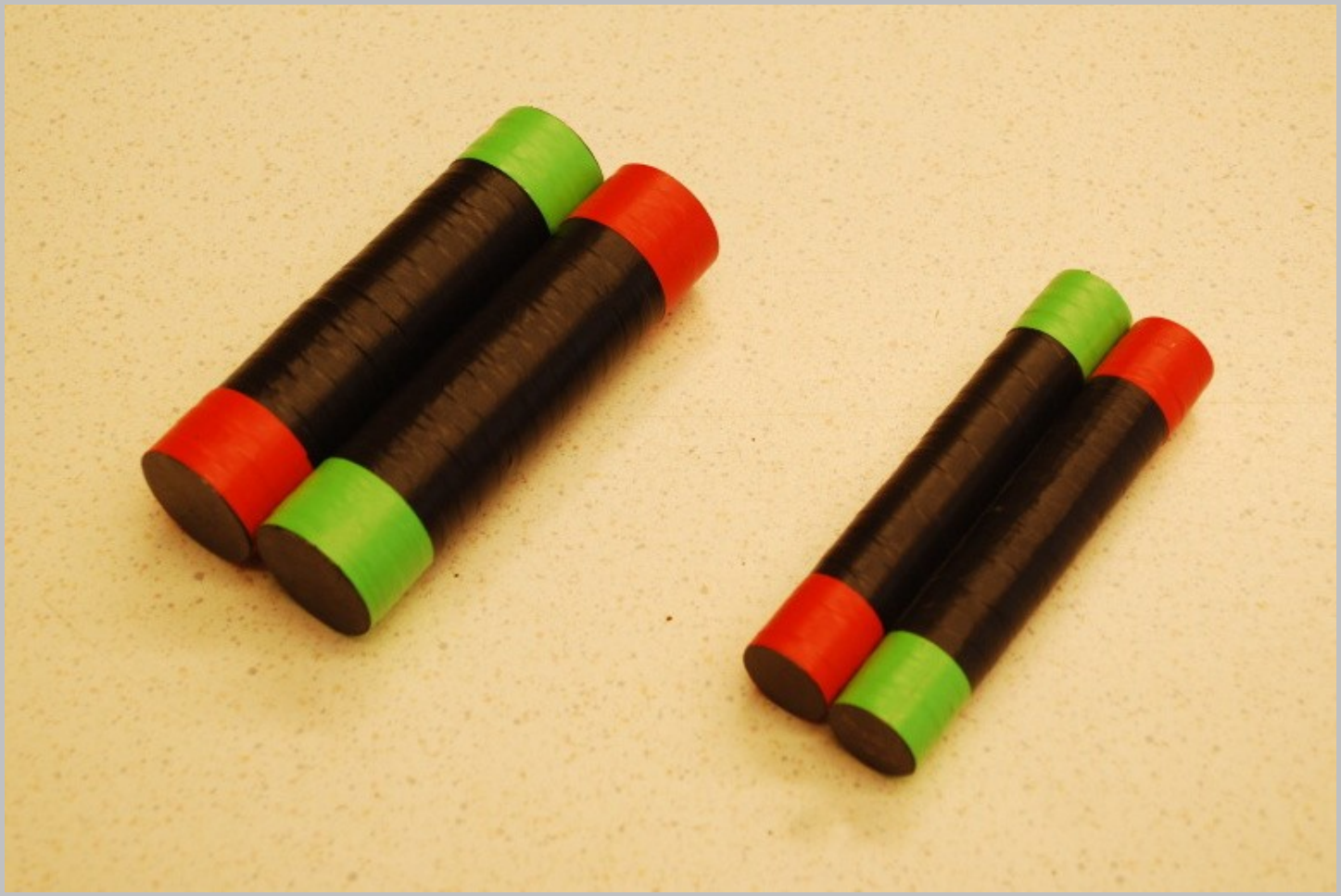
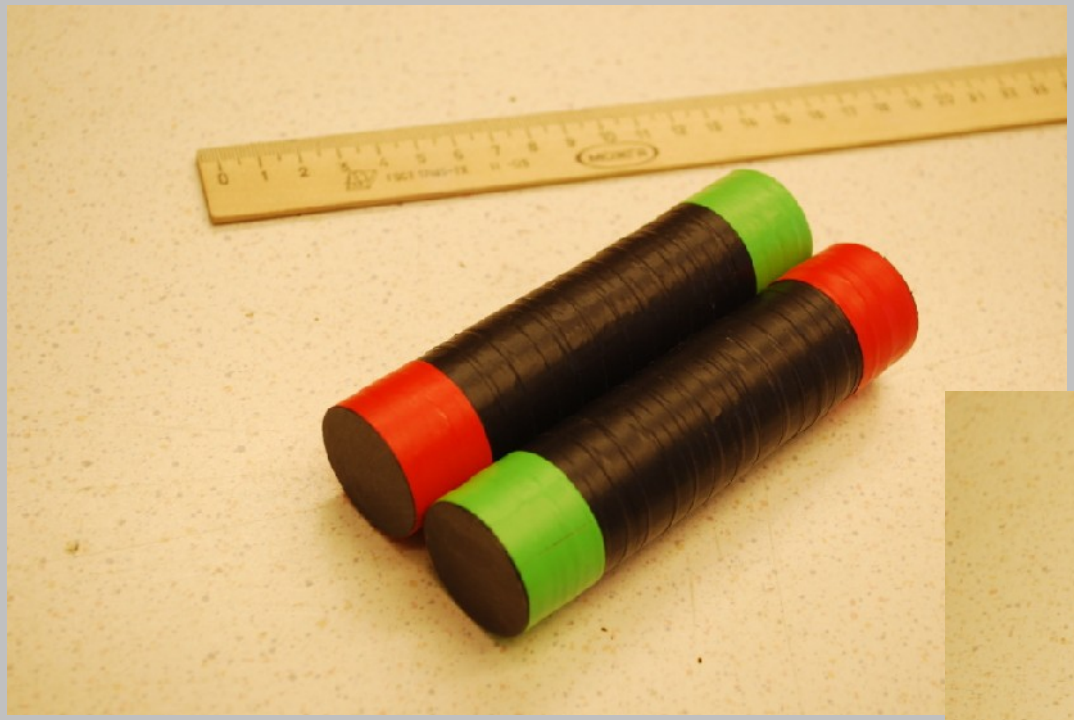
Základy magnetismu

