

OLIMPIADAS NACIONAIS DE FÍSICA 2004

26 DE JUNHO DE 2004

DURAÇÃO DA PROVA: 1 h 15 min

Prova TEÓRICA

ESCALÃO B

- 1 - No livro "Da Terra à Lua" Júlio Verne sugere a utilização de um canhão, com 275 m de comprimento, para lançar uma cápsula que viaja até à Lua. Imagina que se constrói este canhão para lançar satélites.
- a) Calcula a velocidade com que um satélite tem de ser lançado da superfície da Terra para atingir uma órbita geostacionária (36000 km de altitude).
 - b) Calcula a aceleração do satélite dentro do tubo do canhão para sair com aquela velocidade e compara-a à aceleração da gravidade.
 - c) Porque será que a ESA ou a NASA nunca adoptaram esta solução para lançar satélites? Justifica a tua resposta.

Raio da Terra = $6,37 \times 10^6$ m

- 2 - Imagina que durante "La Tomatina" és atingido por um tomate que viaja com uma velocidade de $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Supõe que o tomate tem a mesma densidade da água e que é aproximadamente esférico, com um raio de 3 cm. Quanto te atinge, o tomate achata-se de modo que chega ao repouso no mesmo tempo que necessitaria para percorrer o seu diâmetro à velocidade inicial.
- a) Nestas condições, qual foi o impulso que fornecestes ao tomate para ele parar?
 - b) Quanto tempo leva o tomate a parar?
 - c) Qual é o valor da força média de contacto entre a tua cara e o tomate?
 - d) Usando as considerações anteriores estima a ordem de grandeza da força média que a parede de um avião a jacto tem de suportar, quando um pato choca com o avião em voo à velocidade de $500 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. A velocidade do pato será importante? Explica as hipóteses e estimativas do teu raciocínio.
- 3 - Uma lâmpada com resistência eléctrica de 10Ω é ligada, primeiro em série, e depois em paralelo, com outra lâmpada de resistência desconhecida. O conjunto é ligado a uma bateria de 12 V. Qual deve ser o valor da resistência da segunda lâmpada para que a intensidade luminosa das duas lâmpadas ligadas em paralelo seja 5 vezes superior à da ligação em série?