

OLIMPIADAS DE FÍSICA

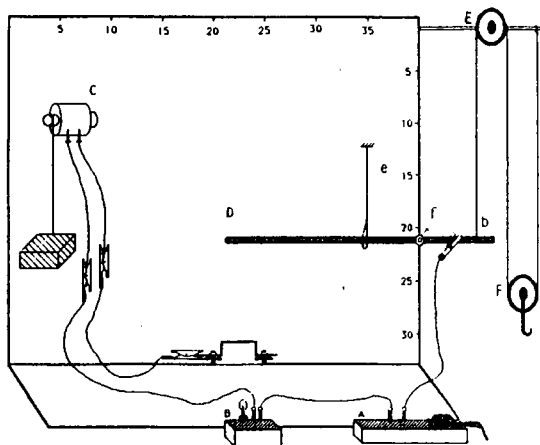
Realizaram-se, no período de 3 a 21 de Junho, as provas regionais das Zonas Norte, Centro e Sul. A exemplo do que foi feito anteriormente (Gaz. Fís. 8, 111 e 153), publica-se os textos das provas teórico-experimentais organizadas pelas diferentes delegações. Algumas informações adicionais sobre as provas e os resultados aparecem à frente, no Noticiário SPF.

Delegação do Porto (Zona Norte)

As provas constam de 4 fases: I, II, III, IV. O aluno só pode iniciar uma fase depois de ter completado as anteriores. Nas questões que envolvam respostas numéricas terá de indicar todos os cálculos efectuados.

Prova do 9.º ano

I. A montagem que a figura ilustra é uma das últimas invenções do Prof. Pardal.



1—Dos dispositivos A, B, C, D, E e F utilizados no seu invento indica aqueles cuja identificação não te oferece dúvidas (na fase II do trabalho terás oportunidade de completar esta resposta).

2—Sabendo que a barra *D* é metálica e pode girar em torno do eixo *f*, prevê como funciona o invento do Prof. Pardal.

II. 1—Com o material que te é fornecido põe a funcionar o invento do Prof. Pardal, indicando em que condições conseguiste o seu funcionamento.

2—Faz o esquema da montagem utilizada servindo-te dos símbolos convencionais.

3—Supõe que pretendias medir a intensidade da corrente que percorre o circuito eléctrico, bem como a diferença de potencial nos terminais da lâmpada. Indica, no esquema constituído em 2, como procederias.

4—Completa a montagem do invento de acordo com o esquema referido em 3.

5—Mede as grandezas referidas em 3 e apresenta os resultados em unidades SI.

III. 1—*a*) Determina o peso do corpo com que fizeste funcionar o invento.

b) De acordo com a resposta da alínea *a*) calcula:

—a intensidade da força exercida em E.

—a intensidade da força que o fio que liga E à barra D exerce sobre esta.

—a vantagem mecânica de D.

c) Explica porque razão se inclui o elástico *e* na montagem.

d) Calcula a variação da energia potencial do fardo quando é elevado pelo motor.

2—*a*) Calcula a resistência da lâmpada, de acordo com os dados obtidos em II—5.

b) Indica, justificando, se a barra D oferece grande resistência à passagem da corrente.

IV. Agora é a tua vez de seres inventor...

Constituirás um outro invento servindo-te por exemplo, total ou parcialmente, do material que utilizaste na montagem.

Poderás ainda utilizar outro material que está à tua disposição, em cima da mesa...

Prova do 11.º ano

I. A montagem que a figura ilustra é uma das últimas invenções do Prof. Pardal.

1—Dos dispositivos A, B, C, D, E e F utilizados no seu invento indica aqueles cuja identificação não te oferece dúvidas (na fase II do trabalho terás oportunidade de completar esta resposta).

2—Sabendo que a barra *D* é metálica e pode girar em torno do eixo *f*, prevê como funciona o invento do Prof. Pardal.

II. 1—Com o material que te é fornecido põe a funcionar o invento do Prof. Pardal, indicando em que condições conseguiste o seu funcionamento.

