

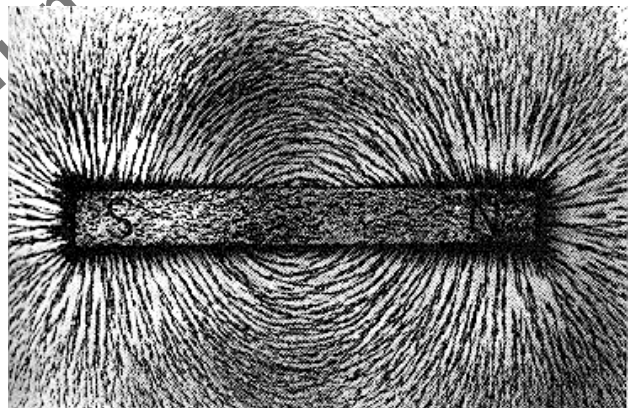
MAGNETICKÁ ČIERNA SKRINKA

Pri štúdiu magnetických polí permanentných magnetov sa žiaci oboznamujú s "pilinovými" obrazcami, ktoré znázorňujú tvar magnetických indukčných čiar v okolí týchto magnetov. Malá železná pilina sa správa v magnetickom poli permanentného magnetu presne tak, ako magnetka kompasu v zemskom magnetickom poli. Železná pilina je malý magnet, ktorá sa natočí do smeru dotýčnice k magnetickej indukčnej čiare v mieste kde dopadne. Množstvo malých pilín vytvorí obraz tvaru magnetických indukčných čiar. Magnetické indukčné čiary majú nasledujúce vlastnosti :

- vo vonkajšej časti permanentných magnetov smerujú od ich severného pólu k pólu južnému (vo vnútri magnetu smerujú od južného pólu k pólu severnému),
- sú to vždy uzatvorené krivky,
- dotýčnica k magnetickej indukčnej čiare udáva smer magnetickej indukcie v danom mieste magnetického poľa.

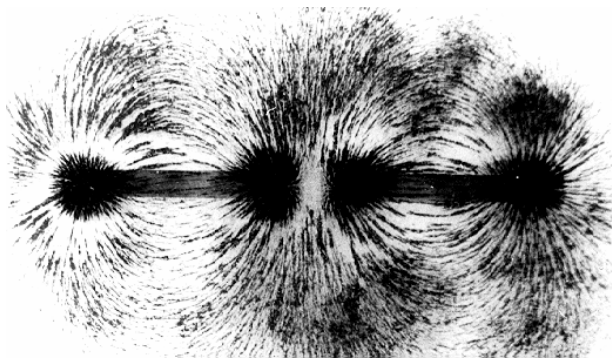
Pilinový obrazec však podáva informáciu iba o plošnom tvare magnetických indukčných čiar. Ak by sme plochu na ktorú sypeme železné piliny umiestnili do rôznych rovín nad magnet, mohli by sme získať predstavu o priestorovom rozložení magnetických indukčných čiar v okolí permanentných magnetov. Na pripomenutie si prezrite pilinové obrazce magnetických polí v okolí permanentných magnetov.

Z vlastnej skúsenosti z vyučovania tematického celku " Stacionárne magnetické pole " a nasledne aj celku "Nestacionárne magnetické pole" v treťom ročníku gymnázia sa mi veľmi osvedčila nasledujúca skúsenosť. Dostatočný priestor (podľa úrovne triedy) je potrebné venovať vytvoreniu žiakovej predstavy o tvare magnetických indukčných čiar. Pre žiaka je to niečo konkrétne o čo sa pri svojich úvahách môže opierať. Pri osvojovaní poznatkov z magnetizmu je možné na základe pilinových obrazcov ako reprezentantov magnetických indukčných čiar vytvoriť žiakovi jednoduché vysvetlenia :

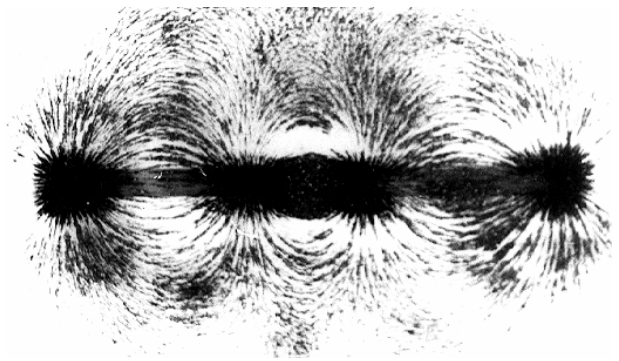


Pilinový obrazec magnetického poľa tyčového magnetu

- ak sú pilinové čiary rovnobežné a rovnako od seba vzdialené tak v danej oblasti sa vyskytuje homogénne magnetické pole,
- hustota pilinových čiar udáva veľkosť magnetickej indukcie B v danom mieste magnetického poľa (čím sú čiary hustejšie, tým je v danom mieste magnetické pole silnejšie),
- magnetický indukčný tok F cez plochu S je počet pilinových čiar, ktoré pretínajú plochu S (zmeny toku nastávajú pri zmenách veľkosti plochy- napr. cez väčšiu plochu prechádza väčší počet čiar, a pri zmenách hustoty pilinových čiar- napr. blízko pri póle magnetu sú čiary hustejšie ako vo vzdialenejšej časti),
- pri zmenách smeru prúdu vo vodičoch sa nemení tvar magnetických indukčných čiar ich magnetického poľa, mení sa iba ich orientácia (magneticky tvrdé piliny sa pri mene smeru prúdu vo vodiči otočia opačne a vytvoria rovnaký pilinový obrazec, magneticky mäkké piliny sa premagnetizujú bez zmeny smeru svojho natočenia).



