

Magnetismus

Úvod

Snímky a protokoly



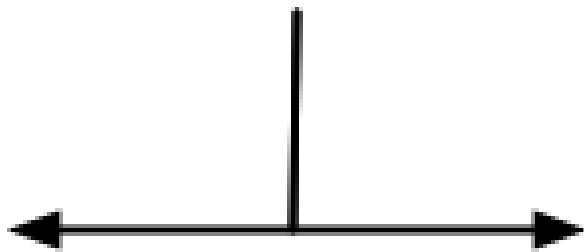
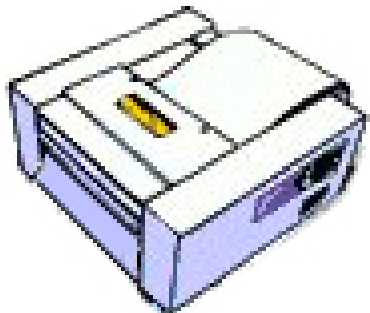
Tlačítko Snímek se používá, když chceme zachytit situaci na obrazovce SPARK Science Learning System.




Knihovna je místem, kde jsou ve SPARK Science Learning System snímky uloženy a prohlíženy.



Tlačítka Sdílení se používá pro exportování nebo vytisknutí knihovny a pro její následné použití.



Tento obrázek slouží jako připomínka ke stisknutí  a vytvoření Snímku poté, co zadáte Vaši odpověď.

Poznámka: Možná si budete chtít udělat snímek první stránky a použít ho jako obal vašeho protokolu.

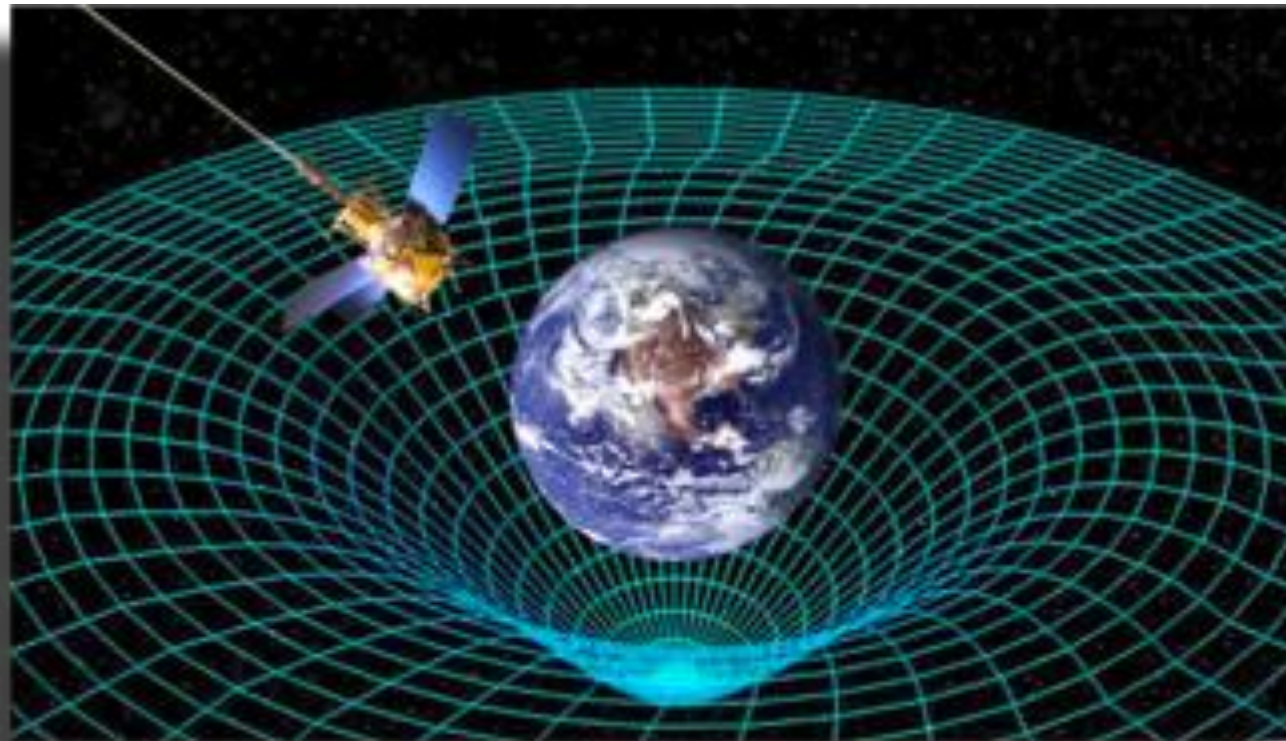
Téma laboratorní práce

Budeme pozorovat jak se mění síla magnetického pole magnetu v závislosti na vzdálenosti od něj.

