

17. Un proiettile di $2,50 \cdot 10^{-3}$ kg, che si muove alla velocità di 425 m/s, colpisce il blocco di legno di un pendolo balistico. Il blocco ha la massa di 0,200 kg. (a) Si trovi la velocità del sistema proiettile-blocco immediatamente dopo l'urto. (b) Quanta energia cinetica si dissipa durante l'urto? (c) Trascurando l'attrito e la resistenza dell'aria, si dissipa energia meccanica *dopo* che l'urto si è prodotto e il sistema si muove verso l'alto descrivendo un arco circolare? Perché? (d) A che quota sale il sistema sopra la sua posizione iniziale?

Soluzione

interface(displayprecision = 2) : restart :

```
m := 2.50·10-3 ; v := 425.0 ; M := 0.2 ; g := 9.8 ;
0.002500000000
425.0
0.2
9.8
```

(1)

L'urto è completamente anelastico: la energia cinetica **non** si conserva **ma** si conserva la quantità di moto, per cui :

$$eq := m \cdot v = (M + m) \cdot vf$$

$$1.06 = 0.20 \cdot vf$$

(2)

$$vf := solve(eq, vf)$$

$$5.246913580$$

(3)

quindi il sistema (delle due masse conglobate) dopo l'urto ha una velocità pari a **5.2 m/s** .

L'energia cinetica dissipata durante l'urto è pari a :

$$eq := \Delta Ek = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 - \frac{1}{2} \cdot (M + m) \cdot vf^2$$

$$\Delta Ek = 222.9938272$$

(4)

$$\Delta Ek := solve(eq, \Delta Ek)$$

$$222.9938272$$

(5)

ovvero circa **223 J** .

Dopo l'urto **non** si dissipa energia meccanica perché l'unica forza che agisce si suppone sia **solo** quella di gravità che è **conservativa** .

Per sapere a che quota sale il sistema dopo l'urto possiamo dunque sfruttare il

principio di conservazione dell'energia meccanica :

$$eq := (m + M) \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot (m + M) \cdot v_f^2$$

$$1.98 \ h = 2.79$$

(6)

$$h := solve(eq, h)$$

$$1.404597047$$

(7)

per cui il sistema, dopo l'urto, salirà di circa **1.4 m**.