

# Desafios para físicos

1. Um canhão terrestre anti-aéreo dispara balas sempre com a mesma velocidade. O canhão pode disparar em qualquer direcção (acima do solo, evidentemente) e se disparar na vertical, a bala atinge a altura  $h$ .

Designa-se por volume protegido pelo canhão, o volume do domínio onde um avião inimigo, seja qual for a sua velocidade, pode ser atingido. Mostre que este volume é  $2\pi h^3$ .

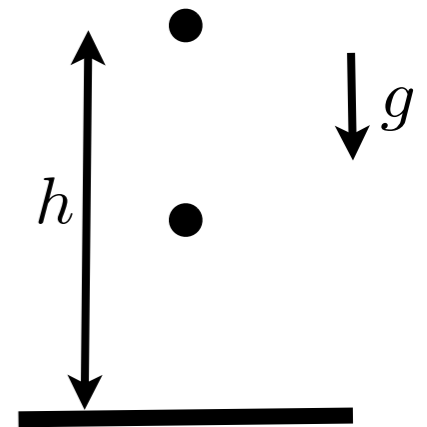
Comece por estudar o problema bidimensional e mostre que a linha que limita a área coberta é a trajectória da bala do canhão se colocado à altura  $h$  e disparado horizontalmente.



2. Uma bola (unidimensional, massa  $m$ ) é largada (velocidade inicial nula) verticalmente de uma altura  $h$ , no campo gravítico terrestre ( $g$ ); a colisão com o solo é perfeitamente elástica. Uma segunda bola, idêntica, é largada nas mesmas circunstâncias, algum tempo depois da primeira. Quanto tempo depois da primeira deve ser largada a segunda para que, colidindo com a primeira (colisão elástica), regresse ao ponto de partida? A que altura se dá a colisão das duas bolas?

Se o conjunto das duas bolas for considerado como um relógio mecânico, qual o período deste relógio?

Se a segunda bola for largada de uma altura maior que  $h$ , poderá o sistema continuar a ser periódico?



3. Numa caixa há três bolas vermelhas e duas azuis. Propõem-me um jogo com as seguintes regras:

- Vou tirando, sem ver, uma bola de cada vez.
- Uma bola retirada não volta a ser metida na caixa.
- Posso parar de tirar bolas quando quiser.
- Por cada bola azul que tirar, ganho 5€ e por cada bola vermelha, perco 5€.

Vale a pena arriscar-me a jogar?

Descarrega este poster em [dfa.fc.up.pt/atividades/desafios](http://dfa.fc.up.pt/atividades/desafios) e vem discutir as soluções na sala -117 no dia 3 de Outubro às 17:00.