em A, que designamos por X e por Y, e ainda o material experimental que se encontra sobre a mesa de trabalho, planeiem uma experiência que permita concluir qual dos dois alunos tem razão.

C — Executem a experiência de acordo com o plano previamente estabelecido.

D — Elaborem um relatório que inclua: plano de realização da experiência, esquemas das montagens utilizadas, registos de dados, cálculos, análise crítica dos resultados obtidos e conclusões.

Material: 2 roldanas, alavanca, mola de hélice, craveira, régua graduada, proveta graduada, suporte universal, massas marcadas, um corpo designado por X e outro designado por Y, fita cola e papel milimétrico.

Actividade 2 (75 min.)

A — Nesta actividade podem estudar transformações de energia eléctrica em energia térmica numa lâmpada inserida em diferentes circuitos.

B — Verifiquem se têm sobre a mesa de trabalho o seguinte material: 2 pilhas de 4,5V, 2 suportes com lâmpadas, fios de ligação, amperímetro e voltímetro.

C — Utilizem o material referido na alínea anterior para montar circuitos eléctricos em que se associem em série e em paralelo, lâmpadas e pilhas.

D — Para cada um dos circuitos, nas diferentes situações de associação de pilhas e lâmpadas, e apenas para uma das lâmpadas, calculem a quantidade de energia eléctrica que se transforma em energia térmica durante cada segundo em que o circuito se encontra ligado.

E — Elaborem um relatório que inclua: esquemas dos diferentes circuitos montados com voltímetro e amperímetro intercalados, justificação do uso de amperímetro e voltímetro, registo de dados relativos às diversas situações, cálculos, análise crítica dos resultados obtidos, e conclusões, focando as vantagens e inconvenientes dos diversos circuitos utilizados relativamente à transformação de energia eléctrica em energia térmica.

Delegação do Porto

Parte 1 (80 min.)

1 — Para manter um corpo em equilíbrio num plano inclinado onde se supõe desprezável o atrito, é necessário exercer sobre o mesmo uma força F de direcção paralela ao plano inclinado e cuja intensidade está relacionada com o peso P do corpo, a altura h e o comprimento l do plano, através da igualdade:

$$F = P \times (h/l) \quad (1)$$

1.1 — Planeia uma experiência que permita verificar a relação (1), usando o seguinte material: prancha de madeira, carrinho, fio, suporte com haste móvel, régua e dinamómetro.

Tempo disponível: 20 minutos

1.2 — Executa a experiência planeada.

Nota: Se não conseguirem fazer o planeamento, podem executar a experiência segundo um planeamento que será fornecido se assim o pretenderem (1).

(*) Ver ainda *Noticiário SPF*, 1.1, 2.1 e 3.1.

(**) O texto das provas Regionais do 11.º ano será publicado no próximo número da *Gazeta de Física*.

(1) Planeamento: — Coloca a placa metálica inclinada, fixando-a no suporte (se necessário, utiliza plasticina para melhor a fixares).

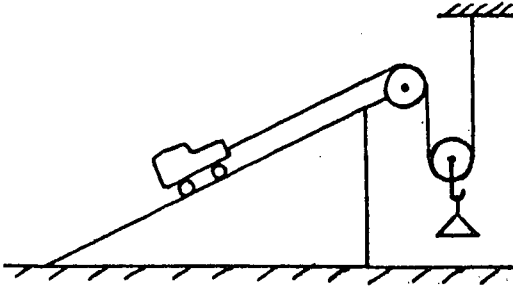
— Servindo-te do fio e do dinamómetro, mede

1.3 — Em qualquer das situações apresenta um relatório pormenorizado.

Tempo disponível para as tarefas 1.2 e 1.3: 60 minutos.

Parte 2 (90 min.)

2.1 — Usando a montagem ilustrada e utilizando pesos conhecidos, equilibra o carrinho sobre o plano inclinado.



2.2 — Calcula:

2.2.1 — a intensidade da força que o fio exerce no carrinho;

2.2.2 — o peso do carrinho (recordar a condição de equilíbrio - Parte 1).

2.3 — Supõe que o carrinho é deslocado de 10 cm ao longo do plano inclinado aproximando-se da base. Calcula, nestas condições, o trabalho realizado pelos pesos conhecidos. (Indicar todos os cálculos).

2.4 — Supõe que se revestia a superfície do plano com flanela. Prevê se a leitura no dinamómetro seria a mesma ou diferente. Fundamenta a tua previsão.

2.5 — Testa a hipótese que formulaste em 2.4. Descreve o procedimento adoptado.

Delegação de Coimbra

Sabes bem que quando uma viatura entra numa curva sem alguns cuidados pode despistar-se. A experiência que vais realizar permitir-te-á entender melhor «Porque razão os automóveis conseguem fazer as curvas na estrada» e poderás depois responder a algumas questões sobre este tema.

Passemos então à realização experimental (duração: 120 min.).

Material disponível: carro com motor a pilhas, placa de madeira polida com um prego no meio, mola elástica, fio de algodão, massas marcadas, fósforos, régua graduada, suportes, fita adesiva, tesoura e papel milimétrico.

