

**I. megoldás.** Legyen a vitorlásmodellek tömege  $m$ , sebességük ütközés előtt  $v_0$  és  $-v_0$ , ütközés után  $v$  és  $-v$ . A mozgási energia  $f$  hányadavész el, tehát

$$(1/2)mv_0^2 - (1/2)mv^2 = f \cdot (1/2)mv^2, \text{ vagyis}$$

$$(1) \quad 1 - \left(\frac{v}{v_0}\right)^2 = f.$$

Az ütközési együttható definíció szerint

$$\varepsilon = \frac{v - (-v)}{v_0 - (-v_0)} = \frac{v}{v_0}, \text{ így}$$

$$(2) \quad 1 - \varepsilon^2, \quad \varepsilon = \sqrt{1 - f} \approx 1 - f/2 \quad (f \ll 1 \text{ miatt}).$$

Második esetben az ütközés előtti sebességek  $v_0$  és  $0$ , az ütközés utániak  $v_1$  és  $v_2$ . Az ütközési együttható független az ütközés előtti sebességtől, így ekkor (2) alapján

$$(3) \quad \varepsilon = 1 - \frac{f}{2} = \frac{v_1 - v_2}{v_0}.$$

Az impulzusmegmaradás törvénye szerint  $mv_0 = mv_1 + mv_2$ , innen

$$(4) \quad v_0 = v_1 + v_2.$$

Megoldva a (3) és (4) által alkotott egyenletrendszert, az eredetileg álló modell sebessége

$$v_1 = \left(1 - \frac{1}{4}f\right)v_0,$$

a kezdetben mozgó modell sebessége

$$v_2 = \frac{1}{4}fv_0.$$

*Fejes Gábor (Miskolc, Földes F. Gimn., II. o. t.)*

**II. megoldás.** Megoldható a feladat az ütközési együttható fogalmának felhasználása nélkül is. A mozgó modellel azonos irányban  $v_0/2$  sebességgel mozgó koordinátarendszerből vizsgálva ugyanis a két modell azonos nagyságú, de ellentétes irányú sebességgel ütközik egymásnak, tehát mozgási energiájuknak ugyanakkora  $f$  hányadát veszítik el, mint az első esetben.

Ebben a koordinátarendszerben az ütközés előtti sebességek  $v_0/2$  és  $-v_0/2$ , ütközés után  $v'$  és  $-v'$ . Mivel ütközéskor az energia  $f$  hányadavész el,

$$(1 - f)\frac{1}{2}m\left(\frac{v_0}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}mv'^2, \text{ innen}$$

$$v' = \frac{v_0}{2}\sqrt{1 - f} \approx \frac{v_0}{2} - \frac{v_0 f}{4}.$$

Áttérve a szélcsatornához rögzített koordinátarendszerre

$$v_1 = \frac{v_0}{2} + v' = \left(1 - \frac{1}{4}f\right)v_0, \quad v_2 = \frac{v_0}{2} - v' = \frac{1}{4}fv_0.$$

*Szolcsányi György (Budapest, I. István Gimn., III. o. t.)*

*Megjegyzés.* Többen feltételezték, hogy a vitorlásmodellek mozgásának sebességétől függetlenül az energiának mindig ugyanakkora hányadavész el. Ez a feltevés nem helyes, az ütközés utáni sebességekre az  $(1/2)fv_0$  és  $[1 - (1/2)f]v_0$  értékeket adja. Az ilyen dolgozatok 1 pontot kaptak.