

I. megoldás. Tökéletesen rugalmas ütközés esetén érvényes a mozgásmennyiség és a mechanikai energia megmaradásának törvénye. Ha az ütközés előtti sebességek v_1 és v_2 , akkor az ütközés utániak:

$$u_1 = \frac{(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2v_2}{m_1 + m_2},$$

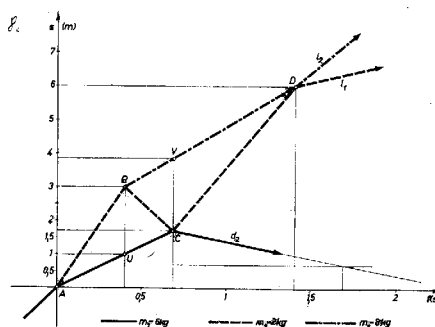
$$u_2 = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1v_1}{m_1 + m_2}.$$

Először (a $t = 0$ időpontban) az 5 m/s sebességgel haladó 6 kg-os és az álló 2 kg-os tömeg ütközik. A fentiek szerint ezek az ütközés után 2,5 m/s és 7,5 m/s sebességgel mozognak.

A második ütközés a B pontban, A -tól 3 m-re $3/7,5 \text{ s} = 0,4 \text{ s}$ múlva történik a 2 kg-os és a 8 kg-os testek között. Ezek a testek ütközés után $-4,5 \text{ m/s}$ és 3 m/s sebességgel mozognak.

A harmadik ütközés a 6 kg-os és a 2 kg-os tömegek között a második ütközés után $2/7 \text{ s}$ múlva C -ben (A -tól 1,714 m-re) lesz, az ütközés utáni sebességek -1 m/s és 6 m/s .

A negyedik ütközés a harmadik után $5/7 \text{ s}$ múlva a 2 kg-os és a 8 kg-os tömegek között D -ben (A -tól 6 m-re) lesz, az ütközés utáni sebességek $1,2 \text{ m/s}$ és $4,2 \text{ m/s}$.



Mivel a 6 kg-os test sebessége ekkor -1 m/s , ezután több ütközés nem következik be. (Lásd még a grafikont!)

Magyar László (Kecskemét, Katona J. Gimn., III. o. t.)

II. megoldás. A feladat megoldásánál kiindulhatunk abból is, hogy magát az ütközés folyamatát vizsgáljuk. Rugalmas ütközésnél az ütközés első felében a két test ütköző felületei fokozatosan rugalmasan benyomódnak, sebességük folyamatosan kiegyenlítődik. Van tehát egy pillanat, amikor a két test közös sebességgel mozog. Ezt a pillanatot nevezhetnénk az ütközés „szimmetria pontjának” is, mivel rugalmas ütközés esetén az ütközés kezdetétől eddig a pillanatig bekövetkező (különböző tömegű testeknél különböző) sebesség változás egyenlő az e pillanattól az ütközés végéig bekövetkező sebességváltozással. Vagyis az egyes testek sebességváltozása kétszerese a „közös” sebesség eléréséig bekövetkezett sebességváltozásnak.

Mivel a két ütköző test zárt rendszernek tekinthető, a „közös” sebesség

$$v = \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2}.$$

Az első ütközéskor $v = \frac{6 \text{ kg} \cdot 5 \text{ m/s}}{6 \text{ kg} + 2 \text{ kg}} = 3,75 \text{ m/s}$

(mivel a 2 kg-os test eredeti sebessége 0). A 2 kg-os test sebességváltozása $2 \cdot 3,75 \text{ m/s} = 7,5 \text{ m/s}$, ezzel a sebességgel halad a következő ütközésig. A 6 kg-os test sebességváltozása $2 \cdot (5 - 3,75) \text{ m/s} = 2,5 \text{ m/s}$, tehát $5 \text{ m/s} - 2,5 \text{ m/s} = 2,5 \text{ m/s}$ sebességgel halad az ütközés után. Ugyanígy számíthatók ki a sebességek a többi ütközésnél is.

Papp László (Nagykőrös, Arany J. Gimn., III. o. t.)