

ETAPA REGIONAL 1994

Delegação Regional do Sul e Ilhas

PROVA PARA O ESCALÃO A

Parte I¹ (Duração: 1h15)

1. Na televisão é frequente aparecerem anúncios promovidos pela Prevenção Rodoviária chamando a atenção para a necessidade de usar o cinto de segurança.



Planeia e executa uma experiência que te permita justificar a utilização do cinto de segurança.

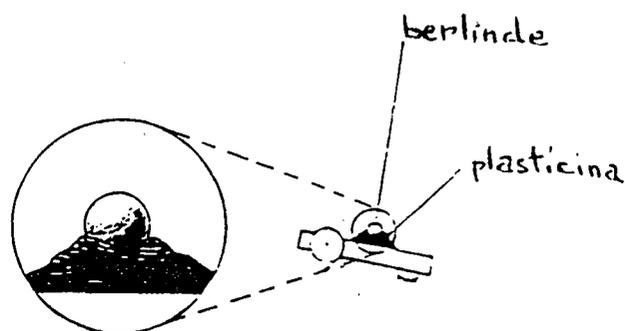
Selecciona o material que necessitas, tendo em conta o material que te é fornecido:

- carrinho (1)
- tábuas de madeira (1)
- berlines (2)
- bloco de espuma (1)
- suporte Universal (1)
- plasticina
- cronómetro (1)
- régua (1)

¹ Estas actividades foram adaptadas de:

The Science Education Group — University of York. (1990). *The Salters' Science Project: Moving on*. Oxford: Heinemann Educational Books.

No final, elabora um relatório sucinto do trabalho. Deixamos-te uma sugestão de como simular o condutor e o cinto de segurança.



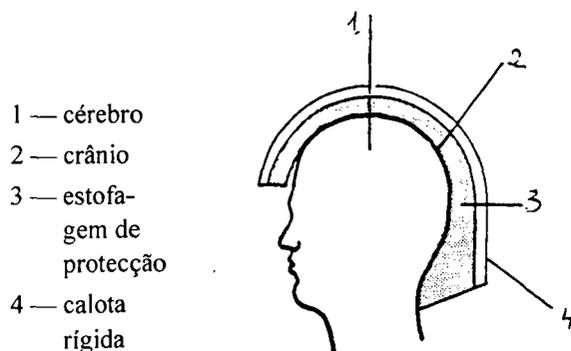
Na solução apontada a plasticina desempenha o papel de cinto de segurança e o berlinde representa o individuo.

2. Pretende-se que investigues o efeito da distribuição de uma força por diferentes áreas, com o material de que dispões:

- suporte universal (1)
- régua (1)
- berlinde (1)
- blocos de madeira (2)
- plasticina
- papel branco

Planeia uma experiência, decidindo que medições precisas de efectuar e executa-a. Regista os resultados de forma conveniente.

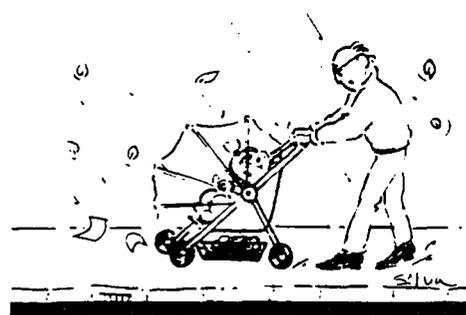
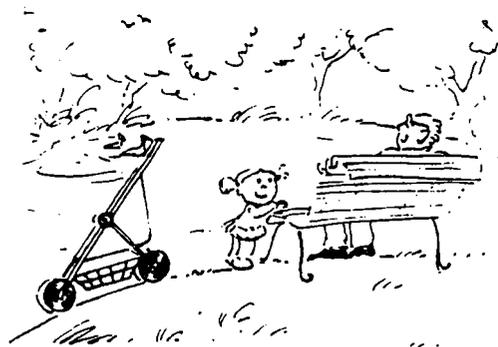
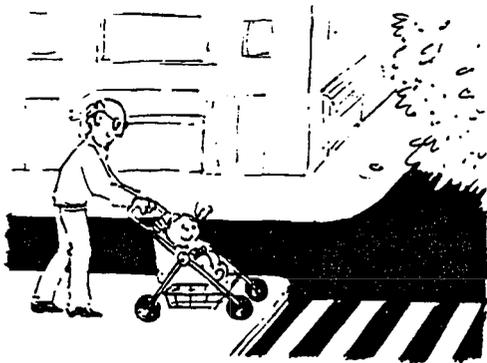
Com base nos resultados, justifica a utilização de capacetes protectores por parte dos motociclistas:



PROVA PARA O ESCALÃO A

Parte II² (Duração: 45 min.)

Responde às questões colocadas depois de leres com atenção a história que se segue e que descreve o passeio que o Sr. Silva deu com a sua neta. As ilustrações representam alguns momentos do passeio.



