

Vizsgáljuk a golyó mozgásának az asztal falára merőleges komponensét. A biliárdasztalon guruló golyó csúszásmentesen gördül. Ennek feltétele a $v = r\omega$ egyenlőség, ahol v a tömegközéppont sebessége, ω pedig a szögsebesség. Ha a golyó rugalmasan ütközik az asztal falának, sebessége $-v$ -re változik. Ha az asztal széle függőleges (1. ábra), akkor \vec{F} hatásvonalát átmeny a golyó tömegközéppontján. Így \vec{F} forgatónyomatéka nulla, ezért a golyó szögsebessége nem változik, vagyis a visszapattanás után nem áll fenn a tiszta gördülés feltétele, a golyó csúszik. A csúzó súrlódás úgy változtatja meg a golyó sebességét és szögsebességét, hogy az ismét tisztán gördüljön. Eközben a sebessége jelentősen lecsökken.

A tömegközéppont felett $h = \frac{2}{5}r$ távolságra ható erőnek forgatónyomatéka is van, így a szögsebességet is megváltoztatja (2. ábra). Ha az ütközés Δt idő alatt zajlik le, akkor az impulzus, illetve az impulzusmomentum megváltozását leíró egyenletek:

$$m\Delta v = F\Delta t, \Theta\Delta\omega = F \cdot \frac{2}{5}r \cdot \Delta t.$$

Felhasználva, hogy egy homogén tömegeloszlású golyó tehetetlenségi nyomatéka $\Theta = \frac{2}{5}mr^2$, a fenti két egyenletből

$$\Delta v = r \cdot \Delta\omega$$

adódik, vagyis ha a tiszta gördülés $v = r \cdot \omega$ feltétele az ütközés előtt fennállt, akkor az ütközés után is teljesülni fog. Így a golyó nem csúszik meg, és nem veszít számottevően a sebességéből.

Nyakas Péter (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn., III. o.t.)