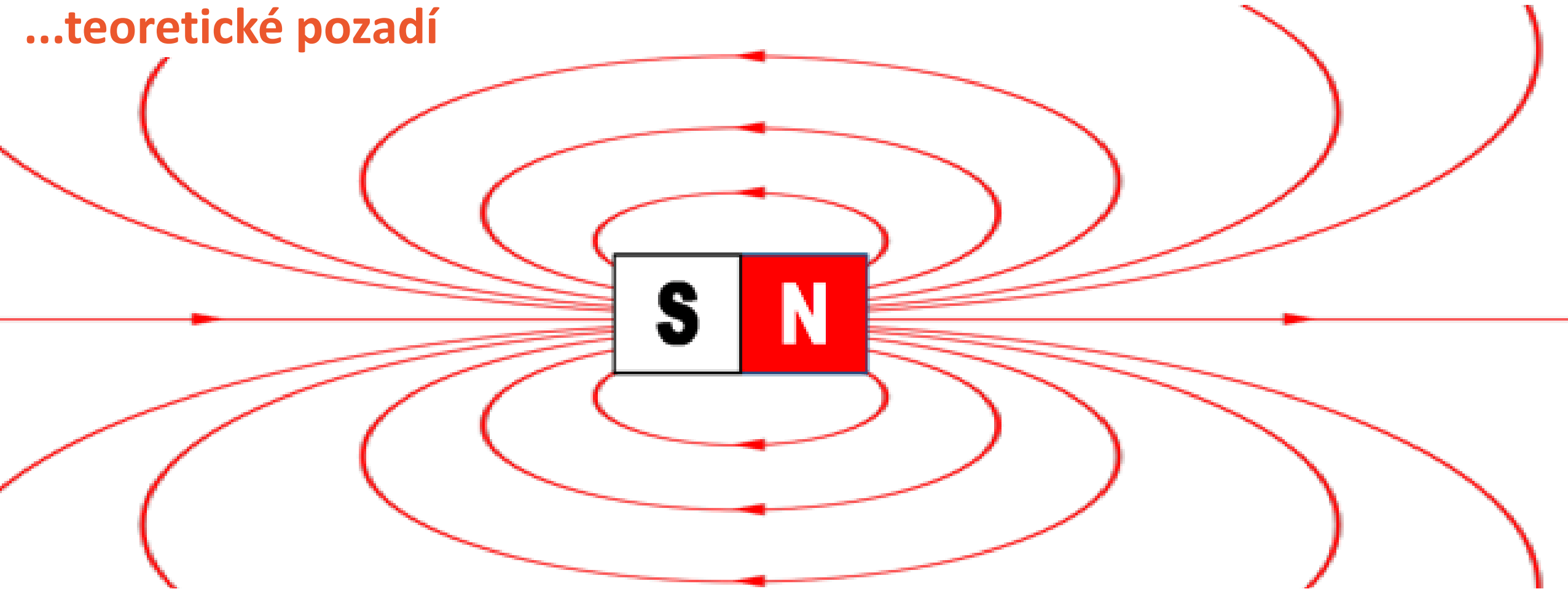


Teoretické pozadí

Síla magnetického pole je závislá na vzdálenosti od magnetu. Síla se mění s druhou mocninou vzdálenosti od magnetu, stejně jako je tomu tak u gravitačního nebo elektrického pole.



...teoretické pozadí



... nebo se také může měnit v závislosti na vzdálenosti jinak. Na rozdíl od gravitačního pole, které je radiální, magnetické pole se skládá z úplných smyček, které magnet obklopují a vedou skrze něj.

Pomůcky

Před začátkem práce si připravte následující pomůcky:

- Sensor magnetického pole
- PASPORT prodlužovací kabel
- Magnet z neodymia (1.2 nebo 2 cm)
- Pravítko



