Először meghatározzuk a megütött golyó kezdősebességét. Az ütközésre érvényes a mozgásmennyiség- és energia-megmaradás elve, utóbbi a teljes rugalmasság miatt:

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2$$

(1)
$$\frac{m_1v_1^2}{2} + \frac{m_2v_2^2}{2} = \frac{m_1u_1^2}{2} + \frac{m_2u_2^2}{2},$$

ahol $v_1$ és $v_2$ az ütközés előtti, $u_1$ és $u_2$ az ütközés utáni sebességek.

Osszuk végig az első egyenletet $m_2$-vel, a másodikat $m_2/2$-vel és vezessük be az $a = m_1/m_2$ jelölést. Rendezés után

$$a(v_1 - u_1) = u_2 - v_2,$$

(2)
$$a(v_1^2 - u_1^2) = u_2^2 - v_2^2.$$

Osszuk el a második egyenletet az elsővel, a nyert

(3)
$$v_1 + u_1 = u_2 + v_2$$

egyenletből kifejezzük $u_1$-et és (2) első egyenletébe írjuk,

$$a(2v_1 - v_2 - u_2) = u_2 - v_2,$$

ahonnan

(4)
$$u_2 = \frac{2a}{1+a} \cdot v_1 + \frac{1-a}{1+a} \cdot v_2.$$

Ezzel általánosan meghatároztuk a rugalmas ütközés sebességét. Jelen feladatban. $v_2 = 0$, tehát

(5)
$$u_2 = \frac{2a}{1+a} \cdot v_1.$$

Mivel a mozgási energia teljes egészében helyzeti energiává alakul és a mozgási energia a sebesség négyzetével, a helyzeti energia a magassággal arányos, nyilvánvaló, hogy a magasság a kezdősebesség négyzetével arányos, tehát az emelkedési magasság

$$h_2 = \left(\frac{2a}{1+a}\right)^2 \cdot h_1,$$

ahol $h_1$ a tányér szélének magassága.

Az összefüggés szerint $a > 1$ esetén $h_2 > h_1$, tehát ha $m_1 > m_2$, akkor a 2-es golyó kiesik, egyébként azonban nem. Az 1-es golyó sohasem eshet ki, mert ehhez helyzeti energiájának növekednie kellene.

*Kerényi Ilona* (Debrecen, Kossuth L. g. III. o. t.)
dolgozata alapján.