

A feladat útmutatása alapján egyszerűen elkészíthetjük az acélgolyók pályájának vizsgálatához szükséges kísérleti elrendezést. Érdekes viszonylag nagy tömegű golyót és érzékeny indigópapírt használni, hogy a nyomvonalak minél jobban látszódnak. Fontos az is, hogy az asztallap nagyon pontosan vízszintes legyen. A golyókat célszerű egy kis lejtő adott magasságú pontjából indítani, így a gurítás sebességének nagysága és iránya pontosan beállítható.

1993-03-143-1.eps

1. ábra

A golyók pályái

1993-03-143-2.eps

2. ábra

*A golyók α eltérülési szöge
az ütközési paraméter függvényében*

Major Zsuzsanna (Friedrich Eugens Gymnasium, I. o. t.) méréseit egy 2 cm átmérőjű acélgolyóval végezte. A mágneset a gurítás síkja alatt helyezte el, így a golyó nem ütközhetett a mágnesnek. Az *1. ábrán* azonos kezdősebességgel, de a mágnesről különböző d távolságban haladó egyenesek mentén indított golyók nyomvonala látható. Megfigyelhetjük, hogy a mágnesről távol haladó golyók pályáját csak kis mértékben módosította a mágnes, míg a mágneshez közelebb guruló golyók jelentősen eltérültek. A két legkisebb d értékhez tartozó gurításnál a golyókat „befogta” a mágnes; pályájuk a mágnes körüli térrészre korlátozódott.

A *2. ábrán* az α eltérülési szög látható az ütközési paraméternek nevezett d mennyiség függvényében.

Az acélgolyók eltérülése hasonlít egy csillag gravitációs erőterében haladó égitest mozgására. A távolság négyzetével fordított arányban csökkenő gravitációs erőterben a testek hiperbola, esetleg parabola, vagy „befogás” esetén ellipszis alakú pályán mozognak. A mágnes erőtere azonban sokkal bonyolultabb, függ a mágnes alakjától és a pólusainak elhelyezkedésétől, így a pálya alakjának egyszerű matematikai leírása nem adható meg. Annyit mindenesetre állíthatunk, hogy a nagy impulzusú, a mágnesről messze haladó mozgás pályagörbéje hiperbolaszerű, míg „befogás” esetén a pálya szabálytalan spirál alakú.

Megjegyzés. Az itt ismertetett kísérlethez hasonló „szóráskísérletekkel” az atomi, vagy atomoknál sokkal kisebb részecskék közötti erőhatásra, kölcsönhatásra lehet következtetni. A szóródó részecske energiáját változtatva, illetve az eltérülés szögéből az ütközési paraméterre következtetve, a szóródó részecskék összeszámlálásával szinte le lehet „tapogatni” a kölcsönhatást. A fizika történetében a legelső és talán leghíresebb szóráskísérlet Rutherford kísérlete volt, amely az atommag felfedezéséhez vezetett.