Určete správný postup

A. Položte magnet na 5-tý cm pravítka, a natočte jej tak, aby severní pól magnetu směřoval k sensoru.

B. Umístěte magnetický sensor tak, že konec čidla je u na 0 cm na pravítku.

C. Pokračujte ve sběru dat (s manuálním vzorkováním) při každém posunutí magnetu po 1 cm až do vzdálenosti 15 cm.

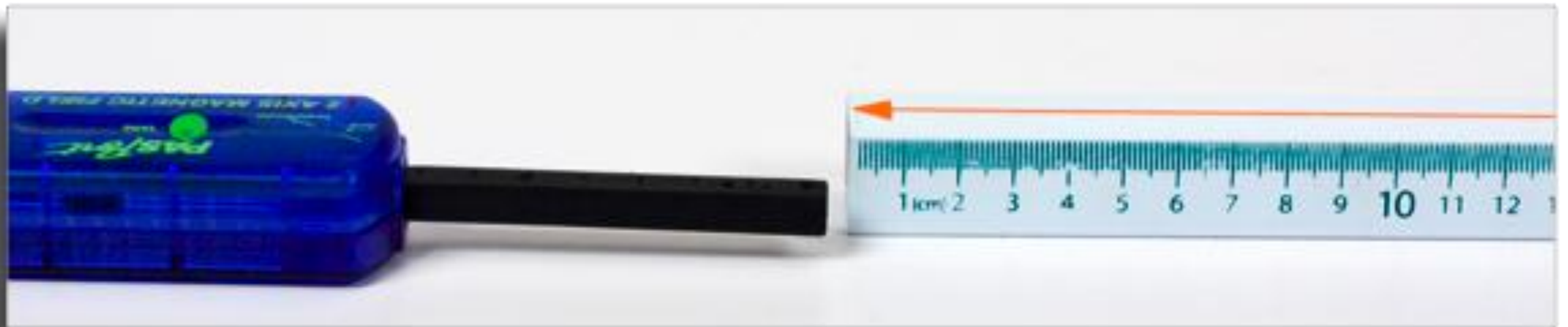
D. Umístěte pravítko na rovný povrch.

Jednotlivé kroky uvedené v levé části popisují postup laboratorní práce. Tyto kroky nejsou seřazeny ve správném pořadí. Určete správné pořadí pracovního postupu.



Příprava

1. Položte pravítko na rovný laboratorní stůl.
2. Připojte sensor magnetického pole k SPARK pomocí PASPORT prodlužovacího kabelu.
3. Umístěte sensor tak, aby konec sensoru byl v stejné pozici jako 0-tý cm na pravítku.



Nastavení

4. Položte magnet daleko od sensoru a pak na sensoru stiskněte tlačítko "tare".

Poznámka: Pokud váš sensor nemá toto tlačítko, pokračujte níže.

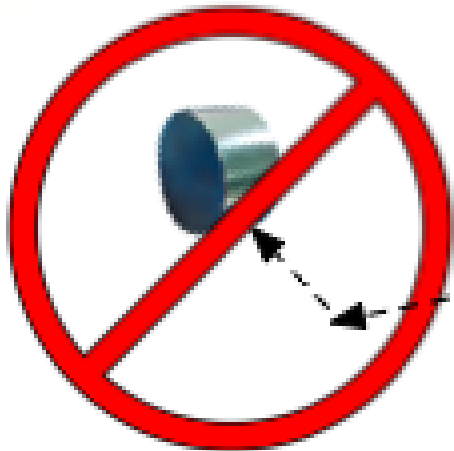
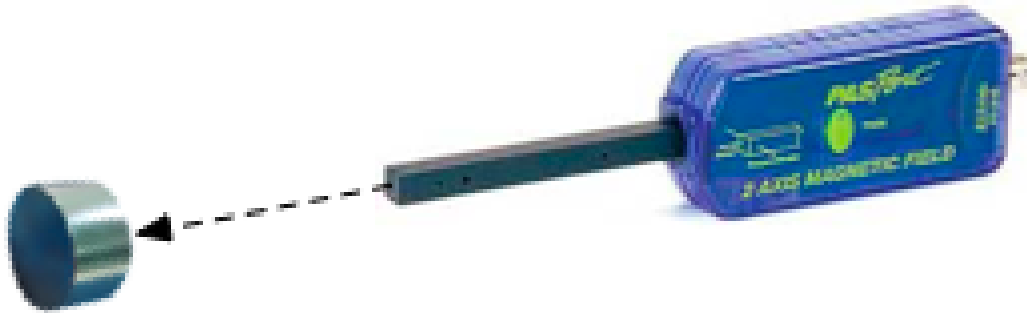


5. Položte magnet na stůl k pravítku tak, aby rovná strana byla naproti sensoru.
6. Posuňte magnet tak, aby byl u 5-tého centimetru na pravítku. (5 cm od sensoru)

Sběr dat

Otázka 1:

Proč myslíte, že je důležité mít magnetický sensor nasměrován doprostřed magnetu a ne mimo jeho osu?



Toto je poznámka, že máte udělat snímek  této stránky až odpovíte na otázku.

Sběr dat



1. Na následující straně je tabulka v níž je jeden sloupec zaplněn daty. Tato data znázorňují vzdálenost mezi magnetem a senzorem, s nímž měříme sílu mg. pole.
2. Před každým měřením se ujistěte, že skutečná vzdálenost mezi magnetem a senzorem odpovídá hodnotě uvedené v tabulce.

