



Sociedade Portuguesa de Física

Olimpíadas de Física

Etapa Regional

5 DE MAIO DE 2018

DURAÇÃO DA PROVA: 1 h 15 min

PROVA TEÓRICA Escala A

Problema 1 – Espelho, espelho meu...

A Margarida já está crescida e gosta muito de ir arranjada para a escola. Um dia disse à Mãe:

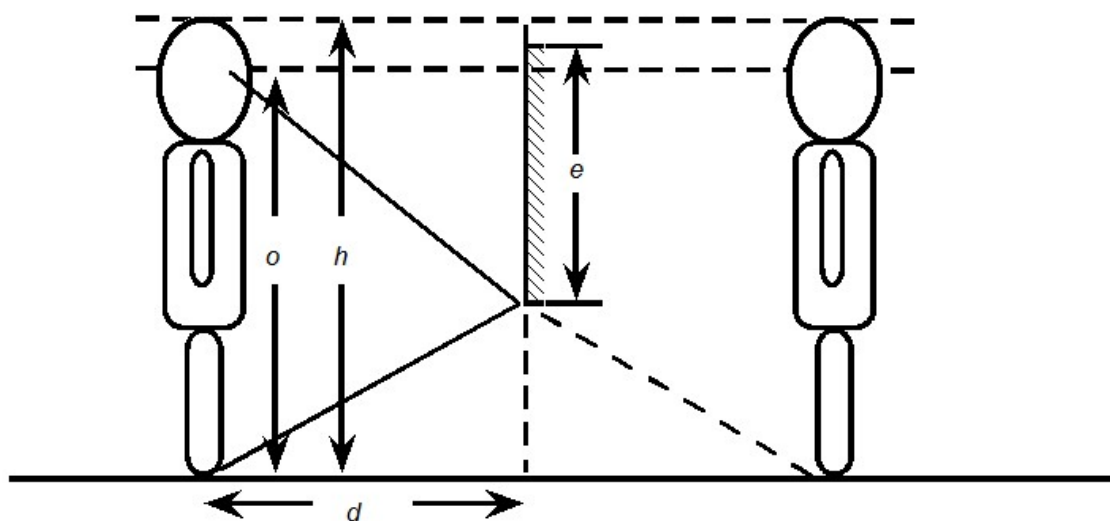
- Mãe, preciso de um espelho novo. Já não me consigo ver da cabeça aos pés.

A Mãe respondeu:

- Dá um passo atrás!

- Mas isso não muda em nada, o espelho continua do mesmo tamanho! – disse a Margarida.

Admite que a Margarida tem altura h e que se observa à distância d frente ao espelho, de altura e . Os olhos ficam à altura o em relação ao chão. A figura seguinte ilustra a Margarida a observar-se ao espelho.





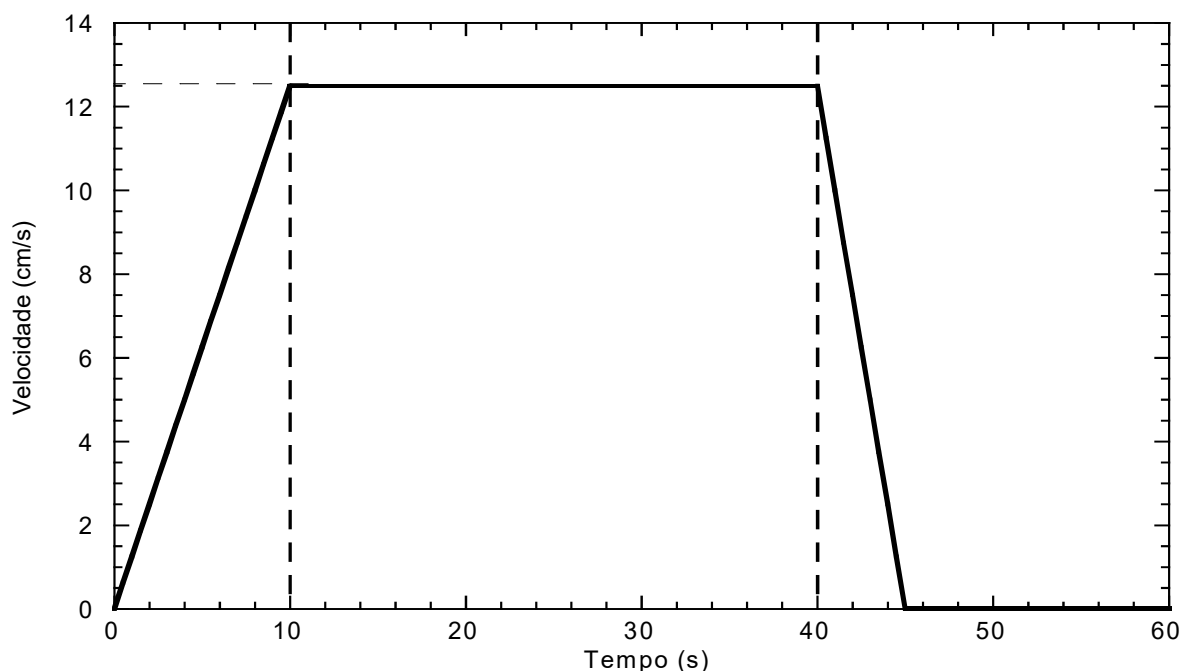
Mostra que se o espelho tiver uma altura $e = h/2$ e o bordo superior estiver a meia altura entre a da Margarida e os seus olhos, a Margarida consegue ver-se da cabeça aos pés, qualquer que seja a sua distância em relação ao espelho.

Problema 2 – Aceitando um desafio

O Ricardo tem um carrinho telecomandado, com as quatro rodas motrizes. A potência do motor do carrinho não é constante em todo o movimento.

Considera que a massa do carrinho é 1000 g. Admite que toda a potência desenvolvida pelo motor é utilizada para a translação do carrinho.

Numa tarde, ele e a Maria, sua colega, estavam a estudar para o teste de Física. O tema era gráficos posição-tempo e velocidade-tempo, e forças e movimentos. Então, a Maria desafiou o Ricardo a realizar com o seu carrinho, um percurso retilíneo com base na informação dada no gráfico seguinte, que representa o valor da velocidade em função do tempo.



O percurso realizado no intervalo de tempo $[0; 40]$ s é horizontal, enquanto no intervalo de tempo $[40; 60]$ s o carrinho está numa rampa plana e inclinada em relação à horizontal. O centro de massa do carrinho atingiu a altura máxima de 5,4 cm na rampa.

a) Faz um gráfico da altura em função do tempo.



- b) Escreve a expressão que traduz a posição, x , do carrinho em função do tempo, t , nos primeiros 10 s do movimento. Considera que a posição do carrinho no instante $t = 0$ s é $x = 0$ m.
- c) Caracteriza a resultante das forças que atuam no carrinho enquanto está na rampa, durante o intervalo de tempo [40; 60] s.
- d) Calcula a potência média desenvolvida pelo motor do carrinho durante a subida da rampa.

Considera:

- energia cinética de uma partícula de massa m que se move com velocidade de valor v : $E_c = \frac{1}{2} m v^2$;
- energia potencial gravítica de uma partícula de massa m a uma altura h em relação a um nível de referência: $E_{pg} = m g h$ (g é o módulo da aceleração da gravidade junto à superfície da Terra).