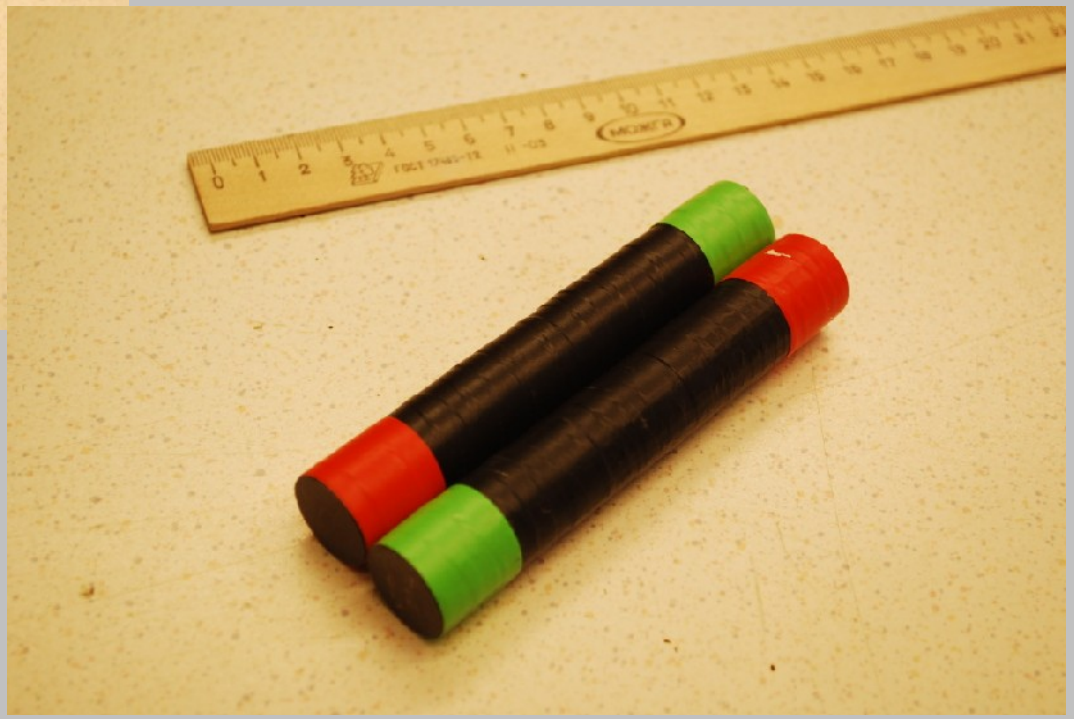
Václav Piskač, Brno 2011

Pro výuku magnetostatiky jsem si vyrobil velké tyčové magnety. Jsou slepeny z krátkých magnetů zakoupených u firmy Neomag (*http://www.neomag.cz*).
Mám dvě dvojice - jednu o průměru 2cm, druhou 3cm. Všechny magnety mají délku 12cm.