Magnetic Field (Axial) (Tesla)	Distance (m)
1 ▲	1 ●
0.281284	0.05
	0.06

Toto číslo by se mělo rovnat skutečné vzdálenosti mezi vaším magnetem a senzorem.

Poznámka: Pokud jsou vámi naměřené hodnoty záporné, otočte magnet tak, aby severní pól magnetu směřoval k senzoru.

Sběr dat

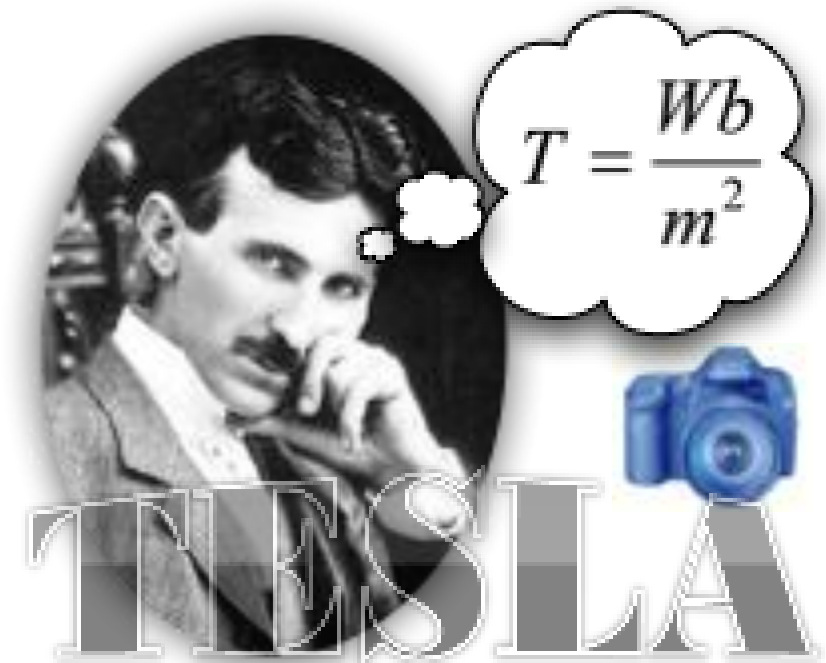
3. Zmáčkněte  pro započetí sběru dat.
4. Nastavte vzdálenost mezi senzorem a magnetem, aby odpovídala tomu, co je uvedeno v tabulce.
5. Zmáčkněte  k záznamu síly magnetického pole při této vzdálenosti.
6. Posuňte magnet na další vzdálenost uvedenou v tabulce a opakujte předchozí kroky, dokud nedosáhnete 15 cm.

Měření

7. Stiskněte  pro ukončení zaznamenávání dat.

Otázka 2:

Magnetický sensor měří *axiální* komponentu magnetické síly magnetu. Jaká myslíte, že bude *radiální* síla, aniž byste ji měřili?







Odhad

8. Nakreslete váš odhad, jak bude vypadat graf síly pole v závislosti na vzdálenosti od magnetu.



*Jak nakreslit váš odhad:

1. Stiskněte  pro otevření nástrojové palety.
2. Stiskněte  a poté použijte váš prst k nakreslení vašeho odhadu.
3. Zmáčkněte  když skončíte.
4. Pokud jste udělali chybu, stiskněte  pro smazání.

Analýza

1. Jak moc jste se přiblížili skutečnému grafu, když jste jej odhadovali na předchozí stránce?



Analýza

2. Jaký vyvozujete z grafu matematický vzorec?



Analýza



3. Použijte mocninnou fitovací křivku a srovnejte ji s naměřenými daty.



Poznámka:

Tvar křivky bude $y = Ax^n + B$
(n může být záporné)

***Jak použít fitovací křivku:**

1. Stiskněte  k otevření nástrojové palety.
2. Zmáčkněte  k otevření okna fitovacích křivek.
3. Vyberte typ požadované křivky. (angl. Power Fit)

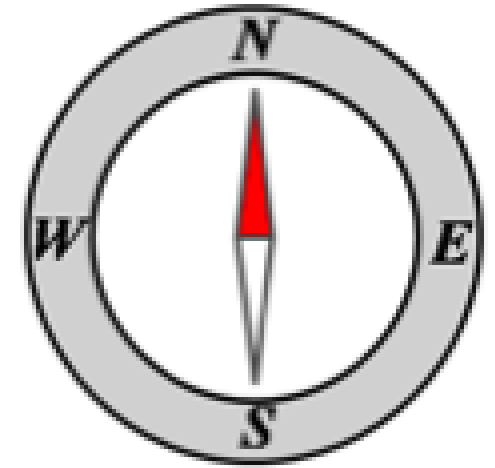
Analýza

4. Jak dobře odpovídala křivka vašim datům? Odpovídal váš matematický vztah teoretickému vztahu? Jestliže ne, tak jaký si myslíte, že je skutečný vztah?

