

Magneti 1



MOJCA ČEPIČ

→ Prejšnji teden sem v trgovini naletela na magnetne, na takšne, lepe, majhne, primerne in verjetno tudi namenjene za izdelavo okraskov za na hladilnik, samozapirajočih se škatel in še česa podobnega.

Neodimski magneti, ki jih na sliki 1 vidite pritrjene na kovinski ploščici, so precej »močni«. Dva magnetka se na razdalji debeline prsta še vedno dovolj privlačita, da magnet na spodnji strani prsta ostane »prilepljen« nanj (slika 2). Zato je treba še posebej paziti nanje v prisotnosti majhnih otrok – nikakor jih ne smejo pojesti. Če otrok poje en sam magnet, ga bo brez posebnih problemov izločil. A če poje dva, in to ne ravno hkrati, da bi se že v želodcu sprijela, lahko v črevesju pride do hudih težav, ki jih je mogoče rešiti le z operacijo. Majhnih otrok enostavno ne pustite v bližino neodimskih magnetov!

Neodimski magneti so tudi krhki, zato je treba z njimi postopati pazljivo. Posebej ob udarcih se lahko zlomijo ali obkrušijo, a tudi okruški so še vedno precej »močni« magneti, ki jih je treba čimprej odstraniti. Najbolje jih je skriti v pločevinko z dovolj primesmi železa, da ta privlači magnetne in se okruški prilepijo nanjo.

Spomnimo se na nekaj lastnosti magnetov.

Ljudje pogosto mislijo, da magneti privlačijo vse kovine, a še tako močan magnet ne bo s tal dvignil zlatega, srebrnega ali aluminijastega prstana. Ne glede na takšne izkušnje pa v fiziki vemo, da imajo vse snovi magnetne lastnosti. Ene snovi magneti privlačijo, druge odbijajo, a te interakcije so tako šibke, da jih v vsakdanjem življenju ne moremo opaziti, razen pri feromagnetnih snoveh. Tem snovem se v bližini magnetov, kjer je magnetno polje, spre-

nijo lastnosti tako, da jih magneti privlačijo. Najbolj znana takšna snov je železo.

Kadar magnetnega polja ni, se predmeti iz teh snovi obnašajo enako kot drugi predmeti. Dve železni sponki za papir se sami od sebe ne privlačita.

Magneti so narejeni iz feromagnetnih snovi. Če predmet iz feromagnetne snovi postavimo v magnetno polje, se struktura na ravni atomov, kemiki ji pravijo »submikroskopska« struktura, tako spremeni, da se predmet začne obnašati kot magnet. Kaj to pomeni? Magneti imajo vedno dva pola, severnega in južnega. Enaki poli se med seboj odbijajo, nasprotni privlačijo. Okoli magnetov je magnetno polje. Magnetno polje je vedno usmerjeno proč od severnega pola magneta ter proti južnemu polu istega ali drugih magnetov v bližini. V učbenikih in na spletu lahko najdete ponazoritve magnetnega polja različnih magnetov. Če se le lahko, se magnet v



SLIKA 1.

Neodimski magneti, kot jih najdemo v trgovini za izdelavo različnih okraskov in podobnega.



SLIKA 2.

Magneta se skozi prst dovolj privlačita, da ne padeta z njega.

magnetnem polju zasuča s severnim polom v smeri magnetnega polja. Z neodimskimi magneti iz zbirke na sliki 1 raziščimo njihovo obnašanje.

Potrebščine:

- štiri neodimski magneti (iz zbirke na sliki 1),
- digitalna kuhinjska tehtnica (slika 3),
- selotejp,
- sukanec,
- ravnilo ali trikotnik, če želite tudi meriti,
- alkoholni flomaster, če želite magnete tudi označevati.

Najprej ugotovimo, kje sta pola magnetov.

Postavite dva magneta na razdaljo 10 cm plosko na mizo. Če želite razdalje, kjer postane dogajanje zanimivo, tudi meriti, postavite ob magneta še ravnilo. Na magneta pritisnite s kazalcema. Enega od magnetov počasi potiskajte proti drugemu. Kaj se zgodi? Nato magnet, ki ste ga premikali, postavite na izhodiščno mesto, obrnite ga za 180° tako, da je stran, ki je bila prej obrnjena proti vam, sedaj obrnjena proti mizi, in poskus ponovite. Kaj se zgodi tokrat? Kako se rezultata poskusov razlikujeta?

Sedaj postavite na vsakega od magnetov še en magnet tako, da se magneta sprimeta in nastane trden nizek stolpec iz dveh magnetov. Ponovite prejšnja poskusa. Kako se rezultati poskusov razlikujejo? V čem so si enaki?