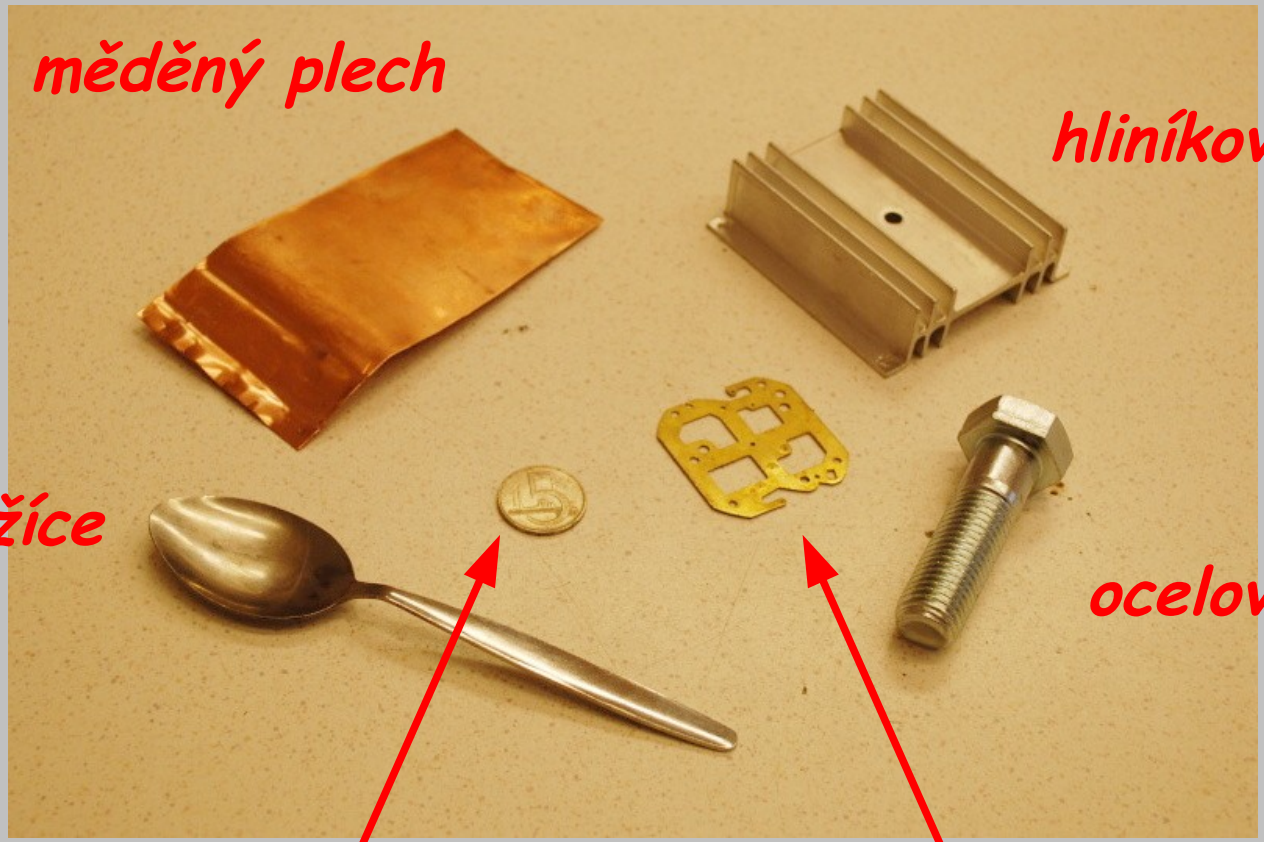
Magnety jsem slepil tím, že jsem sloupeček magnetů zboku potřel sekundovým lepidlem - to zateklo do spár a magnety spolehlivě spojilo. Sloupeček je obtočen elektrikářskou izolační páskou, póly jsou vyznačeny samolepící tapetou.