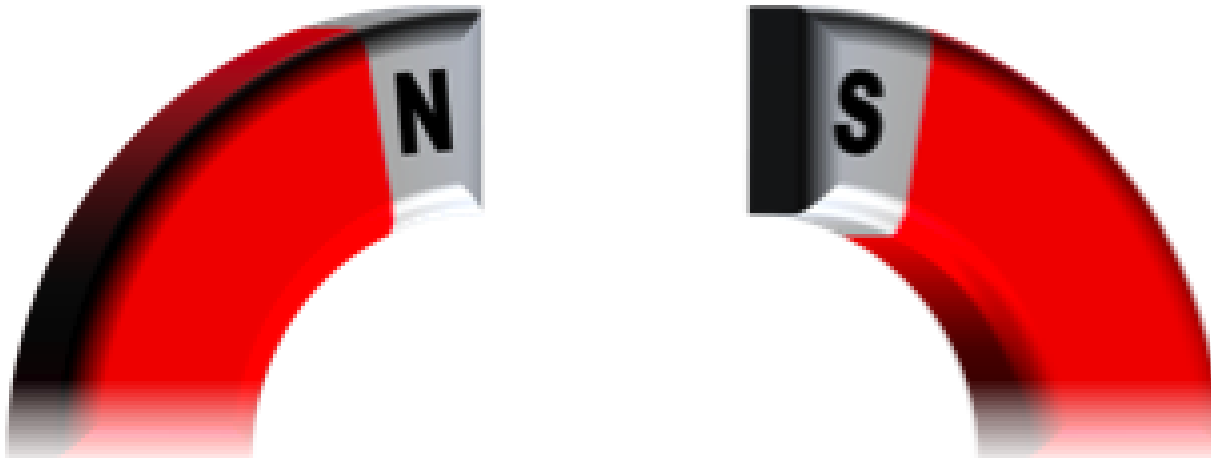


Teoretické úlohy

1. Střelka kompasu reaguje podobně jako malý magnet. Když v přítomnosti silného magnetického pole, nasměruje se směrem jakým vedou siločáry pole. Jestliže červený konec střelky znázorňuje jižní pól (S) "magnetu," na kterou stranu potom bude červený konec kompasu ukazovat, když bude v přítomnosti tohoto magnetu?

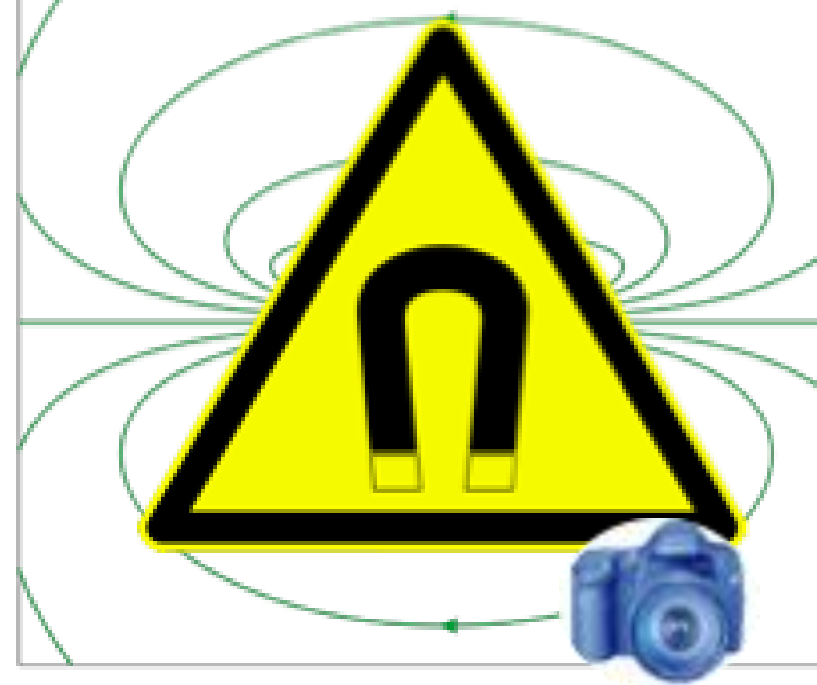
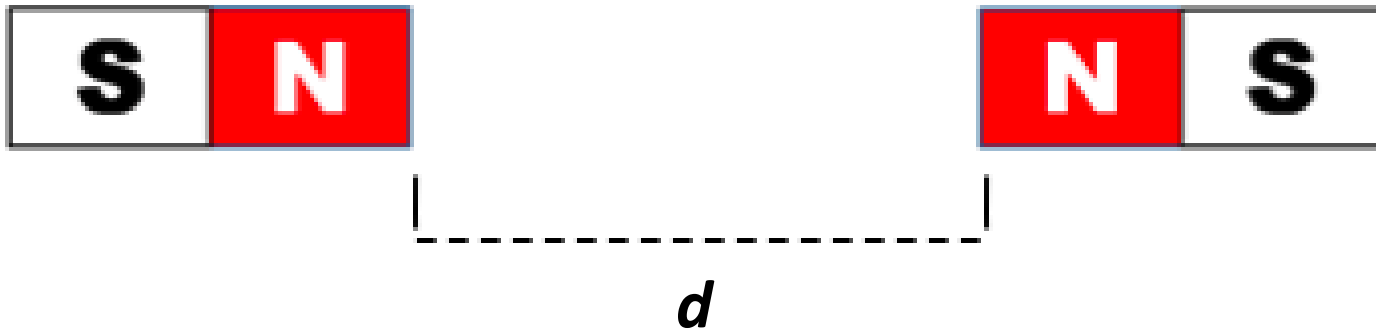