Ali lahko iz teh poskusov sklepate, da sta pola na robovih med magnetoma vedno enaka ali nasprotna? Kako bi svoj sklep preverili?

Raziskujmo dalje. Na narobe obrnjeno stekleno čašo z ravnim dnom položite stolpič iz dveh magnetov, kot kaže slika 4a. Iz bližine čaše odstranite vse magnete, ki jih pri poskusu ne potrebujete. Premaknite jih vsaj pol metra proč. Se je z magnetoma kaj zgodilo, ko ste ju spustili? Počasi sučite čašo okoli navpične osi. Kaj se dogaja s stolpičem? Ali vam ta poskus omogoča določiti pola magnetnega stolpiča? Kako? Kaj še morate poznati, da lahko določite pola?

Če nimate čaše z ravnim dnom, lahko uporabite keramični krožnik ali drugo gladko podlago. Lahko pa magneta tudi obesite na sukanec, kot kaže slika 4b.

Nazadnje naredimo še naslednja poskusa. Na kuhinjsko tehtnico postavimo plosko en magnet, kot je postavljen magnet na sliki 3. Če tehtnica ni iz feromagnetne snovi, se magnet nanjo ne bo pritrdil. Tedaj ga pritrdite s selotejpom. A običajno so površine tehtnic feromagnetne. Taro postavite na 0 g. Če poskusite odtrgati magnet, tehtnica pokaže negativen rezultat. Če z roko pritisnete na magnet, tehtnica pokaže silo roke, izraženo v gramih. Tehtnica namreč vedno meri sile, s katerimi je obremenjena plošča. Gramska utež pritiska na ploščo tehtnice s silo 0,01 N.



SLIKA 3.

Kuhinjska tehtnica, ki meri na gram natančno.



Sedaj lahko merite sile med dvema magnetoma ter njihovo odvisnost od razdalje med njima. V roko vzemite drug magnet in ga zasučite tako, da sta ploskvi magnetov vzporedni. Počasi ga približujte tehtnici in opazujte, kaj tehtnica kaže. Nato magnet zasučite za 180° okoli vodoravnice in poskus ponovite. Poskusa lahko ponovite tudi z dvojicama magnetov ali z enim magnetom na tehtnici in z dvojico v roki in obratno.

Kakšen je predznak »mase« na tehtnici, če se magnet privlači? Kakšen, če se odbijata? Kako se

spreminja sila v odvisnosti od oddaljenosti med magnetoma? V odvisnosti od števila magnetov?

V naslednjih poizkuševalnicah bomo o magnetih spoznali še marsikaj.

Navdih za predloge poskusov v tem prispevku so bile delavnice, ki jih je na Pedagoški fakulteti v letih 2017 in 2018 in na konferenci GIREP v Dublinu 2017 izvedel prof. Leoš Dvořák iz Karlove univerze v Pragi [1, 2, 3].

Literatura

- [1] Dvořák L., *O magnetu, magnetických tělesech a velikém magnetu Zemi*, In: Dílny Heuréky 2016/Heureka Workshops 2016. Sborník konference projektu Heureka. E.: V. Koudelková. Matfyzpress Praha 2017. ISBN 978-80-7378-338-9 (PDF, v češtině), str. 7–23. Dostopno na kdf.mff.cuni.cz/heureka/sborniky/DilnyHeureky_2017.pdf, ogled 6. 8. 2019. Pripomba: Naslov je mogoče prevesti v angleščino kot *On the Magnet, Magnetic Bodies, and the Great Magnet the Earth* kar spominja na znamenito knjigo W. Gilberta.)
- [2] Dvořák L., *Magnets and magnetic field around them: what can we learn from simple experiments*, sprejeto v objavo v zbornik konference GIREP v Dublinu 2017.
- [3] Dvořák L., *O magnetech II (On magnets II)* In: Dílny Heuréky 2017/Heureka Workshops 2017. Sborník konference projektu Heureka. Ed.: V. Koudelková. MatfyzPress, Praha, 2018, ISBN 978-80-7378-359-4 (PDF, v češtině) str. 7–21. Dostopno na kdf.mff.cuni.cz/heureka/sborniky/DilnyHeureky_2017.pdf, ogled 6. 8. 2019.



SLIKA 4.

Zgoraj: Magneta na steklu obrnjenega kozarca. Spodaj: Magnetno nihalo – med magneta je napeljan sukanec. Če magnet pustimo viseti na 10 cm do 20 cm dolgem sukanecu, se obnaša podobno kot magnet na kozarcu.

www.dmfa-zaloznistvo.si

www.presek.si