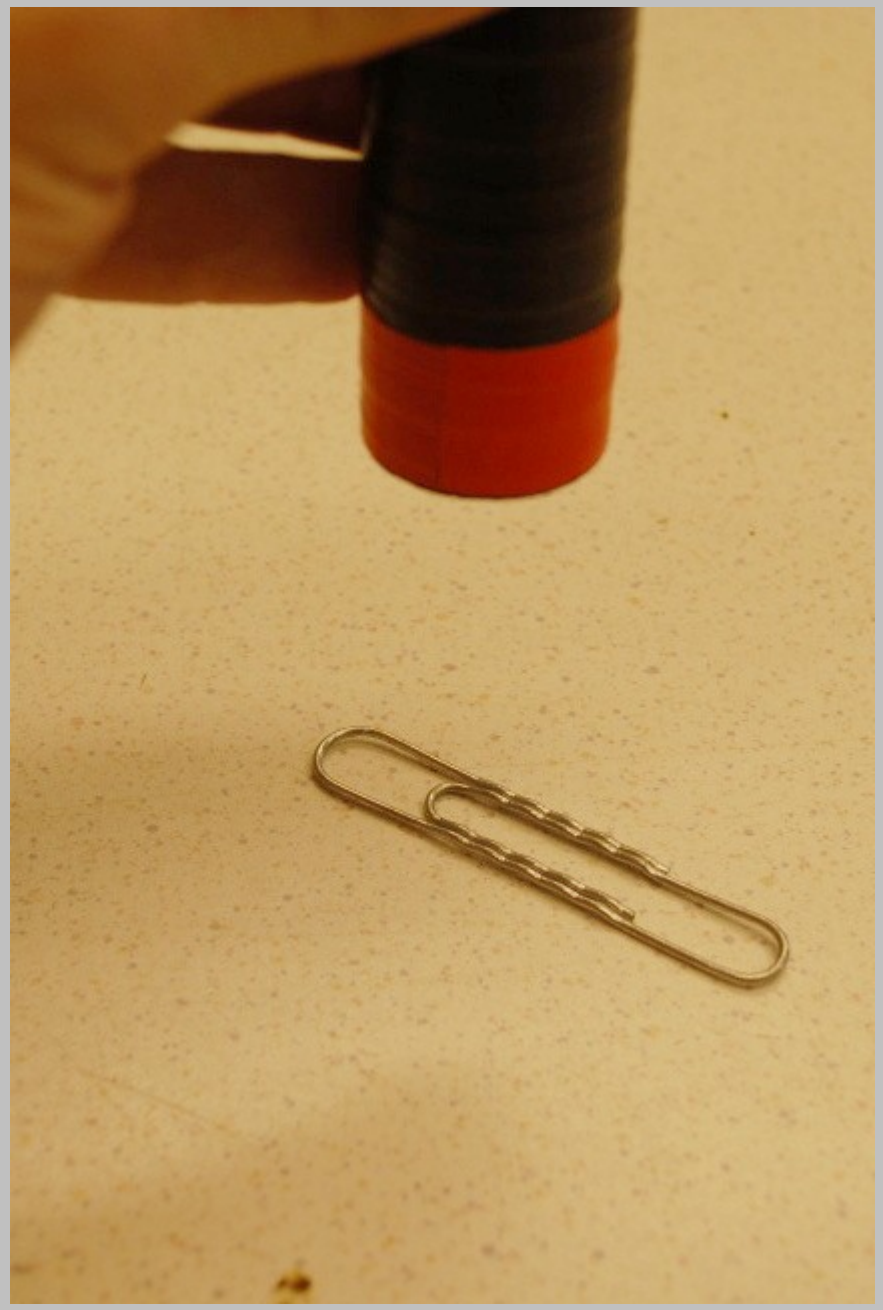


1. Magnetická síla

Nejprve žákům předvádím, že magnety působí na okolí silou - na stůl položím vzorky materiálů a testuji, které na magnet reagují. Doporučuji mít hodně velké vzorky.



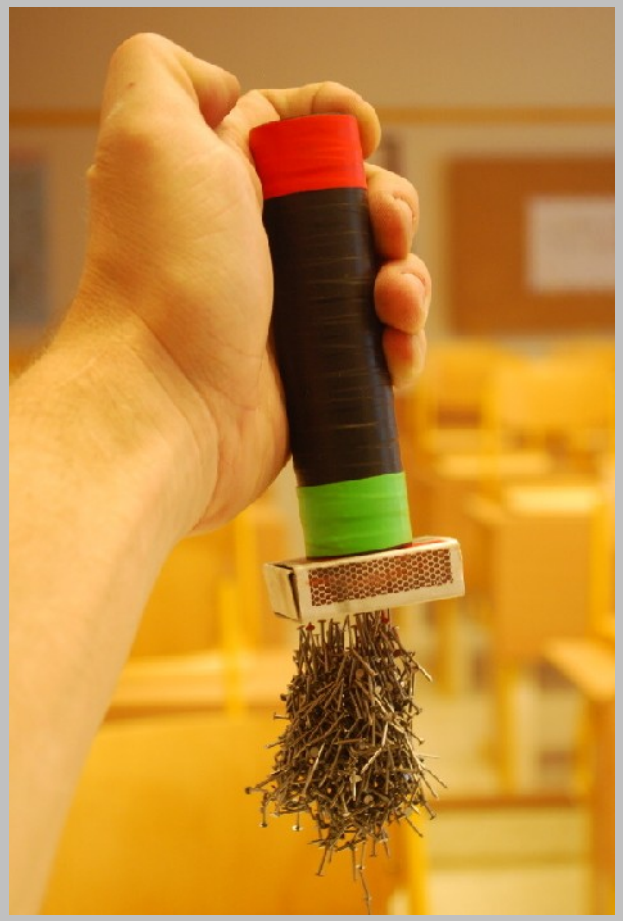
Na stůl položím velkou sponku a měřím, z jak velké vzdálenosti ji magnet přitáhne - kupodivu až z cca 4 centimetrů.