Doleva nebo
doprava?



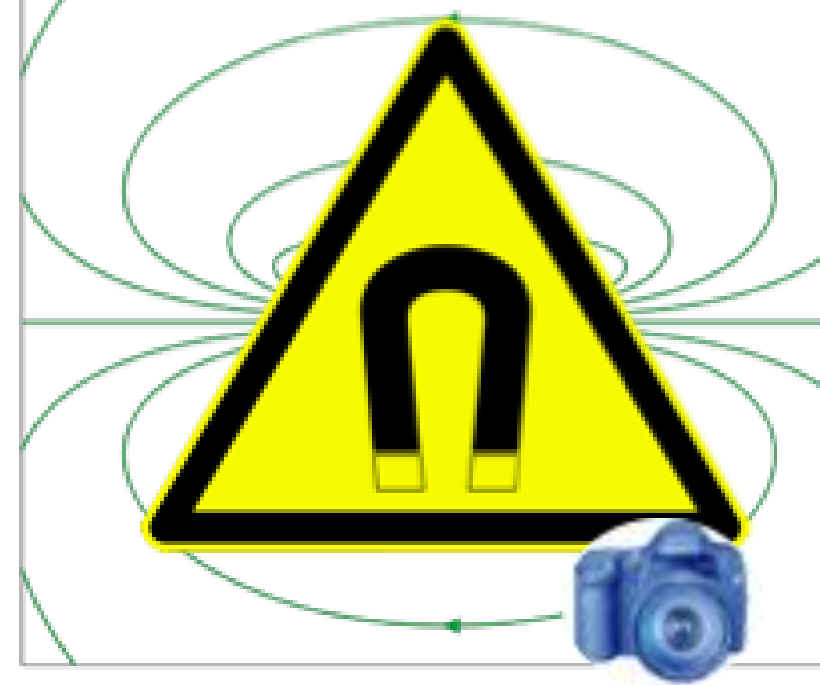
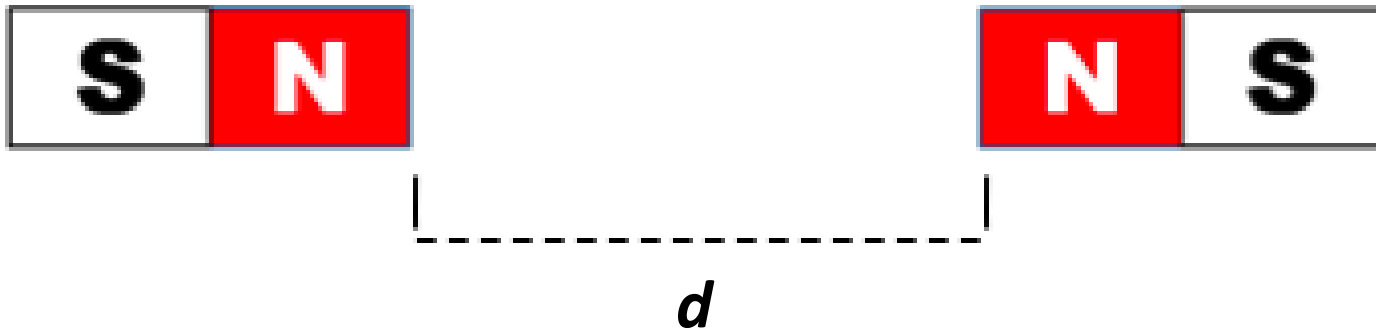
Teoretické úlohy

2. Jestliže máte dva identické magnety vzdálené od sebe d , se severními póly směřujícími k sobě, jakou hodnotu bude váš magnetický sensor ukazovat ve vzdálenosti $d/2$?



