

1. Per a mesurar la velocitat d'una bala es fa servir un pèndol balístic. La bala impacta contra un bloc molt més gran que penja del sostre. Després de l'impacte, el conjunt bala-bloc puja fins a una determinada altura.
  - (a) En l'impacte de la bala es conserva només la quantitat de moviment. La quantitat de moviment es conserva sempre que sigui un xoc o explosió sense forces externes.
  - (b) En el moviment de pujada del conjunt es conserva l'energia. La cinètica del conjunt es transforma en potencial gravitatòria de forma que arribarà a una altura determinada altura màxima.
2. Un cos de  $8\text{ kg}$  de massa té una velocitat de  $10\text{ m/s}$  i xoca frontalment amb un objecte de  $12\text{ kg}$  que es troba aturat. Si el xoc és totalment inelàstic:
  - (a) La velocitat del conjunt es pot calcular amb

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$$

$$8 \cdot 10 + 12 \cdot 0 = (8 + 12) v' \rightarrow v' = \frac{80}{20} = 4\text{ m/s}$$

- (b) Per calcular l'energia perduda, calculem la inicial

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10^2 = 400\text{ J}$$

i la final

$$\frac{1}{2} (m_1 + m_2) v'^2 = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 4^2 = 160\text{ J}$$

llavors s'han perdut  $400 - 160 = 240\text{ J}$

3. Una partícula de  $5\text{ kg}$  que es mou a  $10\text{ m/s}$  xoca de forma elàstica amb una altre de  $4\text{ kg}$  que es movia davant seu en el mateix sentit amb velocitat  $5\text{ m/s}$ :
  - (a) Hem de resoldre el sistema (a teoria vam justificar d'on surt la segona equació)

$$\begin{cases} m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2 \\ v_2 - v_1 = v'_1 - v'_2 \end{cases}$$

Fent servir les dades de l'enunciat

$$\begin{cases} 5 \cdot 10 + 4 \cdot 5 = 5v'_1 + 4v'_1 \\ 5 - 10 = v'_1 - v'_2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 5v'_1 + 4v'_1 = 70 \\ v'_1 - v'_2 = -5 \end{cases}$$

multiplicant la segona equació per 4 i sumant-les

$$\begin{cases} 5v'_1 + 4v'_1 = 70 \\ 4v'_1 - 4v'_2 = -20 \end{cases} \rightarrow 9v'_1 = 50$$

Calculem també  $v'_2$ ,

$$v'_1 - v'_2 = -1 \rightarrow v'_2 = v'_1 + 1 = \frac{50}{9} + 1 = \frac{59}{9}$$

- (b) Al ser un xoc elàstic no es perd energia. És a dir, l'energia perduda val zero.
4. (a) Com que es conserva la quantitat de moviment (ja que totes les forces són internes), i abans de l'explosió era zero, necessàriament han de tenir sentit contrari les velocitats de les dues parts en que quedi dividit després de l'explosió.
- (b) La part més massiva ha de tenir menys velocitat ja que el producte  $mv$  ha de valdre el mateix per les dues parts, per tant, la més lleugera es mourà amb més velocitat.