

## 5ª Série de Problemas

### Mecânica e Ondas

#### LEE/LEGI

1. Uma bola animada com velocidade de 10 m/s (A) choca frontalmente com outra bola em repouso (B). Ambas as bolas têm uma massa  $m = 1$  kg e o choque é elástico.

1.a) Calcule as velocidades das bolas A e B após o choque, em relação ao referencial de laboratório.

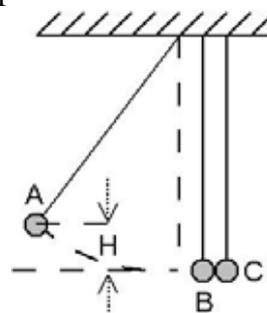
1.b) Qual a fracção de energia cinética de A que passa para B ?

2. O sistema representado na figura é constituído por três pêndulos de massas e comprimentos iguais. No instante inicial, o pêndulo A é largado da altura H com velocidade nula.

2.a) Se os choques forem elásticos, qual a altura máxima atingida pelo pêndulo C?

2.b) Que acontece aos pêndulos A e B após o choque ?

2.c) Se após o choque, as três esferas permanecerem ligadas entre si, qual a altura máxima atingida pelo conjunto?



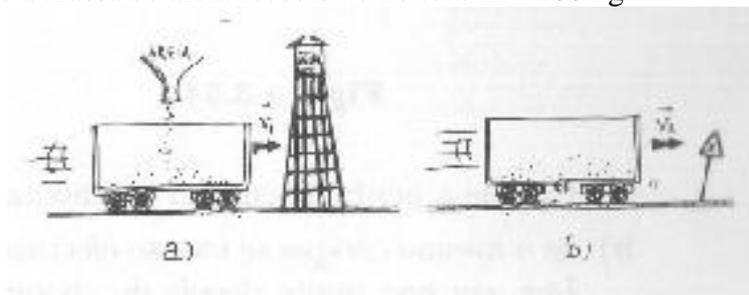
3. Um projectil de 1 Kg é lançado a um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal e com uma velocidade inicial de 400 m/s. Despreze os efeitos de atrito com o ar. No ponto mais alto da sua trajectória ele explode em dois pedaços iguais, um dos quais cai na vertical (sem velocidade vertical inicial).

3.a) Qual a distância entre os dois fragmentos, quando atingem o chão?

3.b) Qual a energia libertada na explosão?

3.c) Quais as velocidades dos dois pedaços no referencial do Centro de Massa?

4. Um vagão move-se sem atrito em linha recta sobre um plano horizontal. A sua massa é  $M = 500$  kg. No instante  $t=0$ , a sua velocidade é de 7 m/s. Nesse instante começa a receber areia de uma tremonha fixa ao solo (começa a passar debaixo da tremonha). No instante  $t_1=3$  s, deixa de receber areia (deixou de estar debaixo da tremonha), e a massa de areia recebida é no total  $m = 200$  kg.



4.a) Qual a velocidade do vagão,  $v_1$ , a partir do instante  $t_1$ ?

- 4.b)** Se a quantidade de areia que caísse por unidade de tempo for constante, qual o comprimento do vagão (desprezando a altura e espessura das paredes do vagão)?
- 4.c)** No instante  $t_1$ , o vagão que continha areia num total de 200 kg além da sua massa de 500 kg e se movia com velocidade  $v_1$ , começa a perder areia através de um tubo vertical. Qual é a velocidade do vagão no instante  $t_2$  em que já perdeu 100 kg de areia?
- 5.** Um pescador de massa igual a 65 Kg está no extremo de um barco de 10 m de comprimento e 2548 N de peso, encontrando-se ambos em repouso. O pescador desloca-se até à outra extremidade do barco, e pára.  
Desprezando os efeitos de atrito do barco com a água,
- 5.a)** Se o pescador tiver demorado um tempo total de 5 s, qual a velocidade do barco em relação à água?
- 5.b)** Qual a distância percorrida pelo barco?  
Tendo em conta os efeitos de atrito do barco com a água,
- 5.c)** Em que sentido andarás o barco, imediatamente após o pescador parar?
- 6.** Um balde de massa igual a 1 Kg está vazio em cima de uma balança quando começa a cair água dentro do balde. Suponha que a água cai, sem velocidade inicial, de uma altura de 20 m, e despreze a altura da balança, a espessura do balde, os efeitos de atrito com o ar e os salpicos. Suponha que a torneira de onde cai a água tem um caudal de 12 l/min e que se mantém sempre aberta.
- 6.a)** Com que velocidade chega a água ao balde?
- 6.b)** Quanto marca a balança 10 s depois de ter começado a chegar água ao balde?
- 6.c)** Se considerar a resistência do ar, a balança marca mais ou menos? E os salpicos (desprezando a água que sai do balde)?