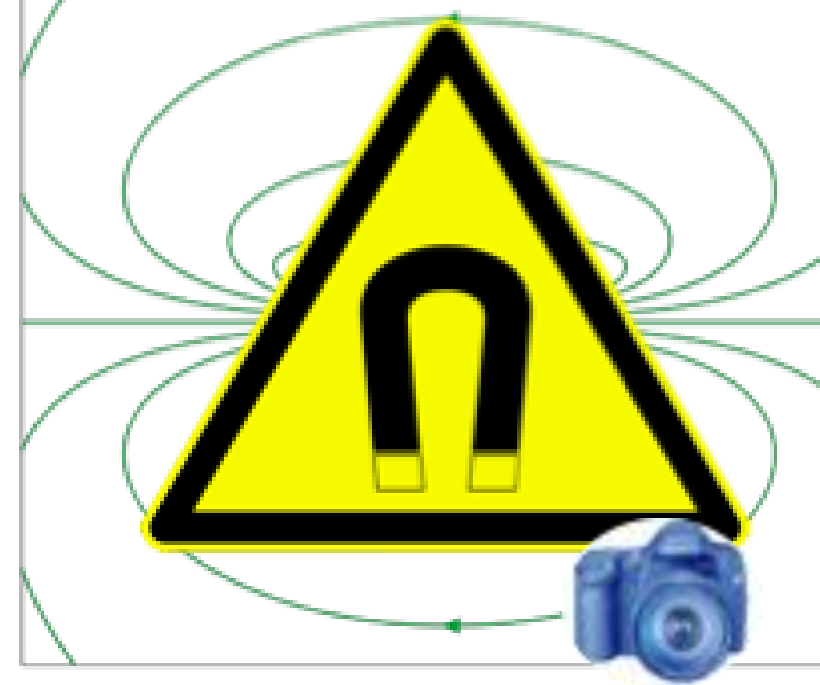
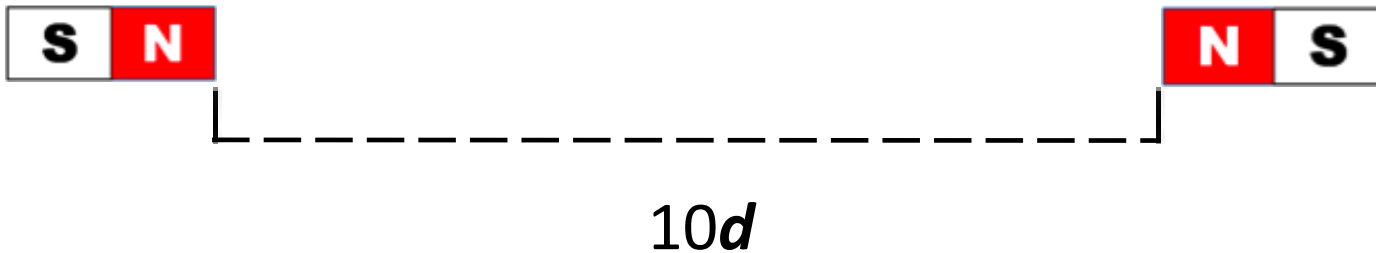
Teoretické úlohy

3. Jeden samotný magnet má ve vzdálenosti $d/2$ axiální sílu magnetického pole 0.25 T. Jakou hodnotu bude ukazovat magnetický sensor ve vzdálenosti $d/2$, budou-li za sebou ve vzdálenosti d magnety s opačnými póly obráceny k sobě?



