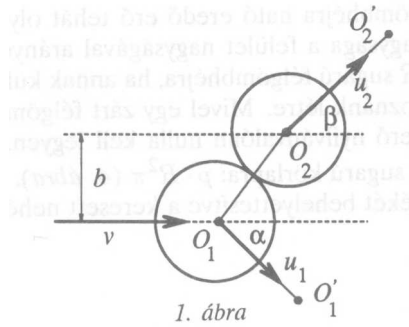


A mérés pontos elvégzéséhez mindenekelőtt a mozgó konzervfedél precíz indításáról kell gondoskodnunk. Biztosítanunk kell, hogy a korong egy előre meghatározott egyenes mentén mozogjon, és minden mérésnél lehetőleg azonos sebességgel ütközzön a másik korongnak. Ezt a problémát többféleképpen is megoldhatjuk: indíthatjuk a korongot lejtőről, vagy rugó, esetleg gumiszál felhasználásával készíthetünk egy „kilövőszerkezetet”.

A  $b$  paraméter egy konkrét értéke mellett vegyük fel a két korongnak közvetlenül az ütközés előtti helyzetét (1. ábra,  $O_1, O_2$  pont), majd a kísérlet elvégzése után jelöljük meg a korongok végső helyzetét ( $O'_1, O'_2$  pont)! Az  $O_1O'_1$ , ill. az  $O_2O'_2$  szakaszok iránya megadja a testek ütközés utáni sebességének irányát, a szakaszok hossza pedig (egyenletes súrlódást feltételezve) arányos a korongok mozgási energiájával (sebesség-négyzetével).



1. ábra

Jelöljük a kilőtt korong ütközés előtti sebességét  $v$ -vel, a korongok ütközés utáni sebességeit  $u_1$ -gyel, ill.  $u_2$ -vel, a kilövés irányához képesti eltérési szögeket pedig  $\alpha$ -val, ill.  $\beta$ -val. Major Zsuzsanna (Stuttgart, Friedrich-Eugens Gymnasium, II. o. t.) a vizsgálandó relatív mozgásenergia-vesztéséget a következő gondolatmenet alapján fejezte ki a jól mérhető  $\alpha$  és  $\beta$  szög segítségével:

Az ütközésre érvényes az impulzusmegmaradás, így:

$$v = u_1 \cos \alpha + u_2 \cos \beta, \quad 0 = u_1 \sin \alpha - u_2 \sin \beta.$$

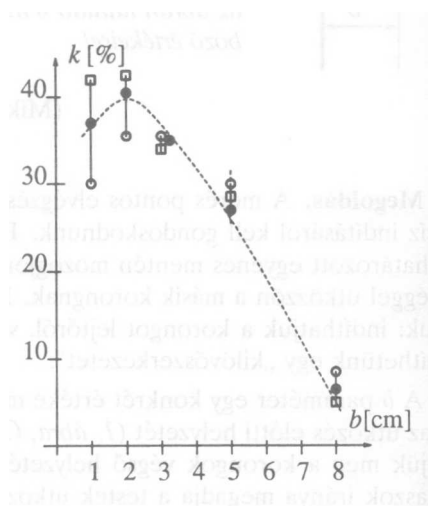
Innen

$$u_1 = \frac{v \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}, \quad u_2 = \frac{v \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)},$$

így a mozgási energia relatív vesztesége:

$$k = \frac{v^2 - u_1^2 - u_2^2}{v^2} = 1 - \frac{\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta}{\sin^2(\alpha + \beta)}.$$

Major Zsuzsanna mérési eredményeit az 1. táblázat, ill. 1. grafikon tartalmazza. Minden  $b$  paraméterértékhez három mérés tartozik, aszerint, hogy  $v$  kicsi, közepes vagy nagy. A grafikonról látható, hogy – mérési hibán belül –  $k$  értéke nem függ a  $v$  kezdeti sebességtől, azonban  $k$  az ütközési paraméter függvényében kb  $b = 2$  cm-nél maximumot mutat.



1. grafikon

*Megjegyzés.* Sok megoldó az ütközést súrlódásmentesnek tekintette, azaz feltételezte, hogy az ütközés alatt a korongok között csak centrális (a felületre merőleges irányú) erők hatnak. Ezen feltételezés mellett a kezdetben mozgó korongnak az  $O_1O_2$  egyenesre merőleges sebességkomponense nem változna az ütközés során, a meglökött korong sebessége pedig  $O_1O_2$  irányú lenne. Azonban néhány kísérletet elvégezve láthatjuk, hogy a korongok az ütközés után forgásba jönnek; ez arra utal, hogy az ütközés során a korongok között a közös érintkezési felülettel párhuzamos irányú súrlódási erő is fellép. Ez az ütközés elméleti leírását megnehezíti, azonban – mint az láttuk – a mérés az ütközés folyamatának részletes ismerete nélkül is elvégezhető.