

20. Erőhatás távolságfüggésének kimérése neodímium mágnesek között

Feladat:

Egymást taszító, neodímium mágnesek közötti erőhatás távolságfüggésének kimérése.

Szükséges eszközök:

Két darab henger alakú neodímium mágnes (például átmérő: 10 mm, magasság: 20 mm); egy vékony, hosszú, egyik végén zárt plexicső, amelynek belső átmérője kissé nagyobb a mágnesek átmérőjénél; fahasáb, melynek közepén furat található (abba lehet beilleszteni a plexicsövet); különböző tömegű, lehetőleg ólomból vagy rézből készült hengerek, melyek beleférnek a plexicsőbe; műanyag vonalzó; digitális mérleg.

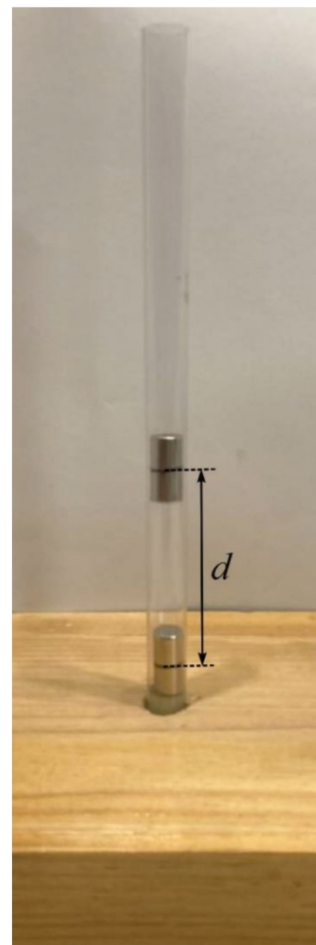
A mérés leírása:

A mérőhelyen egy olyan összeállítás áll rendelkezésre, mint amit a jobb oldalon látható fénykép mutat. A plexicsőben két neodímium mágnes található, melyek taszítják egymást. Óvatosan szedje szét az összeállítást, a fahasábot helyezze a mérlegre, majd tárazza (nullázza) a mérleget. Végül helyezze az egyik mágnes a fahasáb tetejére, és határozza meg a tömegét. (A másik mágnes maradjon a plexicsőben, és figyeljen arra, hogy a nagyon erős mágnesek ne csapódjanak egymáshoz. A tömegmérésnél a fahasábra azért van szükség, hogy az erős mágnes ne befolyásolhassa a mérleg működését.) Rakja össze az összeállítást az eredeti formájában. Vigyázzon arra, hogy a mágnesek taszítsák egymás.

Mérje le a mérőhelyen lévő ólomból vagy rézből készült fémhengerek tömegét! Jegyezze fel az adatokat!

Mérje meg műanyag vonalzóval a mágnesek bejelölt középvonalának a távolságát. Majd kezdje az ólomból vagy rézből készült hengerekkel felülről terhelni a felső mágneset, és minden egyes terhelésnövelésnél mérje le a mágnesek középvonalának a távolságát. A terhelést addig növelje, ameddig be nem telik a terhelő súlyokkal a plexicső.

Útmutatás: Megmutatható, hogy a mágnesek között ható erő a következő alakban írható fel: $F = Ad^n$, ahol A egy állandó, d a középvonalak közötti távolság, n pedig egy hatványkitevő.



- Számítsa ki a különböző terhelések esetében a mágnesek között ható F taszítóerő nagyságát newton-egységben! Foglalja táblázatba ezeket a taszítóerőket és a hozzájuk tartozó középvonalak közötti d távolságot milliméter egységben!
- Rajzolja fel az F - d grafikon!
- Egészítse ki a táblázatot úgy, hogy abban szerepeljen az F erő értékének a logaritmusa, továbbá a d távolság értékének a logaritmusa! Bármilyen alapú logaritmust használhat, például 10-es alapú logaritmust. Ábrázolja $\log(F)$ -et $\log(d)$ függvényében milliméterpapíron, és a kapott pontokra minél jobban illeszkedő egyenest rajzoljon be vonalzóval!
- Az adatokra illesztett egyenes meredekségéből határozza meg a mágnesek közötti taszítóerő távolságfüggésének hatványkitevőjét!