O Sr. Silva foi passear até ao jardim com a sua neta. Ele empurrou o carrinho a uma velocidade constante ao longo do passeio horizontal, até chegar à passagem para peões. Aí aumentou de velocidade para passar rapidamente a movimentada rua. Ao chegar ao parque continuou a dirigir o carrinho ao longo de um caminho de terra batida, que descia até ao lago, sempre à mesma velocidade. Para ter a certeza de que o carrinho não rolava ao longo do declive, travou-o.

No regresso a casa, o Sr. Silva parou para comprar um saco de batatas que colocou na prateleira por baixo do assento do carrinho. Já perto de casa da filha, levantou-se

vento e começou a choviscar. Para impedir que a neta se molhasse, o Sr. Silva colocou a protecção do carrinho contra a chuva.

Ao entregar a neta à filha, o Sr. Silva queixou-se de que a última parte do percurso tinha sido particularmente cansativa.

Questão 1. Caracteriza justificando as forças que actuam no carrinho quando o Sr. Silva o empurra ao longo do passeio, até chegar à passagem para peões.

Questão 2. Explica se houve alguma alteração na força com que o Sr. Silva teve que empurrar o carrinho, ao mover-se no caminho de terra batida.

Questão 3. Porque teria o carrinho rolado pela encosta do lago, se o Sr. Silva não o tivesse travado?

Questão 4. Explica por que motivos o Sr. Silva achou a última parte do regresso a casa particularmente cansativa.

Questão 5. Indica maneiras de facilitar os passeios do Sr. Silva empurrando o carrinho da sua neta.

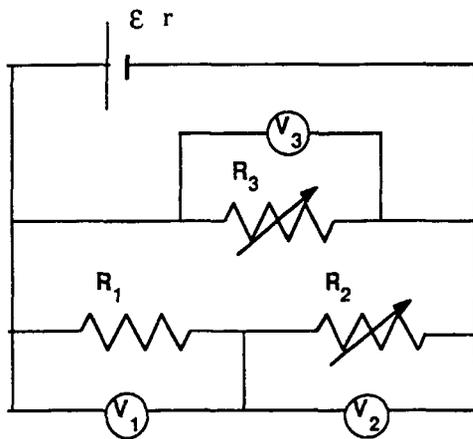
² Esta actividade foi adaptada de:

The Science Education Group — University of York. (1990). *The Salters' Science Project: Moving on*. Oxford: Heinemann Educational Books.

PROVA PARA O ESCALÃO B — 11.º ANO

(Duração: 75 min.)

I — Para tentar verificar experimentalmente uma das leis físicas dos circuitos eléctricos, um conjunto de alunos montou o esquema da figura:



- Faça a legenda da figura.
- Durante a realização experimental, os alunos variavam R_2 , mantinham a leitura em V_3 constante e liam os valores indicados em V_1 e V_2 . Com estes pressupostos, justifique a utilização de R_3 na montagem indicada.
- A tabela que se segue indica o resultado de medições obtidas para $R_1 = 680 \Omega$ e para um valor medido em V_3 de 2.0 V

$R_2(\Omega)$	Leitura em V_1 (V)	Leitura em V_2 (V)
10	1.97	0.03
47	1.88	0.13
100	1.74	0.27
200	1.55	0.45
400	1.27	0.74
470	1.18	0.82
680	1.01	0.99
1000	0.82	1.18
1500	0.62	1.39
2000	0.50	1.49
5000	0.24	1.77
10000	0.12	1.86
15000	0.09	1.92
20000	0.07	1.93
25000	0.05	1.96

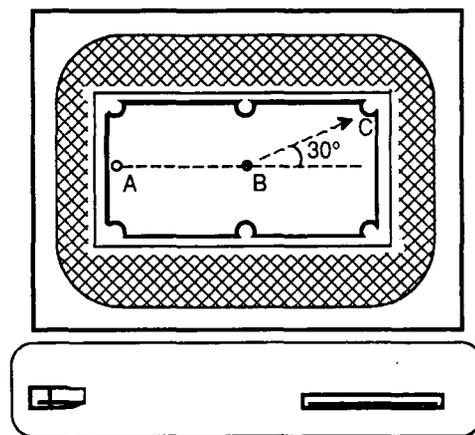
- Faça um gráfico dos valores medidos em V_1 em função de R_2 ;

- Faça um gráfico dos valores medidos em V_2 em função de R_2 .

Comente os resultados obtidos. Indique, enunciando-a, a lei da Física que os alunos pretendiam verificar.

- Diga qual é a f.e.m. ϵ do gerador admitindo $r = 0$.
- Desenhe a circuito equivalente ao circuito experimental, em que se considera a associação de R_1 e R_2 .
- Comente o valor para que tende a resistência equivalente quando R_2 tende para zero.
- Represente graficamente no mesmo gráfico os valores da potência dissipada em R_1 e em R_2 , em função de R_2 . Comente os resultados no gráfico.

II — Numa simulação de computador de um jogo de snooker, um jogador dá uma tacada na bola A (ver figura), adquirindo esta uma velocidade de 2 m/s. Esta choca com a bola B que se encontra em repouso no centro da mesa, levando-a a cair no buraco C. As duas bolas são iguais e de massa $m = 200$ g.



