

Kabinet výuky obecné fyziky, UK MFF

Fyzikální praktikum II



Úloha č. 19

Název úlohy:Měření s torzním magnetometrem.....

Jméno:Vladislav Wohlrath..... Obor: (FOF) FAF FMUZV

Datum měření:10. 10. 2016..... Datum odevzdání:

Připomínky opravujícího:

| | Možný počet bodů | Udělený počet bodů |
|---------------------------|------------------|--------------------|
| Práce při měření | 0 - 5 | |
| Teoretická část | 0 - 1 | |
| Výsledky měření | 0 - 8 | |
| Diskuse výsledků | 0 - 4 | |
| Závěr | 0 - 1 | |
| Seznam použité literatury | 0 - 1 | |
| Celkem | max. 20 | |

Posuzoval:.....

dne:

Pracovní úkoly

1. Změřte závislost výchylky magnetometru na proudu protékajícím cívkou. Měření proveďte pro obě cívky a různé počty závitů (5 a 10).
2. Výsledky měření znázorněte graficky.
3. Diskutujte výsledky měření z hlediska platnosti Biot-Savartova zákona.
4. Změřte směrní moment vlákna metodou torzních kmitů.
5. Určete magnetický moment magnetu užívaného při měření (v Coulombových i Ampérových jednotkách).

Teoretická část

Malý permanentní tyčový magnet o neznámém Coulombově magnetickém momentu p zavěsíme vodorovně na tenké vlákno a umístíme do středu kruhové cívky kolmo k jeho ose. Pokud bude cívka mít poloměr r , počet závitů N a poteče jí proud I , vytvoří v místě magnetu podle Biotova-Savartova zákona magnetické pole o intenzitě

$$H = \frac{NI}{2r}. \quad (1)$$

Vektor intenzity pole bude kolmý na magnetický moment magnetu a na magnet bude působit moment síly

$$M = pH, \quad (2)$$

a vychýlí se z původní polohy o úhelⁱ

$$\alpha = \frac{M}{D} = \frac{pH}{D} = \frac{pNI}{2rD}, \quad (3)$$

kde D je směrní moment vlákna. Z Biotova-Savartova zákona tedy vyplývá závislost

$$\alpha \propto \frac{NI}{r}, \quad (4)$$

kterou experimentálně ověříme.

Směrní moment D určíme metodou torzních kmitů. Na vlákno zavěsíme vodorovně mosaznou tyč. Jestliže je moment setrvačnosti tyče vzhledem k ose otáčení J a zanedbáme momenty ostatních částí magnetometru, bude kyvadlo kmitat s periodou

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{J}{D}}. \quad (5)$$

Ze známého směrního momentu a naměřené závislosti (4) můžeme pomocí (3) vypočítat magnetický moment p .

Kromě Coulombova magnetického momentu p definujeme též Ampérův magnetický moment

$$m = \frac{p}{\mu_0} \quad (6)$$

Podmínky a použité přístroje

Výsledky měření

Diskuze

Závěr

ⁱPro malé úhly, kdy je torzní síla pružná a platí $\sin(\alpha) \approx \alpha$