

IL PENDOLO BALISTICO

È possibile stabilire la velocità di un proiettile attraverso un dispositivo chiamato *pendolo balistico*.

Anche se oggi i periti balistici si avvalgono di più moderni cronometri elettronici, ricorrere al vecchio metodo del pendolo balistico permette di ottenere dati più che attendibili. Questo strumento, infatti, è stato l'unico ad essere impiegato fino a circa un secolo fa e ha contribuito a porre le basi della balistica moderna.

Il pendolo balistico è formato da un grande blocco, in genere di legno, di massa M sospeso a due fili. Quando il proiettile di massa m , molto minore della massa M , è sparato contro il blocco, si incastra all'interno. A seguito dell'urto il sistema formato dal blocco e dal proiettile oscilla spostandosi e sollevandosi di una certa altezza h (figura 1).

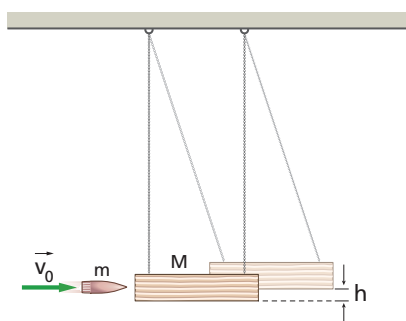


Figura 1 Il proiettile urta il blocco di legno, si incastra in esso e lo solleva di un'altezza h .

La fase iniziale del processo fisico è rappresentata da un urto completamente anelastico tra il proiettile e il pendolo. In questa collisione si conserva la quantità di moto. Se indichiamo con v_0 la velocità iniziale del proiettile e con v_f quella finale, immediatamente successiva all'urto, possiamo scrivere:

$$mv_0 = (m + M)v_f \quad (1)$$

e ricavare la velocità finale:

$$v_f = \frac{m}{(m + M)}v_0. \quad (2)$$

La seconda fase riguarda la conservazione dell'energia meccanica: nell'urto il sistema blocco-proiettile, che forma una specie di pendolo, si solleva fino a quando tutta l'energia cinetica non si trasforma in energia potenziale

$$\frac{1}{2}(m + M)v_f^2 = (m + M)gh. \quad (3)$$

Sostituiamo in quest'ultima equazione il valore della velocità finale ricavata nella formula (2) e otteniamo:

$$\frac{1}{2}(m + M)\left[\frac{m}{(m + M)}v_0\right]^2 = (m + M)gh. \quad (4)$$

Misurando l'altezza raggiunta dal pendolo, otteniamo il valore della velocità del proiettile:

$$v_0 = \frac{(m + M)}{m}\sqrt{2gh} \quad (5)$$

ESERCIZI

DOMANDE SUI CONCETTI

1 ★★★ Un proiettile di massa $m = 8,6$ g si incastra in nel blocco di legno di un pendolo balistico e lo solleva di 25 cm. La massa del blocco è 2,7 kg.

► Calcola la velocità iniziale del proiettile.

[$7,0 \times 10^3$ m/s]

2 ★★★ Il blocco di legno di un pendolo balistico ha una massa di 3,9 kg. Un proiettile della massa di 10 g è espulso dalla canna di un fucile con la velocità di $8,3 \times 10^2$ m/s.

► Di quanto si alza il pendolo balistico in seguito all'urto con la pallottola?

[23 cm]

3 ★★★ Una pallottola della massa di 7,2 g e con una velocità iniziale di 550 m/s colpisce il blocco di legno di un pendolo balistico, sollevandolo di 22 cm.

► Determina la massa del blocco di legno.

[1,9 kg]