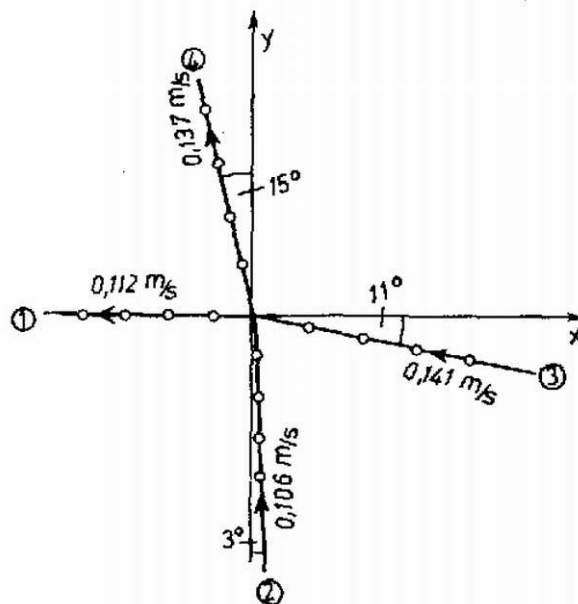


	1	2	3	4
$v_x$ [m/s]	0,112	-0,006	-0,138	0,035
$v_y$ [m/s]	0	0,106	0,027	-0,132
$v_y^2 + v_x^2$ [ $\times 10^2$ $\text{m}^2/\text{s}^2$ ]	1,25	1,12	1,98	1,86

A stroboszkopikus felvétel alapján a testek sebességeinek abszolút értékeit egyszerűen meghatározhatjuk:  $v_1 = 0,112$  m/s,  $v_2 = 0,105$  m/s,  $v_3 = 0,141$  m/s és  $v_4 = 0,137$  m/s. (Az ábrán a számozással az óramutató járásával ellentétes irányba haladtunk a bal oldali nyomvonalától kiindulva.) Reális ütközési folyamat során a rendszer összimpulzusa nem változik meg. Nézzük meg, teljesül-e az impulzusegységmaradás tétele ebben az esetben! Az impulzus vektormennyiség, ezért célszerű az ábra alapján derékszögű koordinátarendszert illeszteni az ütközési ponthoz, és a sebességeket komponensekre felbontani (1. a táblázatot). Minden sebességvektort az origó felé irányulóknak vettünk fel. Az impulzusváltozás  $x$  komponensére 0,003, míg az  $y$  komponensére 0,001 egység érték adódik, függetlenül attól, hogy melyik két pályán haladnak befelé (ütközés előtt), ill. kifelé (ütközés után) a testek. Mivel a sebesség meghatározás abszolút hibája 0,001 m/s-nál valamivel nagyobb, ezért az impulzusváltozás a mérési hibán belül nullának tekinthető.



A négy pályán 6 lehetséges módon megvalósítható eset közül 3 lehetőséget energetikai okok miatt kizárhatunk: a mozgási energiaváltozás pozitív lenne, ha a testek az 1, 2; az 1, 4; ill, a 2, 4 pályákon haladnának befelé. A legkisebb

energiaveszteség ( $-0,15$  egység) a 2, 3 befelé (1, 4 kifelé), valamivel nagyobb ( $-0,77$  egység) az 1, 3 centrum felé (2, 4 kifelé), míg a legnagyobb energia-veszteség ( $-4,56$  egység) a 3, 4 befelé (1, 2 kifelé) irányuló elrendezésben fordul elő. Ha jogunkban áll feltenni, hogy az ütközés jó közelítéssel rugalmasnak tekinthető, akkor az energetikailag megengedett 3 eset közül az elsőt választhatjuk: az ütközés előtti sebességek:  $v_2 = 0,106$  m/s és  $v_3 = 0,141$  m/s, az ütközés utániak:  $v_1 = 0,112$  m/s és  $v_4 = 0,137$  m/s.

*Kaffka István* (Budapest, Piarista Gimn., II. o. t.)  
dolgozata alapján