2—Faz o esquema da montagem utilizada, servindo-te dos símbolos convencionais.

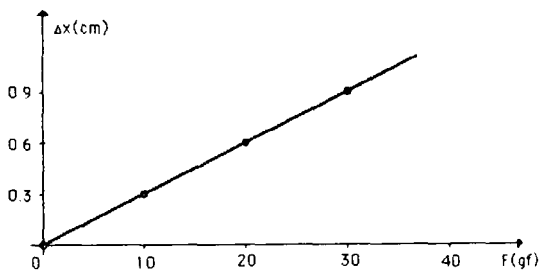
3—Pretende-se que determines a f.c.e.m. do motor bem como a sua resistência interna.

a) Descreve o que pretendes fazer.

b) Procede de acordo com o teu plano.

c) Determina os valores das grandezas acima referidas.

III. 1—O gráfico que se segue diz como estão relacionados os alongamentos Δx do elástico com a intensidade da força *F* que provoca esses alongamentos.



Para a situação do invento determina a intensidade da força:

a) que o elástico exerce sobre a barra.

b) que a barra exerce sobre o elástico.

2—*a)* Se colocares o elástico mais perto da extremidade esquerda da barra *D*, deverás aumentar ou diminuir o valor mínimo do peso a aplicar em *F*, para que o dispositivo continue a funcionar?

Justifica a resposta.

b) Coloca o elástico no último furo do lado esquerdo da barra *D*.

Faz as medidas que julgues necessárias para seres capaz de prever se o invento vai funcionar ou não. Porquê? Verifica experimentalmente a tua conclusão.

c) Admite, por hipótese que:

—o comprimento da barra *D* é 62 cm.

—a distância da extremidade esquerda da barra *D*, onde está colocado o elástico, ao eixo *f* é 50 cm.

—a distância do ponto *b* ao eixo *f* é 10 cm;

—o peso da carga em *F* (incluindo a roldana) é 200 g;

—a distância da barra, na posição horizontal, ao contacto eléctrico é 9 cm;

—a relação entre o alongamento do elástico e a força aplicada é dada pelo gráfico da figura 2.

Calcula o mínimo peso que deverá ter a barra *D* para que o dispositivo funcione.

3—*a)* Determina a variação da energia potencial do fardo quando é elevado ($g = 10\text{ms}^{-2}$).

b) Supõe que o fardo é elevado em duas situações diferentes: uma em que a intensidade da corrente é *I*, e outra em que a intensidade da corrente é *I'*, de modo que $I' > I$.

Indica, justificando, se podes prever em qual das situações é mais elevado o valor da velocidade de subida do fardo.

IV. Agora é a tua vez de seres inventor...

Constituirás um outro invento servindo-te por exemplo, total ou parcialmente, do material que utilizaste na montagem.

Poderás ainda utilizar outro material que está à tua disposição, em cima da mesa...

Delegação de Coimbra (Zona Centro)

Prova do 9.º ano

I. Determinação da constante de uma mola elástica.

Material utilizado:

1 mola elástica;

caixa de massas marcadas;

1 régua graduada.

a) Suspendendo massas marcadas na mola que te é fornecida, e com auxílio duma régua, obtém uma tabela dos valores dos alongamentos da mola em função da intensidade da força que lhe é aplicada.

b) Numa folha de papel milimétrico representa o gráfico da intensidade da força aplicada na mola em função dos alongamentos.

c) Com base na tabela de valores obtida calcula o valor da constante da mola.

II. Estudo do plano inclinado.

Material utilizado:

- 1 mola elástica;
- 1 carro;
- 1 tábua;
- 1 suporte para inclinar a tábua;
- 1 régua;
- 1 pequeno pedaço de fio.

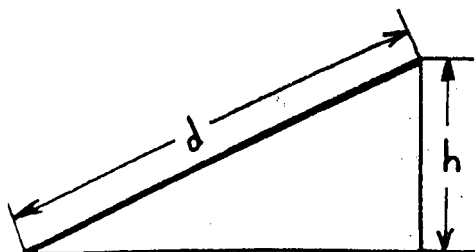
Como já terás observado algum dia, se pretendemos segurar um carro numa rampa, a intensidade da força que temos de aplicar no carro é tanto maior quanto maior for a inclinação da rampa.

