

Tekintsük először a második esetet. Legyen a két jobbra kilöködő golyó sebessége v_1 , illetve v_2 . Az impulzus és energia megmaradása ekkor:

$$2Mv = Mv_1 + Mv_2, \quad \text{azaz} \quad 2v = v_1 + v_2,$$
$$2\frac{1}{2}Mv^2 = \frac{1}{2}Mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2, \quad \text{azaz} \quad 2v^2 = v_1^2 + v_2^2.$$

Az első egyenletből v -t behelyettesítve a másodikba:

$$2\left(\frac{v_1 + v_2}{2}\right)^2 = v_1^2 + v_2^2, \quad \text{azaz} \quad v_1^2 + 2v_1v_2 + v_2^2 = 2v_1^2 + 2v_2^2.$$

Rendezve az egyenletet: $0 = v_1^2 - 2v_1v_2 - v_2^2 = (v_1 - v_2)^2$,
tehát $v_1 = v_2$, így első kiindulási egyenletünk szerint $v_1 = v_2 = v$.

Vegyük észre, hogy az első eset, amikor egy golyó lökődik ki, ezen második speciális esete: $v_2 = 0$. Igazoltuk tehát, hogy amennyiben legfeljebb két golyó lökődik ki jobbra, az impulzus és energia megmaradásának csak az az eset tesz eleget, ha két egyaránt v sebességű golyó lökődik ki.

Vozsech István (Salgótarján, Madách g. III. o. t.)

Megjegyzés: *Gnädig Péter* megmutatta azt is, hogy amennyiben balról m darab egyaránt v sebességű M tömegű golyó csapódik be, akkor legfeljebb m golyó jobbra való kimozdulása csak úgy valósulhat meg, hogy m darab v sebességű golyó lökődik ki. Az a másnál is szereplő általánosítás viszont, hogy ez lenne az egyetlen lehetséges megoldás, már téves. m -nél nagyobb számú golyó jobbra való kilökése megvalósulhat, éspedig végtelen sokféleképpen.

Mezei Ferenc