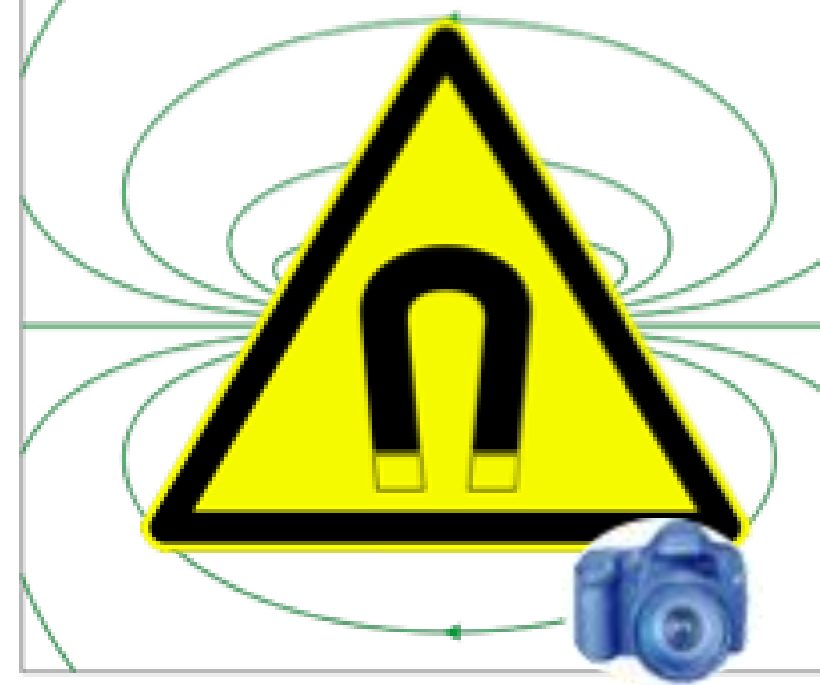
Teoretické úlohy

4. Jak se změní výsledná síla magnetického pole uprostřed mezi dvěma magnety, zvětšíme-li jejich vzdálenost z d na $10d$?



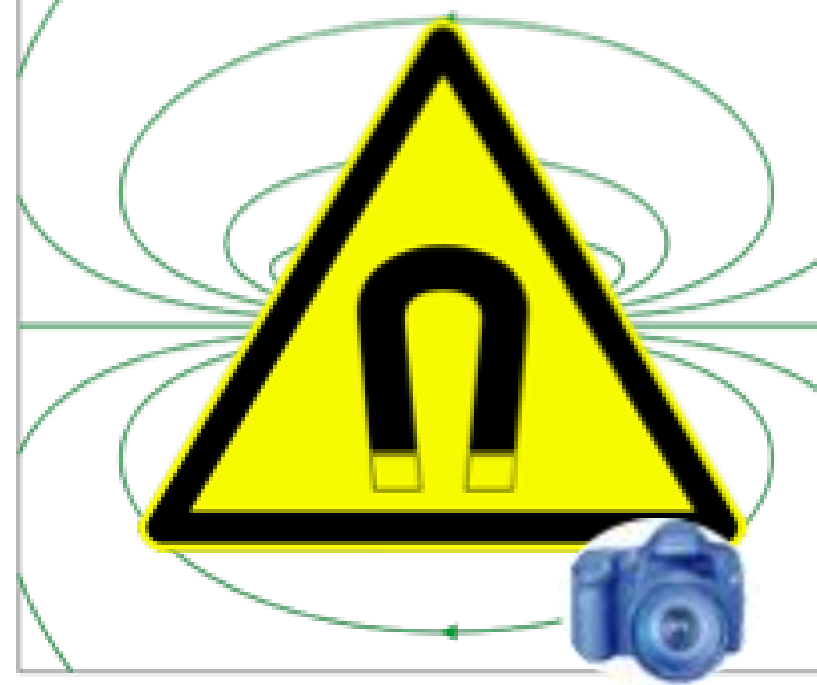
Otázky

1. Kompas byl umístěn do blízkosti severního pólu tyčového magnetu a byl posunut kolem magnetu směrem k jižnímu pólu. Jak se změnila orientace střelky u jižního pólu magnetu?
 - a) Orientace se nezměnila
 - b) Není dostatek informací
 - c) Směřuje směrem k jižnímu pólu
 - d) Směřuje směrem od jižního pólu



Otázky

2. Se vzrůstající velikostí magnetického pole, vzdálenost senzoru od magnetu:
- a) vzrůstá
 - b) klesá
 - c) zůstane stejná
 - d) sníží se na nulu



Gratulujeme!

Dokončili jste laboratorní práci

Prosím nezapomeňte se řídit instrukcemi vašeho učitele jak po sobě uklidit a jak odezdat vaši práci.



Zdroje

Všechny obrázky byly vzaty z PASC0 dokumentace, veřejných clip artů, nebo Wikimedia Foundation Commons.

http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:GPB_circling_earth.jpg

<http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:N.Tesla.JPG>

http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:DIN_4844-2_Warnung_vor_magnetischem_Feld_D-W013.svg

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Feeling_magnetic_repulsion.JPG

<http://www.freeclipartnow.com/office/paper-shredder.jpg.html>

<http://www.pdclipart.org/compass1/chainnicubuculei01>

<http://freeclipartnow.com/construction/tools/magnet-with-nails.jpg.html>

<http://freeclipartnow.com/construction/tools/screws.jpg.html>

<http://freeclipartnow.com/construction/tools/locks/keyring.jpg.html>