Com auxílio da mola que estudaste e do restante material fornecido vais projectar e realizar uma experiência, cujo objectivo é determinar a intensidade da força que é necessário aplicar a um pequeno carro, para o manter em repouso num plano inclinado, em função da inclinação deste.

Para três inclinações diferentes do plano:

a) Compara a intensidade da força que a mola exerce sobre o carro com o peso deste, ($|F| / |P|$).

b) Calcula a razão h/d , onde h é a altura e d o comprimento do plano.

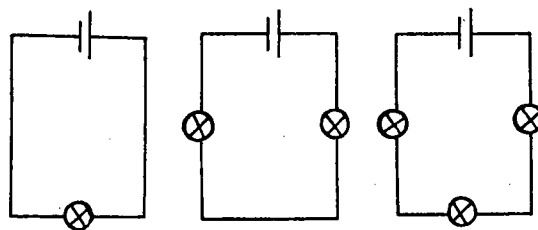


Que conclusões podes tirar do estudo realizado anteriormente?

c) Representa graficamente, num esquema desenhado na tua folha de papel, o peso do carro e a força que a mola exerce sobre o mesmo. (Escolhe e define uma escala para a representação da grandeza de vectores).

III. a) Diz em que consiste a corrente eléctrica.

b) Os esquemas da figura são constituídos por uma bateria de 12V e uma, duas ou três lâmpadas todas iguais e fabricadas para uma tensão de 6V.



Indica qual a montagem correcta e o que acontece nas outras duas, justificando a tua resposta.

Prova do 11.º ano

I. Aplicabilidade da lei de Ohm.

Pretende-se determinar a resistência dos filamentos de duas lâmpadas diferentes. Para tal dispões de:

- 1 lâmpada de 220V;
- 1 lâmpada de 14V;
- 1 fonte de tensão;
- 1 voltímetro;
- 1 amperímetro;
- 1 resistência variável.

a) Desenha o circuito que possibilita tal determinação.

b) Monta o circuito desenhado.

c) Para cada uma das lâmpadas faz um gráfico de variação de I com V , variando os valores de resistência no circuito.

d) Faz um comentário sobre os dois gráficos obtidos, nomeadamente sobre os valores encontrados para as resistências das lâmpadas. Procura uma justificação para os diferentes comportamentos encontrados.

II. a) Diz o que entendes por:

- i) força;
- ii) quantidade de movimento;
- iii) impulso de uma força;
- iv) impulsão de um fluido;
- v) pressão.

b) Considera um banhista que numa piscina salta de uma prancha para dentro de água. Pensa nas duas situações seguintes:

I) o banhista entra na água de cabeça, fazendo «um mergulho perfeito».

II) o banhista bate com a barriga fazendo «um mergulho de chapa».

Compara os efeitos sofridos pelo banhista no caso I) e no caso II) e tenta justificá-los com base nas noções de Física que conheces.

Delegação de Lisboa (Zona Sul)

Prova do 9.º ano

ACTIVIDADE 1 (50 min)

Dispõem, na vossa mesa de trabalho do seguinte material:

- Três resistências A, B e C;
- Uma fonte de alimentação, 9V;
- Fios de ligação;
- Um interruptor;
- Três copos de precipitação;
- Três termómetros;
- Uma proveta;
- Um recipiente com água.

1—Com o material disponível construam um circuito em série que lhes permita deter-

minar qual das três resistências A, B ou C tem um valor mais elevado.

Apresentem o raciocínio que lhes possibilitou seleccionar a resistência.

2—Sabendo que as três resistências são do mesmo material e que as respectivas secções são iguais, qual das três resistências prevêem que tenha maior comprimento.

Justifiquem a vossa previsão.

3—Das três resistências, qual dissipa menos energia?

Apresentem as justificações da vossa escolha.

