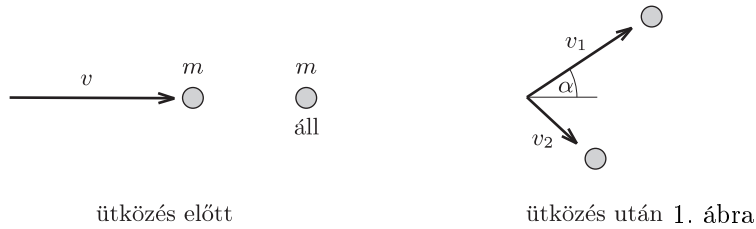


Megoldás. Mivel a neutronok (a fénysebességhez képest) lassan mozognak, a klasszikus mechanika törvényeit alkalmazhatjuk. Jelöljük a bejövő neutron sebességvektorát $\vec{v}$ -vel, az ütközés utáni sebességvektorokat pedig $\vec{v}_1$ -gyel és $\vec{v}_2$ -vel (1. ábra).



Az impulzusmegmaradás törvénye szerint

$$m\vec{v}_1 + m\vec{v}_2 = m\vec{v},$$

vagyis

$$(1) \quad \vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \vec{v},$$

az energiamegmaradást kifejező egyenlet pedig

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv^2,$$

azaz

$$(2) \quad v_1^2 + v_2^2 = v^2.$$

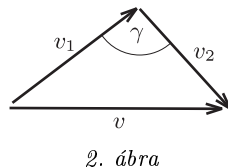
Az (1) egyenletet a 2. ábrán látható vektorháromszöggel szemléltethetjük, és erre felírhatjuk a koszinusz-tételt:

$$v^2 = v_1^2 + v_2^2 - 2v_1v_2 \cos \gamma.$$

Ezt (2)-vel összevetve látjuk, hogy

$$v_1v_2 \cos \gamma = 0,$$

ami három esetben teljesülhet:



(i) $v_2 = 0$, vagyis nem történik ütközés, a bejövő neutron sebességváltozás nélkül elhalad a másik mellett. Ez a lehetőség – jóllehet összhangban áll a megmaradási törvényekkel – számunkra érdektelen.

(ii) $v_1 = 0$, ekkor (centrális ütközésnél) a bejövő neutron megáll, és a másik kezd el mozogni v sebességgel. Ezt a lehetőséget is ki kell zárunk, hiszen nincs értelme egy álló részecske sebességének irányáról beszélni, márpedig a feladat szövege szerint az határozott nagyságú.

(iii) $\cos \gamma = 0$, vagyis $\gamma = 90^\circ$. Eszerint a meglökött neutron a másikra merőlegesen, annak eredeti mozgásirányával $90^\circ - \alpha$ szöget bezáró irányban mozog tovább.