

# Magnetizmus

Úloha částečně koresponduje s textem úlohy číslo 11. „Magnetizmus“ fyzikálního praktika pro nefyzikální obory na [www stránce](http://www.physics.muni.cz/kof/vyuka.shtml)  
<http://www.physics.muni.cz/kof/vyuka.shtml>

Úkoly:

1. Pokuste se ze silových účinků nehomogenního magnetického pole působícího na neznámý vzorek určit, o jakou látku se jedná víte-li, že vzorky jsou zhotoveny z pyrolytického grafitu, bizmutu, paládia, platiny. Potřebné údaje najdete v tabulkách nebo na Internetu. Sílu odhadněte pomocí torzních vážek (raménko se vzorkem otočně zavěšené na vlákne). Nehomogenní magnetické pole vytvořte malým neodýmovým magnetem na tyčce.
2. Měřením Curiovy teploty tří různých vzorků určete, o jaké materiály se jedná, víte-li, že jsou to prvky.
3. Z několika (4) feritových čtvercových magnetů se pokuste poskládat a) jeden 4 x delší magnet b) magnet s 4x větší plochou tak, že výsledný magnet má orientaci magnetického pole kolmou na čtvercovou plochu. Která z operací se provádí snadněji a proč?
4. V magnetickém obvodu s cívkou zmagnetujte (proudovým impulsem z akumulátoru) různé oceli. Změřte maximální přídržnou sílu odtržením kvádříku oceli siloměrem. Po odtržení kvádřík opět k obvodu přiložte a znovu změřte přídržnou sílu. Rozdíl vysvětlete.
5. Změřte pomocí Hallovy sondy magnetickou indukci na pólech vámi zmagnetovaných vzorků.
6. Odhadněte koerzivní pole vzorků oceli zkusmo postupným zvyšováním proudu v cívce v opačném směru. Vymyslete způsob, jak určovat zbytkovou magnetizaci.
7. V magnetickém obvodu s cívkou střídavým proudem odmagnetujte zmagnetované vzorky oceli. Zvažte, jakým způsobem lze určit zbytkový magnetizmus.
8. Feritové magnety jsou známé svým velkým koerzivním polem, díky čemuž z nich lze vytvářet ploché magnety poměrně dost odolné na přemagnetování. Velký pokles koerzivního pole s teplotou u tohoto typu magnetika je málo známou skutečností. Pokuste se permanentním magnetem přemagnetovat feritový magnet za pokojové teploty a po vychlazení kapalným dusíkem.
10. Vyzkoušejte skluz neodýmového magnetu po měděné destičce za normální teploty a teploty kapalného dusíku. Vysvětlete.
11. Na vysokoteplotní supravodič při pokojové teplotě položte malý kousek neodýmového magnetu. Zalijte supravodič tak, aby jeho horní část, na které leží

magnet, nebyla pod hladinou kapalného dusíku. Po dosažení teploty supravodivosti magnet vystoupá cca 1 mm nad úroveň supravodiče, tzv. Meissnerův jev.

12. Opakujte pokus s druhým vzorkem vysokoteplotního supravodiče, ale tentokrát vložte mezi nevychlazený supravodič a kruhový magnet distanční podložku (asi 2mm). Po dosažení teploty supravodivosti podložku vyjměte. Magnet zůstane fixován ve své původní poloze jako by „na pružině“, přitom se může volně otáčet. Tato magnetická levitace je pozorovatelná pouze u vysokoteplotního supravodiče, nikoliv u nízkoteplotního.

Pozorujte malé kapičky kryogenní kapaliny, které se tvoří na povrchu supravodiče. Kapičky jsou jako by přitahovány levitujícím magnetem. Jedná se o efekt paramagnetizmu kapalného kyslíku, který kondenzuje na kapalným dusíkem ochlazeném supravodiči.

Kyslík z vyvíječe zkapalněte v měděné trubičce ponořené do kapalného dusíku.

Malým neodymovým magnetem (předem vychlazeným na teplotu kapalného dusíku) lze přenášet malé kapičky vzniklé kryogenní kapaliny. Vzplanutí žhavého uhlíku (na konci špejle) po kontaktu s touto kapkou je důkazem, že se jedná o kapalný kyslík.