Shrnutí: magnetická síla působí jen na železo, nikl a některé jejich slitiny, působí výrazně jen na krátkou vzdálenost.

Ukazuji i to, že magnetická síla působí i přes vrstvu materiálu (s výjimkou feromagnetické vrstvy).

Prometheus
kladní školu
bulky
pro základní
školu

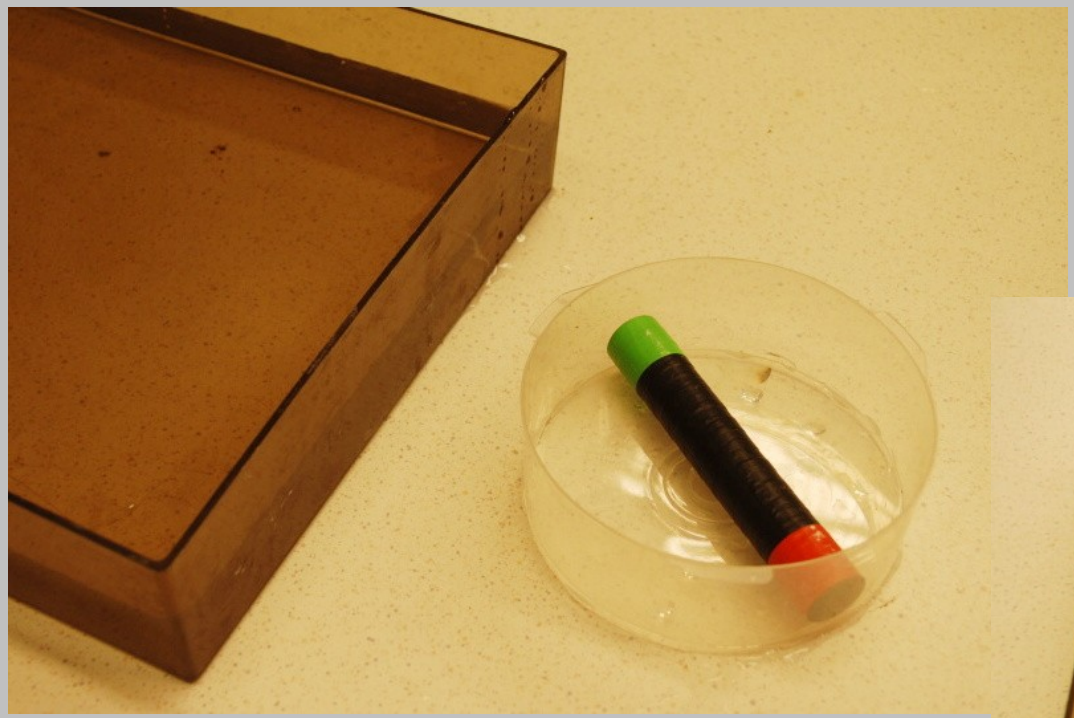


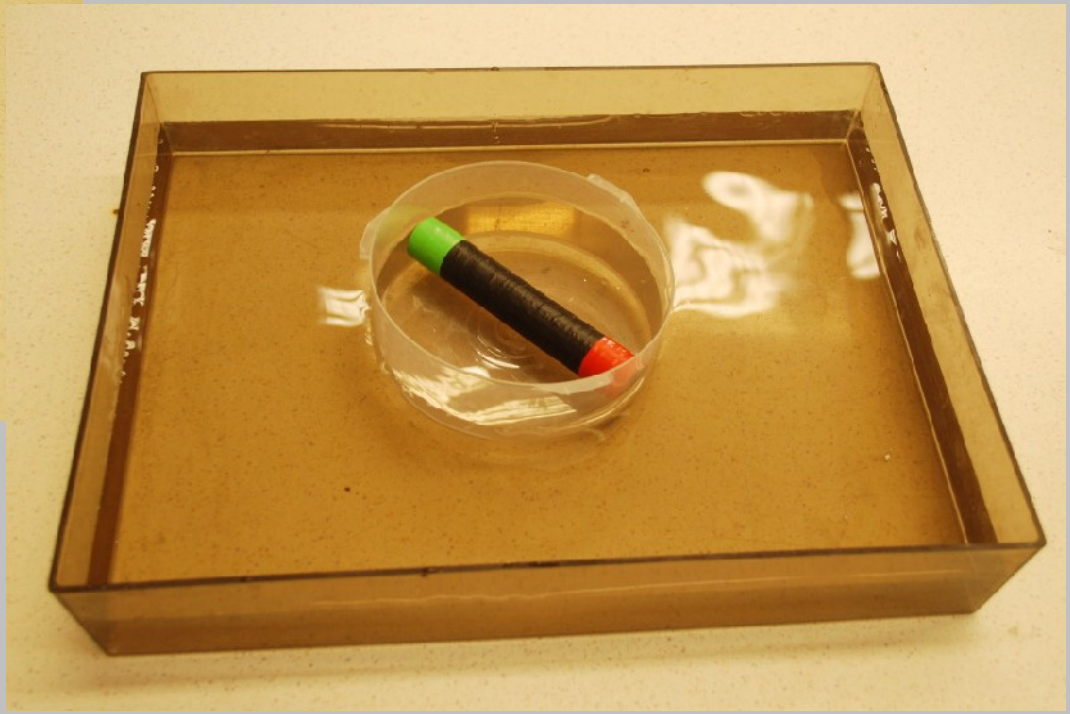
2. Póly magnetu

Skvělým materiálem pro pokusy s magnety jsou malé ocelové hřebíčky (používám kilogram centimetrových hřebíčků). Krásně ukážou, že se přitahují pouze ke koncům tyčového magnetu.

3. Typy pólů (kompas)