Considerando que no programa as bolas são tomadas como pontuais, caracterize:

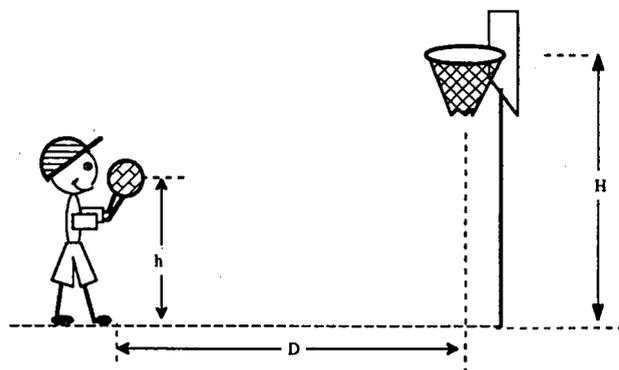
- A velocidade da bola B após o choque, sabendo que a bola A após o choque sofre um desvio de 40° .
- O momento linear da bola A após o choque.
- A variação da energia do sistema constituído pelas duas bolas.
- Na situação real as bolas não são pontuais. Supondo que as posições iniciais das bolas e a tacada eram idênticas às descritas para a simulação, o que se passaria?
- Mencione duas outras aplicações da Física na vida quotidiana e indique, explicando, os princípios ou leis em que se baseou.

$$\begin{aligned} \sin(30^\circ) &= 0.500 & \cos(30^\circ) &= 0.866 & \tan(30^\circ) &= 0.577 \\ \sin(40^\circ) &= 0.643 & \cos(40^\circ) &= 0.766 & \tan(40^\circ) &= 0.839 \end{aligned}$$

PROVA PARA O ESCALÃO C — 12.º ANO

(Duração: 75 min.)

I — Nos últimos Jogos Olímpicos em Barcelona, um dos jogos do campeonato de basquetebol foi decidido pela marcação de um livre a dez segundos do fim. A equipa que marcou o livre ganhou. Considere a linha de marcação do livre a uma distância D , igual a 3.8 m (ver figura), e o aro do cesto a uma altura H igual a 3 m.



O jogador enviou a bola de uma altura h igual a 1.8 m e esta atingiu a altura máxima de 4.3 m, antes de chegar ao cesto.

A massa da bola é de $m = 600$ g e a aceleração da gravidade $g = 10$ m/s². Suponha que se despreza o atrito do ar e que a bola não teve movimento de rotação.

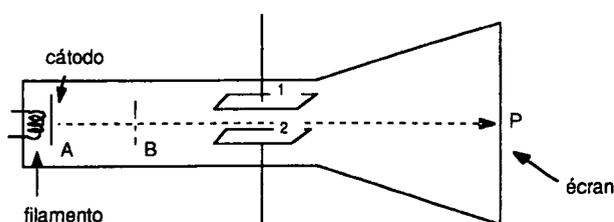
Determine:

- O intervalo de tempo decorrido entre o início do lançamento e a chegada da bola ao cesto.
- O ângulo a que a bola foi enviada.
- A energia total comunicada pelo jogador à bola no lançamento do livre, admitindo que a levantou do chão.

Se o jogador de basquetebol usasse os seus resultados ele poderia garantir o sucesso da marcação!

- Represente graficamente em função do tempo, a altura da bola ao chão e o módulo da sua velocidade, durante o lançamento.

II — Um osciloscópio é essencialmente um tubo de raios catódicos como o representado na figura.



O filamento aquece o cátodo que liberta electrões com uma velocidade média nula. Para que estes electrões constituam um feixe dirigido para o écran é necessário acelerá-los, o que se faz criando um campo eléctrico entre A e B.

- Diga se o potencial eléctrico em B é superior ao potencial eléctrico em A.

- Indique a direcção e sentido do campo eléctrico entre A e B.

- Suponha que a diferença de potencial entre A e B é 30 kV.

Qual é a velocidade média dos electrões em B?

Considere a carga do electrão $e = -1.6 \times 10^{-19}$ C e a sua massa $m = 9.1 \times 10^{-31}$ kg.

Os electrões saem assim do eléctrodo B (que é perfurado) com uma velocidade média v_0 e embatem num ponto P do écran que, por ser fluorescente, emite luz. Podemos assim ver a posição do ponto.

- Se aplicarmos uma diferença de potencial V às placas horizontais 1 e 2 representadas na figura, tal que $V_1 > V_2$, o que acontecerá ao ponto luminoso no écran, qual seria a diferença se $\Delta V = V_1 - V_2$ fosse igual em valor absoluto, mas se sinal contrário?

III — Na vida quotidiana muitas vezes sem nos darmos conta aplicamos a Física. Se tomarmos consciência desse facto muitas actividades podem ser entendidas e facilitadas.

Mencione três aplicações da Física na vida quotidiana. Para cada uma delas:

- Enuncie os princípios ou leis da Física em que se baseia.

- Explique detalhadamente a relação entre cada aplicação e os princípios ou leis referidas.

- Normalmente a interpretação destas aplicações envolve aproximações. Indique quais são essas aproximações nas explicações apresentadas na alínea anterior.