

**PROVAS DAS OLIMPIÁDAS NACIONAIS
DE FÍSICA - 1998**

Coimbra, 20.6.1998

Duração da prova: **1h 15 min*****A sustentável leveza da mala***

Um saco de massa igual a 0,5 kg, quando suspenso de um dinamómetro, faz descer 2 cm a extremidade da respectiva mola. Esta fica inutilizada quando sujeita a tensões superiores a 11 N.

- a) Qual é o valor da constante elástica do dinamómetro?
- b) O saco é posto a oscilar na vertical, preso à mola, mas esta parte-se quando o saco passa pelo ponto de equilíbrio com uma velocidade de 1 m/s. Com que velocidade chega o saco ao chão, sabendo que o ponto de equilíbrio do dinamómetro está a 1,75 m de altura do solo? Que impulso sofre o saco ao embater no chão?
- c) Qual é o valor máximo da massa que se pode suspender no dinamómetro se este for levado para a Lua?
- d) Como farias na Terra para suspender uma mala de 2 kg tendo ao teu dispor dois destes dinamómetros ... e não os querendo danificar?

Nota: a aceleração da gravidade à superfície da lua é 1/6 da aceleração à superfície da Terra. Usa $g=10 \text{ ms}^{-2}$.

Encontro no espaço

Imagina duas naves espaciais, cada uma de massa M , que se movem numa região do espaço onde é nulo o campo gravítico. A velocidade \vec{v} é a mesma para as duas naves, que se encontram, lado a lado, à distância d .

Os astronautas de cada nave pretendem encontrar-se com os seus colegas da outra nave. Para o conseguirem, uma das naves ejecta um objecto de massa m com velocidade \vec{u} perpendicular à trajectória.

Calcula, em função dos dados, o tempo que as naves levam a atracar. Qual é a distância percorrida por cada uma das naves desde o lançamento do objecto até à atracagem? Considera a massa m muito menor que M .