Magnet položím do vhodné misky (plastová krabička z velkého balení CD). Misku položím na vodní hladinu. Magnet se natočí vždy jedním směrem. I takto velký magnet je spolehlivým kompasem.





Před pokusem doporučuji probrat s žáky, kde leží která světová strana.

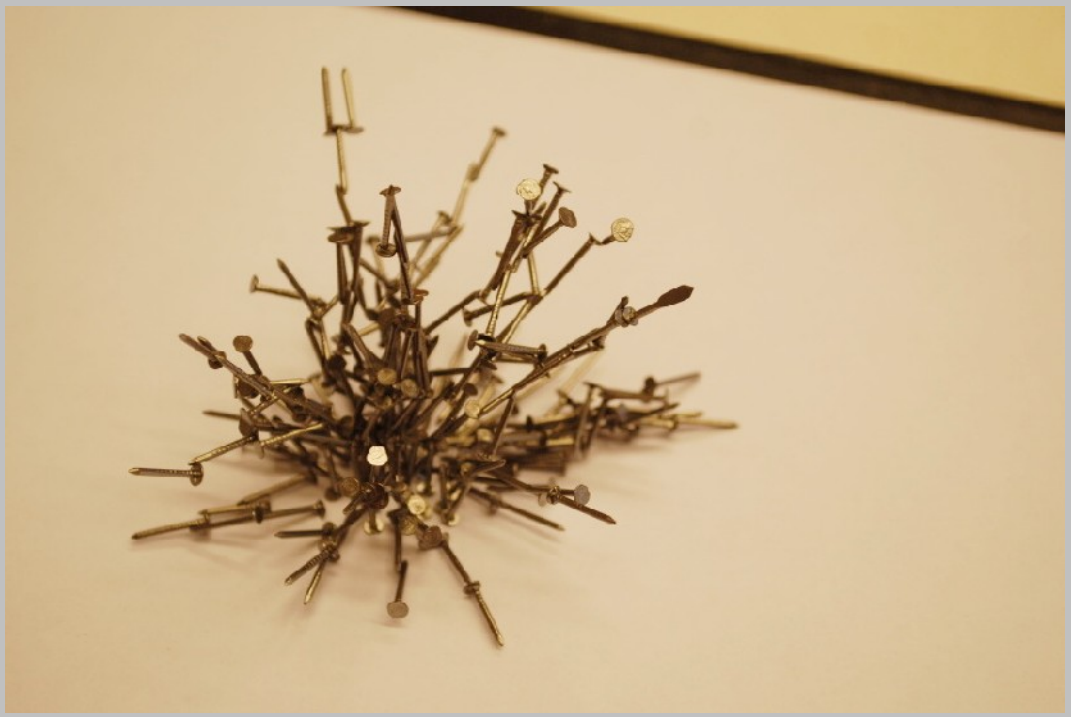
Nejúčinnější je pokus tehdy, pokud magnet nemá označené póly (případně ho zabalím do papíru nebo černé folie).

U dvou neoznačených magnetů zjistím, kterými konci ukazují na sever a tyto konce označím (např. gumičkou nebo fixem). Poté ukážu, že ty konce, které ukazovaly na sever, se odpuzují, ty, které ukazovaly na jih, se taky odpuzují. Severní a jižní konec se přitahují.

Až nyní zavádím pojem N a S pól a pravidla pro vzájemné působení dvou magnetů.

