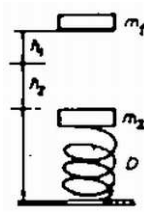


Az  $m_2$  tömegű test a rugó elengedése után  $A$  amplitúdójú harmonikus rezgőmozgást végez az egyensúlyi helyzete körül, amelyhez  $l_0 - (m_2g/D)$  rugóhosszúság tartozik. Az elengedés helye a rezgőmozgás egyik szélső kitérésének felel meg, így az  $A$  amplitúdó:  $A = l_0 - l - (m_2g/D) = 0,42$  m. Az ütközést közvetlenül megelőzően az  $m_1$  tömegű test  $v_1 = \sqrt{2gh_1} = 5,00$  m/s lefelé irányuló sebességgel rendelkezik. Az  $m_2$  tömegű test  $v_2$  sebességének kiszámítására a mechanikai energiamegmaradás tételét használjuk fel: elengedéskor a rugó összenyomódása  $A + (m_2g/D)$ , az ütközés helyén pedig a megnyúlás (negatív érték esetén összenyomódás)  $h_2 - A - (m_2g/D)$ ; a rugalmas energia, valamint a test helyzeti és mozgási energiájának figyelembevételével

$$(1) \quad \frac{1}{2} D \left( A + \frac{m_2g}{D} \right)^2 = \frac{1}{2} D \left( h_2 - A - \frac{m_2g}{D} \right)^2 + m_2gh_2 + \frac{1}{2} m_2v_2^2,$$

ahonnan

$$v_2 \sqrt{\frac{D}{m_2} h_2 (2A - h_2)} = 4,69 \text{ m/s.}$$



Előjele (irányítása) kétféle lehet, attól függően, hogy alulról vagy felülről érkezik a test az ütközés helyére. Mivel nagyságra nézve  $v_1$ -nél kisebb, ezért a teljesen rugalmatlan ütközés után a két test lefelé irányuló közös sebességgel fog mozogni ( $m_1 = m_2$ ).

Az  $m_1$  tömeg az elengedéstől számítva  $t_1 = \sqrt{2h_1/g} = 0,50$  s múlva érkezik az ütközés helyére, míg az  $A$  amplitúdójú és  $\omega = \sqrt{D/m_2} = 11,2 \text{ s}^{-1}$  körfrekvenciájú harmonikus rezgőmozgást végző  $m_2$  tömeg  $t_2$  idő múlva, amelyre írhatjuk, hogy

$$(2) \quad x = -A \cos \omega t_2,$$

ahol  $x = h_2 - A$ . Egy perióduson belül két különböző idő is adódik ( $t'_2 = 0,14$  s és  $t''_2 = 0,42$  s) annak megfelelően, hogy milyen fázisban éri el az ütközés helyét a rezgő test. Az  $m_2$  tömegű testet  $\Delta t = t_1 - t_2$  időkülönbséggel kell később indítani, ami 0,36 s-nak, ill. 0,08 s-nak felel meg, ha a rezgő test felfelé menet, ill. lefelé jövet ütközik a szabadon eső  $m_1$  tömeggel. (A második esetben az „út közbeni” [idő előtti] ütközés lehetősége fennállhat.)

*Pulai Sándor (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn., III. o. t.)*