ACTIVIDADE 2 (50 min)

Verifiquem se sobre a bancada de trabalho dispõem do seguinte material:

- Um suporte;
- Uma alavanca;
- Uma vela;
- Uma caixa de fósforos;
- Duas caixas de alumínio;
- Massas marcadas;
- Clips.

Com o material ao vosso dispor, montem um sistema constituído por uma alavanca, utilizando as massas marcadas para a colocar em equilíbrio.

1—Representem o esquema da montagem que realizaram.

2—Se aquecerem durante algum tempo um dos lados da alavanca, que sucede?

Justifiquem.

3—Que sucede, do ponto de vista do equilíbrio, se no mesmo ponto da alavanca for colocada a mesma massa depois de aquecida?

Justifiquem.

4—Substituam as massas marcadas pelas caixas de alumínio. Se necessário, restabeleçam o equilíbrio da alavanca.

Coloquem a vela a arder por baixo de uma das caixas.

4.1—Registem as vossas observações e interpretem-nas.

4.2—Representem a força que explica as observações realizadas na alínea anterior.

Expliquem como procederam e apresentem sucintamente o vosso raciocínio.

ACTIVIDADE 3 (50 min)

«CAIXA MISTÉRIO»

Têm perante vós uma caixa misteriosa. O trabalho da vossa equipa consiste em investigar as propriedades da caixa.

Ao longo da vossa investigação devem registar na folha de resposta, uma a uma, todas as conclusões, enunciando as leis ou princípios em que se basearam para as alcançar.

No final, devem ser capazes de fazer um esquema do interior da caixa.

Prova do 11.º ano

ACTIVIDADE 1 (75 min)

Encontra-se na vossa mesa de trabalho, o seguinte material:

- Uma calha com loop;
- Um dinamómetro de mola em hélice;
- Uma fita métrica;
- Um cronómetro;
- Uma esfera de aço e outra de madeira;
- Uma balança pesa-cartas.

Nota—Considerem a aceleração da gravidade local como sendo $9,8 \text{ m/s}^2$.

1—Determinem experimentalmente as alturas mínimas na calha, das quais se devem abandonar as esferas de ferro e de madeira para que descrevam o loop.

Descrevam o processo utilizado.

1.1—Comentem o facto de as alturas de abandono das esferas na calha, para descreverem o looping, serem diferentes.

2—Determinem experimentalmente as velocidades médias das bolas de aço e de madeira, após terem sido abandonadas do ponto mais alto da calha até à saída da mesma.

Descrevam o processo utilizado.

3—Determinem o vector velocidade instantânea, da bola de aço, ao abandonar a calha, depois de ter efectuado o loop.

4—Determinem o trabalho realizado para transportar com velocidade constante a esfera de aço ao longo do troço recto da calha até ao seu ponto mais alto.

Descrevam o processo utilizado.

5—Calculem o valor do trabalho realizado pela esfera ao descer o troço recto da calha.

6—Calculem a potência dinâmica da força aplicada na esfera de aço ao descer, do ponto mais alto da calha ao mais baixo.

7—Determinem experimentalmente a altura mínima da calha, de onde deve ser abandonada a esfera de aço, de forma que ela ao chocar com a esfera de madeira colocada no fundo do loop, a faça dar a volta.

8—Indiquem a condição para que toda a energia da esfera de aço seja transferida para a esfera de madeira.

ACTIVIDADE 2 (75 min)

Verifiquem se sobre a bancada de trabalho dispõem do seguinte material:

- Uma balança pesa-cartas;
- Fio condutor;
- Fios de ligação com bananas;
- Fios de ligação descarnados;
- Crocodilos;
- Massas marcadas;
- Tubo de mangueira;
- Folha de plástico transparente;
- Lâmpadas (3,5V);
- Suporte para pilhas;
- Uma pilha de 4,5V.

1—Seleccionem o necessário para montar um circuito que vos permita aumentar continuamente o brilho de duas lâmpadas ligadas em paralelo ao variar o número de massas colocadas no prato da balança pesa-cartas.

2—Representem o esquema de montagem.

3—Descrevam as razões que vos levaram a fazer a montagem realizada.