4. Magnetické pole

Vědomě zde pomíjím pokusy s ocelovými pilinami, kterým bude věnován samostatný článek. U těchto velkých magnetů je možno demonstrovat siločáry i s pomocí hřebíčků.



Když sypu hřebíčky na plochu, je při tom možné cítit, jak se spojují do řetízků, řetízky se tvarují do siločar ...

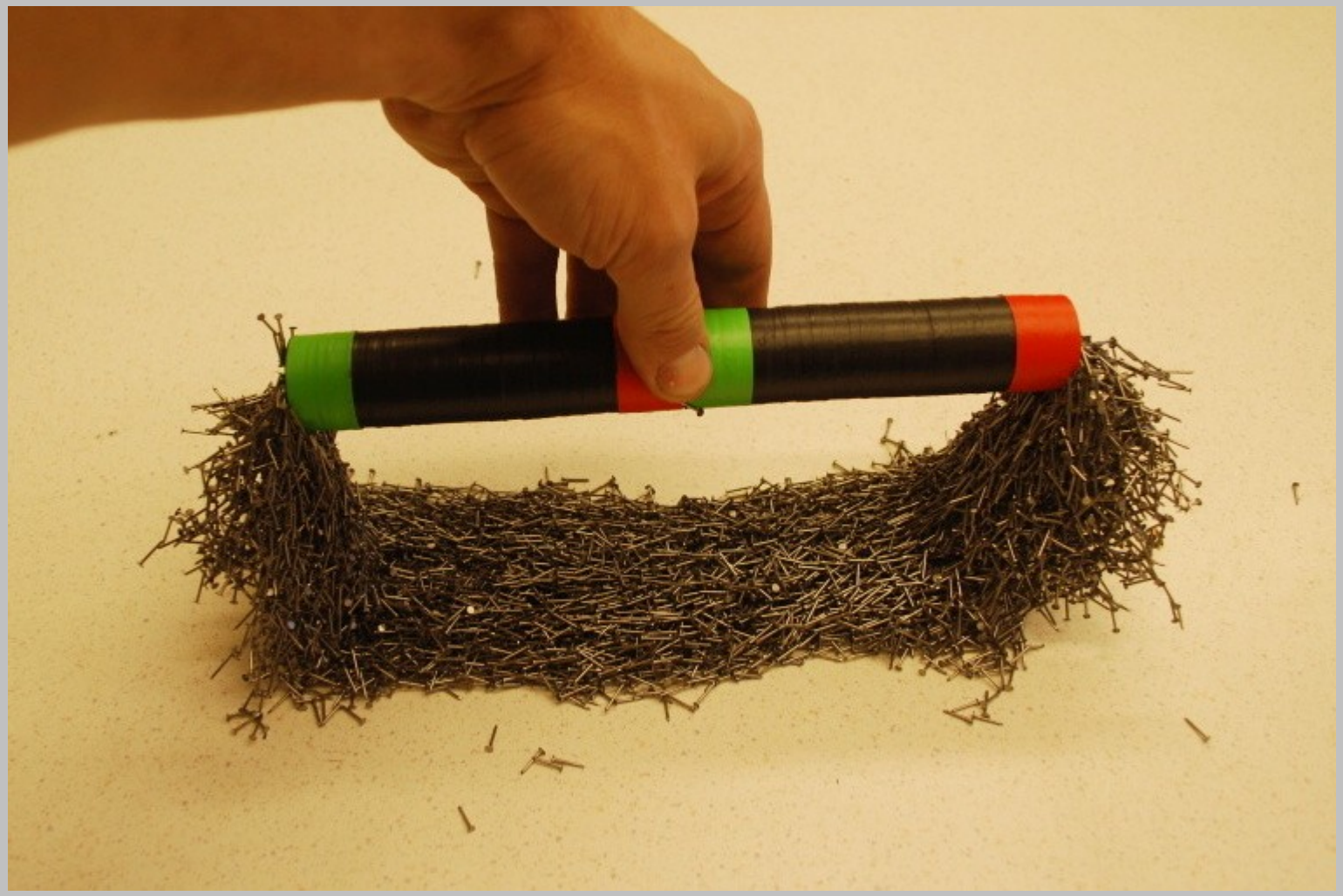
5. Pole dvou magnetů

Nad hromádkou hřebíčků snadno předvedeme tvar pole mezi dvěmi magnety v obou možných případech.

6. Lámání magnetu

Na základě předchozího pokusu přejdu ke spojování magnetů. Zánik dvou pólů ze čtyř je vhodné vysvětlovat pomocí siločar. Úvahou se dostaneme k opačné situaci - když se magnet zlomí, vznikají dva nové póly.

To se nejlépe ukazuje na skutečně přelomeném magnetu ...