Pilinový obrazec magnetického poľa dvoch tyčových magnetov s nesúhlasnými pólmi



Pilinový obrazec magnetického poľa dvoch tyčových magnetov so súhlasnými pólmi

Na preverenie nadobudnutej predstavy o tvare magnetických polí v okolí permanentných magnetov som pripravil pre žiakov "Magnetickú čiernu skrinku". V spodnej časti skrinky (umelohmotná doska) sú vyfrézované drážky pre uloženie tyčových magnetov. Magnety je možné uložiť iba do presne vytvorenej štruktúry drážok. Spodná časť spolu s uloženými magnetmi (spravidla jeden alebo dva tyčové magnety) sa prikryje vrchnákom z umelej hmoty, v ktorom sú vytvorené priehlbiny na uloženie malých magnetiek. Magnetky môže žiak ukladať iba do týchto priehlbín.

Práca (hra) s magnetickou čiernou skrinkou :

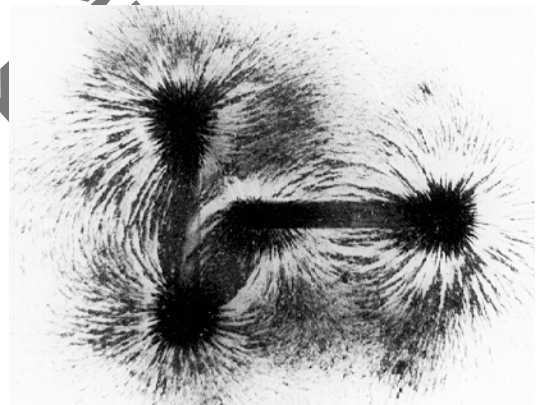
Hru sa zúčastňuje dvojica žiakov.

1. žiak: Dohodne si so spolužiakom počet hracích kôl. Pripraví magnetickú čiernu skrinku pre svojho spolužiaka. Uloží jeden alebo dva tyčové magnety do čiernej skrinky podľa vlastného uváženia tak, aby ich uloženie spolužiak nevidel. Uzatvorí čiernu skrinku vrchnákom.

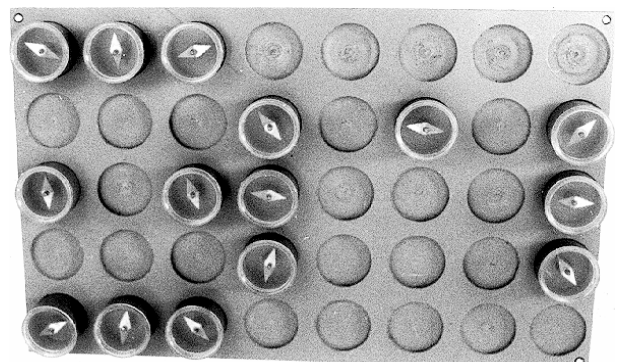
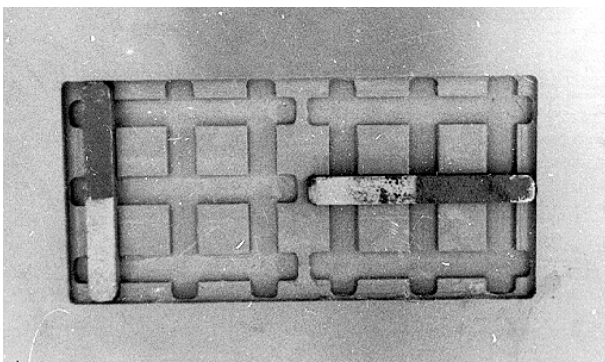
2. žiak: Snaží sa odhaliť spôsob uloženia jedného alebo dvoch tyčových magnetov v čiernej skrinke s použitím čo najmenšieho počtu malých magnetiek. Každú magnetku môže uložiť iba raz a to iba do vytvorených priehlbín na vrchnáku čiernej skrinky.

Ak si je istý uložení magnetov, hru ukončí a spočíta počet položených magnetiek. V prípade správneho typu si zapíše počet magnetiek ako počet bodov za dané kolo hry. V prípade, že neurčil polohu magnetov správne pripíše si 10 bodov. Pripraví magnetickú čiernu skrinku pre svojho spolužiaka podľa bodu 1. žiak.

Vyhráva ten žiak, ktorý má po dohodnutom počte kôl menší počet bodov.



Pilinový obrazec magnetického poľa dvoch kolmých magnetov



Spodná a vrchná časť magnetickej čiernej skrinky

Vzhľadom na prirodzenú hravosť žiakov, snahu rozriešiť hádanku, dosiahnuť čo najmenší počet bodov, túžbu po víťazstve, túto hru žiaci prijali s obľubou. Na dosiahnutie lepších výsledkov sú motivovaní vrátiť sa k preberanému učivu, zopakovať a upevniť si predstavu o tvare magnetických indukčných čiar a ich smere. Pri hre sa rozvíja logické myslenie (hľadanie najvýhodnejšieho uloženia čo najmenšieho počtu magnetiek), priestorová predstavivosť (predstavenie si magnetických polí), vzťah k fyzike ako k predmetu.

autor: RNDr. Marián Kireš, PhD.