

آزمایش «اندازه‌گیری میدان مغناطیسی زمین»

توجه: جهت دسترسی به صورت سوال و مطالب دیگر می‌توانید به کانال تلگرامی گروه رزونانس به آدرس @Resonance_edu مراجعه کنید و یا اینجا کلیک کنید. همچنین در صورت هرگونه ایراد، می‌توانید از همین راه ارتباطی به ما اطلاع دهید تا آن را اصلاح نماییم.

هدف:

۱. اندازه‌گیری میدان مغناطیسی آهنربای میله‌ای

۲. اندازه‌گیری میدان مغناطیسی زمین

وسایل آزمایش: آهنربای میله‌ای (۴ عدد کاملاً یکسان)، نخ، زمان‌سنج، گیره، باریکه چوبی، خط‌کش
مقدمه: آهنربای میله‌ای را می‌توان در فواصل دور (نسبت به ابعاد آن) مدل یک دوقطبی مغناطیسی فرض کرد. گشتاور وارد بر یک دوقطبی با ممان مغناطیسی $\vec{M}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ برابر است با:

$$\vec{\tau} = \vec{M} \times \vec{B}.$$

بدین سان آهنربای میله‌ای آویزان در میدان زمین دچار نوسان می‌شود (ممان اینرسی حول محور عمودی در شکل داریم). با انجام آزمایش‌های مناسب و گرفتن دوره‌های کافی و رسم منحنی با مشخصه‌های مناسب، میدان مغناطیسی زمین و ممان مغناطیسی آهنربای میله‌ای را بیابیم.

۱. میدان مغناطیسی را در فاصله d از دو آهنربای میله‌ای چسبیده به هم در حالی که ممان مغناطیسی M آن‌ها روی صفحه اصلی آن باشد، بیابید.

۲. با استفاده از وسایل موجود، میدان مغناطیسی زمین و ممان مغناطیسی آهنربای میله‌ای را بیابید.

توجه:

- آهنربای میله‌ای را در هنگام آزمایش در جهت مناسبی نسبت به جهت میدان مغناطیسی زمین قرار دهید.
- آهنربای میله‌ای با کنار هم قرار گرفتن تبدیل به یک آهنربای میله‌ای با ممان مغناطیسی دو برابر خواهد شد.

ثوابت لازم:

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T m}}{\text{A}}$$

$$g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \pm 0.1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$I = 3.70 \times 10^{-7} \text{ kg m}^2 \pm 0.1 \times 10^{-7} \text{ kg m}^2$$

$$m = 4.70 \text{ g} \pm 0.1 \text{ g}$$

$$r = 3.00 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm} \quad \text{شعاع آهنربای میله‌ای}$$