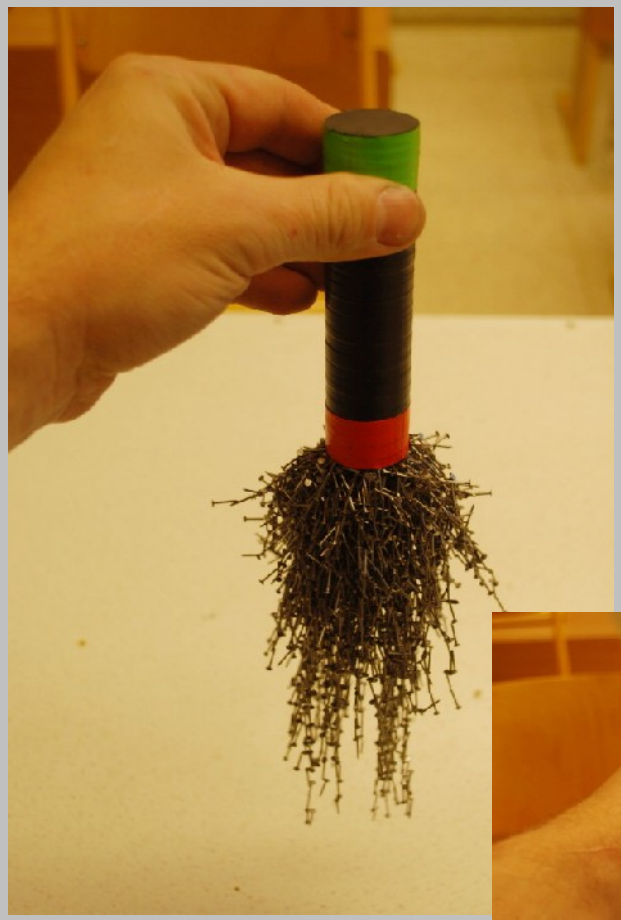
Pokud se spojí dva nestejné magnety, část siločar širšího vychází v místě dotyku ven - oblast se chová jako další severní pól. Není to „klasický" tyčový magnet.

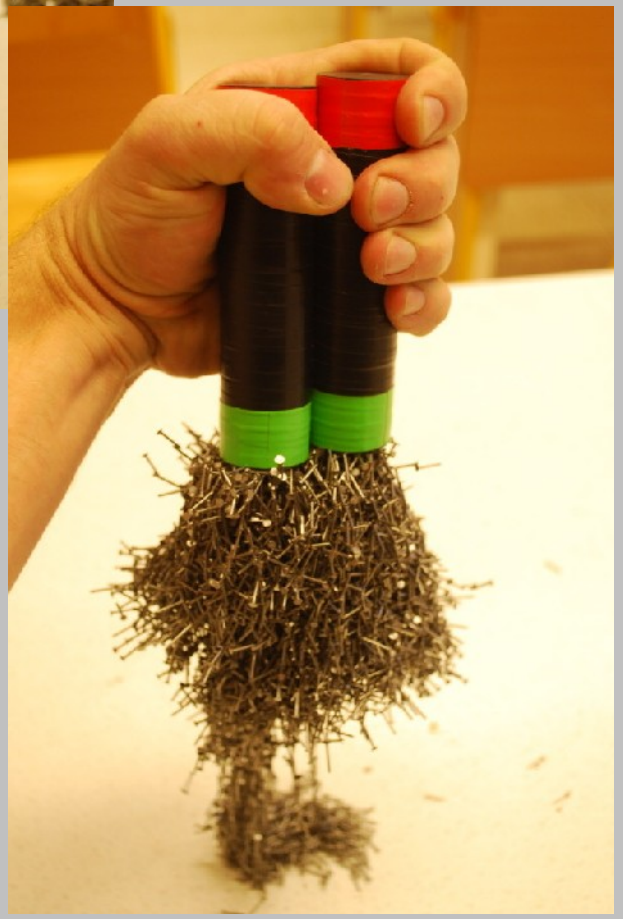
7. Vážení magnetického pole

K pokusu používám digitální váhy. Zdvihám hřebíčky různými kombinacemi dvou magnetů a vážím, kolik se jich udrželo.

Jeden (samotný) magnet ... 310g
Dva spojené do jednoho ... 289g (ano, méně než jeden!)
Dva u sebe opačnými póly ... 273g (ještě méně ...)
Dva u sebe shodnými póly ... 721g (konečně ...)

Když si načrtnete tvar polí v okolí magnetů, měl by být problém vyřešen ...





Magnetování a odmagnetování bude náplní samostatného článku.

Pokud máte dostatek vybavení, je skvělé, pokud si žáci sami zkoušejí výše uvedené pokusy a vy je pouze pro kontrolu předvádíte „ve velkém“.