

labda és -ütő). Ha a második test áll, akkor egyszerűen visszapattan az első. Ha pedig a második test egy irányban halad az elsővel, de fele akkora sebességgel ( $v_2 = v_1/2$ ), akkor az első test megáll az ütközés után.

Mi a feltétele annak, hogy a második test álljon meg, ha azonos nagyságú sebességgel ütköznek a testek? Legyen  $v_1 = v$  és  $v_2 = -v_1 = -v$ . Ezekkel a második test sebessége:

$$0 = v'_2 = \frac{2 m_1 v - (m_2 - m_1) v}{m_1 + m_2}, \quad (20)$$

$$\text{ebből } 2 m_1 v - (m_2 - m_1) v = 0.$$

Tehát  $3m_1 = m_2$  adódik, azaz akkor teljesül, ha a második test tömege az első test tömegének háromszorosa.

Tetszőleges  $k$  esetére is tudunk számolni. A változás a tömegközépponti rendszerben az ütközés utáni lendület, illetve sebesség nagyságának megállapításánál van. A sebességek:

$$u'_1 = -k \frac{m_2 (v_1 - v_2)}{m_1 + m_2} = \frac{k m_2 (v_2 - v_1)}{m_1 + m_2} \quad \text{és} \quad (21)$$

$$u'_2 = -k \frac{m_1 (v_2 - v_1)}{m_1 + m_2} = \frac{k m_1 (v_1 - v_2)}{m_1 + m_2}.$$

Ekkor

$$\begin{aligned} v'_1 &= u'_1 + v_{TKP} = \\ &= \frac{k m_2 v_2 - k m_2 v_1}{m_1 + m_2} + \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} = \\ &= \frac{(m_1 - k m_2) v_1 + (1 + k) m_2 v_2}{m_1 + m_2}, \end{aligned} \quad (22)$$

valamint

$$\begin{aligned} v'_2 &= u'_2 + v_{TKP} = \\ &= \frac{k m_1 v_1 - k m_1 v_2}{m_1 + m_2} + \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} = \\ &= \frac{(1 + k) m_1 v_1 + (m_2 - k m_1) v_2}{m_1 + m_2}. \end{aligned} \quad (23)$$

Ha  $k = 0$ , visszakapjuk a tökéletesen rugalmatlan esetet, ha  $k = 1$ , a tökéletesen rugalmas esetet.

Itt is igaz, hogy numerikus feladatokban nyugodtan számolhatunk az algoritmussal, gyorsabban eredményhez juthatunk és még a képletre sem kell emlékeznünk.

Hogy a tömegközépponti rendszerrel mennyire hatékonyan lehet dolgozni, arra jó példa lehet a Mikola Sándor Országos Tehetségkutató Fizikaverseny 33. döntőjének mérési feladata. Itt két pénzérme ütköztetéséből tudunk érdekes információkat kiolvasni [6, 7].

Remélhetően sikerült meggyőzőnünk a cikk olvasóit a módszer egyszerűségéről és fontosságáról. Ismereteink alapján már azon is elgondolkodhatunk, hogy a modern gyorsítókban (LEP, LHC) miért a tömegközépponti rendszerben ütköztetik a részecskéket, holott korábban a fix céltárgy volt szokásban. Ne feledjük, hogy itt a részecskék összenergiáját használják fel!

Irodalom

1. Holics László (szerk.): *Fizika 1–2*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.
2. Holics László: *Fizikai összefoglaló*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989.
3. <http://slideplayer.hu/slide/2121759/>
4. [users3.ml.mindenkilapja.hu/users/berzetok/uploads/cms.ppt](http://users3.ml.mindenkilapja.hu/users/berzetok/uploads/cms.ppt)
5. <http://vallance.chem.ox.ac.uk/pdfs/Collisions.pdf>
6. [http://www.leowypecs.hu/mikola/14\\_3\\_9meres.pdf](http://www.leowypecs.hu/mikola/14_3_9meres.pdf)
7. Kiss Miklós, Mikola Competition, ELTE TPI 17–19 August 2015, Proceedings (megjelenés alatt).

## HÍREK – ESEMÉNYEK

# KITÜNTETÉSEK AUGUSZTUS 20-A ALKALMÁBÓL

*Csurgay Árpád István*, Széchenyi-díjas villamosmérnök, nanotechnológus, az MTA rendes tagja, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem professzor emeritusa *Magyar Érdemrend középkeresztje a csillaggal* kitüntetést kapott.

*Baranyi Károly* fizikus, matematikus, a Semmelweis Orvostudományi Egyetem, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem és a szegedi Gál Ferenc Hittudományi Főiskola volt tanára, a Nemzeti Pedagógus Műhely elnöke,

*Győri Lajos*, a Magyar Tudományos Akadémia Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet Napfizikai Observatóriumának nyugalmazott tudományos főmunkatársa,

*Ludmány András*, a Magyar Tudományos Akadémia Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont nyugalmazott tudományos főmunkatársa,

*Rácz Pál*, az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Karának tudományos dékánhelyettese, az Anyag- és Gyártástudományi Intézet Anyagtechnológiai Intézeti Tanszékének docense és

*Siklós László Sándor*, az MTA doktora, a Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Biofizikai Intézetének tudományos tanácsadója *Magyar Érdemrend lovagkeresztje* kitüntetést kapott.

Gratulálunk a kitüntetetteknek.