I

Prende uma extremidade do fio à parte lateral do carro e a outra ao prego existente na tábua. Em seguida liga o interruptor do carro. Como podes observar o carro move-se descrevendo uma trajectória circular.

a) Diz quais são as forças que actuam sobre o carro, indicando (através de uma figura) as suas direcções e sentidos.

b) Com o carro em movimento, queima o fio que o prende ao prego. Descreve o movimento do carro, após teres queimado o fio.

c) Quais são as forças que actuam sobre o carro, depois de queimado o fio?

Indica a direcção e o sentido de cada uma delas.

d) Explica qual o papel do fio no movimento circular do carro.

II

Para entenderes melhor a acção do fio, vais agora substituí-lo por uma mola. Prende a mola à parte lateral do carro e ao prego e liga o interruptor do carro:

a) Descreve cuidadosamente o que observas.

b) Usando o material de que dispões caracteriza a força aplicada ao carro e que o faz descrever a trajectória circular. Calcula a sua intensidade e justifica os cálculos que fizeste.

a intensidade da força necessária para manter o carrinho em equilíbrio no plano inclinado.

— Procede do mesmo modo para diferentes inclinações do plano.

— Mede, em cada situação, todas as grandezas cujo conhecimento é essencial à resolução do problema.

Depois de realizado este estudo experimental vais procurar responder às seguintes questões:

a) Os automóveis que andam nas vias públicas não necessitam de estar amarrados aos postes existentes nos passeios para curvarem.

Como conseguem então curvar?

b) Justifica as recomendações das Brigadas de Trânsito relativas aos cuidados que os condutores devem ter quando conduzem em piso molhado ou quando existam manchas de óleo no pavimento, bem como a proibição,

pelo Código da Estrada, de conduzir viaturas com pneus «carecas».

c) Como sabes, os despistes dos automóveis nas curvas são mais frequentes quando estes circulam com excesso de velocidade. Tenta dar uma justificação para este facto, dizendo o que deverias observar se, na realização da experiência II, fizesses aumentar a velocidade do carro.

d) Como procederias para investigar se a força que é necessário aplicar ao automóvel para descrever uma curva depende da carga que este transporta?

e) Identifica e localiza os pares «acção-reacção» nas experiências que fizeste.

CARTAS AO DIRECTOR

Com vista a incentivar o diálogo com os sócios da SPF, e a veicular críticas ou sugestões sobre as actividades e funcionamento da Sociedade, iniciamos neste número a rubrica «Cartas ao Director da Gazeta de Física».

De uma carta do Doutor F. Pulido Valente, de 10-6-87, transcrevemos as seguintes passagens.

Exmo. Sr. Director da Gazeta de Física

Publicou a revista que V. Exa. dirige nos fascículos 1 e 2 do vol. 10, um trabalho de João Pedroso de Lima, sob o título «Conceitos físicos em metodologias radiológicas» que é digno de merecer a atenção de todos quantos se interessam pela Física Radiológica.

Comentar este trabalho é, quanto a mim, uma forma de apreciação mais válida do que um simples elogio protocolar. É este comentário que me proponho aqui fazer.

Era já do meu conhecimento uma anterior versão deste trabalho, sob a forma duma lição apresentada pelo autor no curso de Física aplicada à Radiologia, realizado em Maio do ano passado, no Instituto Português de Oncologia. A presente versão apresenta algumas alterações, quase sempre para melhor, em relação à anterior, mas conserva, duma maneira geral a mesma orientação metodológica.

O autor parte da análise dum exemplo concreto para obter resultados quantitativos, com o objectivo de avaliar as limitações da radiografia convencional e de compará-la com a tomografia axial computadorizada.

Apesar de nesta versão do seu trabalho se demonstrar um maior cuidado em distinguir entre

os vários factores que determinam a percepção do contraste — fisiológicos, resposta do filme, ruído — não me parece que resulte ainda suficientemente claro que a verdadeira razão das limitações da radiografia convencional reside na presença do ruído provocado fundamentalmente pela radiação difusa devida ao efeito Compton.

A maior resolução de contraste conseguida em tomografia computadorizada, resulta fundamentalmente da limitação espacial imposta ao feixe de raios X. A digitalização da imagem permite, sem dúvida, ampliar a resposta dinâmica ao sinal emergente, mas o mesmo resultado pode-se também obter pela simples leitura digital do filme convencional, por meio dum laser, como de resto já está comercialmente realizado. Curioso é também que existe já no mercado um sistema radiográfico em que, utilizando ainda embora o filme como elemento de detecção, se limita o feixe de raios X por meio duma fenda, efectuando-se um varrimento («scanning») da zona a radiografar (com prejuízo, claro, do aumento da dose).

A combinação destes dois sistemas, aliada à técnica de energia múltipla, conduziria a uma optimização da radiografia convencional, sem, como é evidente, substituir a tomografia computadorizada.

.....

Finalmente lamentamos também que o autor não mantenha na 2.ª parte deste trabalho o mesmo nível de análise teórica que demonstrou na 1.ª parte — de facto, a exposição dos métodos de reconstrução de imagem é manifestamente muito incompleta. Pena é também que o autor não tenha conseguido expurgar completamente do seu trabalho a utilização do termo coeficiente de absorção linear, quando, como certamente muito bem sabe, o termo correcto neste caso, é coeficiente de *atenuação* linear.

Mirafleres, 10 de Junho de 1987

Fernando Pulido Valente