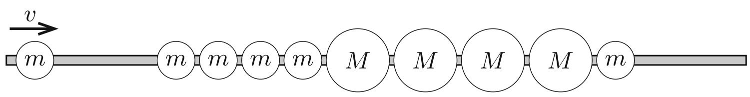
A második díjjal *Zimányi Gergely* adományából 60 ezer, a harmadik díjjal 40 ezer, a dicsérettel 25 ezer forint pénzjutalom járt. A díjazottak tanárai a *Hazalátogatott Wigner Jenő,* illetve az *Az Eötvös kísérlet történelmi keretben* című könyveket kapták az Eötvös Loránd Fizikai Társulat ajándékaként. Köszönjük az adományozók önzetlen támogatását!

Gnädig Péter, Széchenyi Gábor, Vankó Péter, Vigh Máté

Fizika gyakorlat megoldása

G. 759. *Egy vízszintes, súrlódásmentes, rögzített pálcára felfűzve négy darab m tömegű, négy darab M tömegű $(m<M)$, majd ismét egy m tömegű, tökéletesen rugalmas golyó áll közel egymáshoz az ábrán látható elrendezésben. Balról egy m tömegű, szintén tökéletesen rugalmas golyó érkezik v sebességgel, és ütközik a golyósor első tagjával.*



A további ütközések lezajlása után mely golyók maradnak nyugalomban, és a többiek milyen irányban fognak mozogni?

(*4 pont*)

Megoldás. A megoldásban a pálca menti sebességeket előjelesen értjük, és a jobbra haladó testek sebességét tekintjük pozitívnak. Minden rugalmas ütközésnél teljesül a lendületmegmaradás és az energiamegmaradás törvénye. Ezek szerint ha egy m_1 tömegű test v sebességgel ütközik egy m_2 tömegű álló testtel, akkor az ütközés utáni v_1 és v_2 sebességekre fennáll, hogy

$$m_1v=m_1v_1+m_2v_2, \qquad \text{valamint} \qquad m_1v^2=m_1v_1^2+m_2v_2^2.$$

Ennek az egyenletrendszernek 2 megoldása van:

$$v_1=v, \qquad v_2=0,$$

valamint

$$v_1=\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}v, \qquad v_2=\frac{2m_1}{m_1+m_2}v.$$

Az első megoldás fizikailag elfogadhatatlan (ekkor az első golyó ütközés nélkül menne át a másodikon), ezért a második adja meg helyesen az ütközés utáni sebességeket.

Esetünkben háromféle ütközés képzelhető el, és mindegyik meg is történik.

1. Amikor az érkező golyó vele azonos tömegű golyóval ütközik, vagyis $m_1 = m_2$, akkor $v_1 = 0$ és $v_2 = v$. Tehát ha két azonos tömegű golyó ütközik, azok sebességet cserélnek. A folyamat első 4 ütközése ilyen lesz.

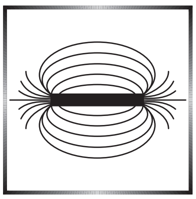
2. Ha a kisebb (m) tömegű golyó ütközik egy nagyobb (M) tömegűvel, akkor ($v > 0$ esetén) v_1 negatív lesz, tehát a kisebb tömegű golyó balra fog visszapattanni, a nagyobb tömegű golyó pedig az ütközés után jobbra halad, hiszen annak pozitív lesz a sebessége. A balra haladó kis golyó (az 1. esetnek megfelelően) sorra sebességet cserél a tőle balra lévő golyókkal, ezért a bal oldali legszélső golyó végül balra fog mozogni, a többi kis golyó pedig megáll. Ha két, egyenként M tömegű golyó ütközik, akkor azok is csak sebességet cserélnek (1. eset).

3. Amikor a jobb oldali utolsó nagy golyó ütközik a sor végén álló kis golyóval, akkor $m_1 = M$ és $m_2 = m$, tehát $m_1 > m_2$. Ebben az esetben v_1 is és v_2 is pozitív lesz, azaz mindkét golyó jobbra fog mozogni az ütközés után, és természetesen $v_1 < v_2$ is teljesül.

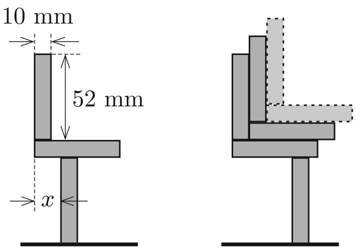
Az ütközéssorozat után a bal oldali legszélső (m tömegű) golyó *balra,* a sor jobb oldali szélén lévő (M és m tömegű) két golyó *jobbra* fog mozogni, a többi golyó pedig *egyhelyben marad.*

Beke Botond (Budapest, Békásmegyeri Veres Péter Gimn., 9. évf.)

34 dolgozat érkezett. Helyes 16 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 3, hiányos (1 pont) 7, hibás 7, nem versenyszerű 1 dolgozat.



Fizika feladatok megoldása



P. 5338. *A bal oldali ábrán látható módon egy dominópárt helyezünk el egy harmadikon.*

a) Határozzuk meg x lehetséges értékeit, hogy a dominók egyensúlyban legyenek.

b) Ezt követően további dominópárokat helyezünk el a jobb oldali ábrának *megfelelően. Legfeljebb hány dominót helyezhetünk el a legalsóra, hogy az egyensúlyi állapot fennmaradjon?*

(*5 pont*) Közli: *Simon Péter,* Pécs

Megoldás. *a*) Az alátámasztás bal oldalán kilógó rész x hosszát úgy kell megválasztanunk, hogy a dominópár tömegközéppontja a függőleges „tartóhasáb” fölé essen. A két felső dominó S tömegközéppontjának elegendő a „vízszintes” x_S koordinátáját kiszámítanunk, hiszen a stabilitás feltételében csak ez szerepel. A dominókat egyforma, homogén tömegeloszlású hasáboknak tekintjük. Az *1. ábráról*