

Az ütközés a zsinegek hosszának egyenlősége folytán centrális, érvényesek tehát a centrális ütközési törvények, nem jön létre oldalirányú mozgás, pörgés stb.

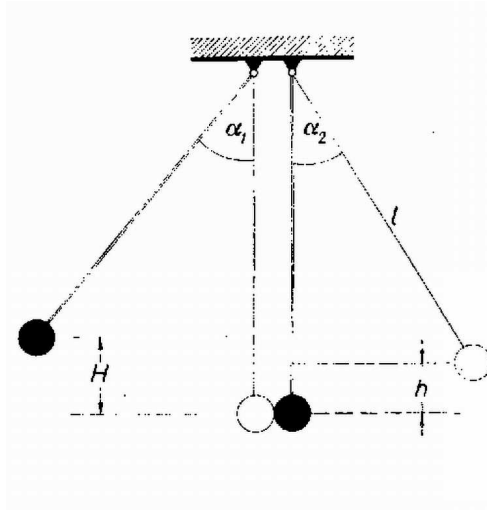
Nevezzük a továbbiakban az első illetve második golyó sebességét közvetlenül az ütközés előtt u_1 -nek, illetve u_2 -nek, az ütközés után v_1 -nek, illetve v_2 -nek!

a) A rugalmas ütközés utáni sebességek kiszámítására a 75. példa megoldása alapján a következő képleteket adhatjuk meg:

$$v_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 + 2 \frac{m_2}{m_1 + m_2} u_2,$$

$$v_2 = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} u_2 + 2 \frac{m_1}{m_1 + m_2} u_1,$$

A példában $u_2 = 0$ és $m_1 = m_2$. Ezen adatok helyettesítésével $v_1 = 0$ és $v_2 = u_1$.



Az első golyó mozgási energiáját abból a munkából nyeri, mellyel azt α_1 szöggel kimozdítva H magasra emeljük. Ezt az energiát az ütközés folyamán teljesen átadja a második golyónak. Ezért: $mgH = \frac{1}{2} m u_1^2 - \frac{1}{2} v_2^2 = mgh$, ahol h a második golyó emelkedési magassága. Itt $H = h$; az. ábrából kiolvasható, hogy

$$l - l \cos \alpha_1 = l - l \cos \alpha_2; \text{ melyből: } \alpha_1 = \alpha_2 = 40^\circ.$$

b) Abszolút rugalmatlan ütközés esetén csak a mozgásmennyiségek állandóságának törvénye használható a következő formában:

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = (m_1 + m_2) v, \quad \text{ahol } v = v_1 = v_2.$$

Mivel

$$m_1 = m_2, \quad u_1 = 2v.$$

A második golyó mozgási energiája a holtpontban 0, helyzeti energiája $E = mgh$. Ez az energia az ütközéskor szerzett sebességből adódik. Ekkor a második golyó mozgási energiája $E = 1/2 m v^2$. Tehát $mgh = 1/2 m v^2$, $h = v^2/2g$.

u_1 sebesség azáltal jön létre, hogy a golyót α_1 szöggel kimozdítva H magasságba emeljük. H kiszámítása h -hoz hasonlóan:

$$H = \frac{u_1^2}{2g} = \frac{4v^2}{2g} = 4h.$$

A magasságok az ábrából leolvashatóan a következők:

$$H = l - l \cos \alpha_1, \quad h = l - l \cos \alpha_2, \quad l - l \cos \alpha_1 = 4(l - l \cos \alpha_2),$$

$$\cos \alpha_1 = 4 \cos \alpha_2 - 3.$$

α_2 helyébe 40° -ot helyettesítve $\cos \alpha_1 = 0,064$, $\alpha_1 = 86^\circ 20'$.

Belényessy István (Bp.m Piarista g. III. o. t.)