

عنوان: تمرین سری چهار

نیم سال تحصیلی: ۴۰۳۲

مدرس: دکتر رضا افضل زاده

مبحث تمرین: پایان ترم

مهلت تحویل: ۲۰ اردیبهشت

فهرست مطالب

| | | |
|---|------------|---|
| ۱ | سوال اول | ۳ |
| ۲ | سوال دوم | ۳ |
| ۳ | سوال سوم | ۳ |
| ۴ | سوال چهارم | ۳ |
| ۵ | سوال پنجم | ۳ |
| ۶ | سوال ششم | ۳ |
| ۷ | سوال هفتم | ۴ |

۱ سوال اول

میدان مغناطیسی اطراف یک سیم مستقیم با طول L و جریان I را در نقطه‌ای که فاصله آن از سیم برابر r است، بدست آورید.

۲ سوال دوم

یک هادی بلند و صلب که روی محور x قرار دارد، جریان $I = 5.0 \text{ A}$ را در جهت منفی محور x عبور می‌دهد. میدان مغناطیسی \vec{B} به صورت زیر داده شده است:

$$\vec{B} = 3.0 \hat{i} + 8.0x^2 \hat{j}$$

نیروی وارد بر بخش 2.0 m هادی که بین $x = 1.0 \text{ m}$ تا $x = 3.0 \text{ m}$ قرار دارد را به صورت برداری بدست آورید.

۳ سوال سوم

یک الکترون در مسیری دایره‌ای به شعاع

$$r = 5.29 \times 10^{-11} \text{ m}$$

با سرعت

$$v = 2.19 \times 10^6 \text{ m/s}$$

حرکت می‌کند. مسیر دایره‌ای را به صورت یک حلقه جریان با جریان ثابت برابر با نسبت اندازه بار الکترون به دوره حرکت در نظر بگیرید. اگر این دایره در میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی

$$B = 7.10 \times 10^{-3} \text{ T}$$

قرار داشته باشد، بیشینه مقدار گشتاور مغناطیسی وارد بر حلقه را بیابید.

۴ سوال چهارم

یک الکترون وارد یک سر سولنوید می‌شود. هنگامی که وارد میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سولنوید می‌شود، سرعت آن

$$v = 800 \text{ m/s}$$

است و زاویه بردار سرعت آن با محور مرکزی سولنوید

$$\theta = 30^\circ$$

است. سولنوید جریان

$$I = 4.0 \text{ A}$$

را عبور می‌دهد و تعداد دورهای آن

$$N = 8000$$

در طول سولنوید است. تعداد دورهای الکترون در مسیر هلی‌کال داخل سولنوید تا زمانی که از انتهای مخالف آن خارج شود، چند است؟

۵ سوال پنجم

یک سیم لوله تک‌لایه به طول L و شعاع سطح مقطع r دارد که بر روی آن N دور پیچیده شده است. اگر جریان الکتریکی I از سیم عبور کند، میدان مغناطیسی داخل سیم لوله (سولنوید) چقدر است؟

۶ سوال ششم

در شکل زیر، یک حلقه بسته جریان

$$i = 200 \text{ mA}$$

دارد. این حلقه شامل دو سیم مستقیم شعاعی و دو قوس دایره‌ای هم‌مرکز با شعاع‌های

$$r_1 = 2.00 \text{ m} \quad \text{و} \quad r_2 = 4.00 \text{ m}$$

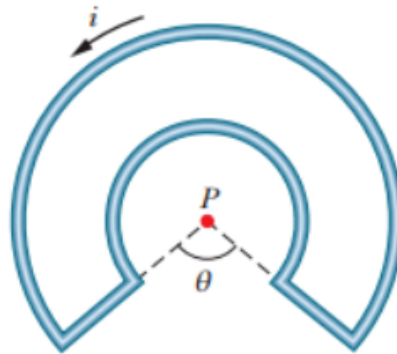
است. زاویه بین دو سیم مستقیم

$$\theta = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

است.

(الف) مقدار اندازه میدان مغناطیسی خالص در مرکز انحنای P را بیابید.

(ب) جهت آن (به داخل یا خارج صفحه) را تعیین کنید.



۷ سوال هفتم

یک حلقه دایره‌ای به شعاع $R_1 = 12 \text{ cm}$ حامل جریان $I_1 = 15 \text{ A}$ است، و یک کویل تخت هم‌مرکز با شعاع $R_2 = 0.82 \text{ cm}$ ، $N = 50$ دور و جریان $I_2 = 1.3 \text{ A}$ دارد؛ صفحه حلقه عمود بر صفحه کویل است و میدان مغناطیسی حلقه در سراسر کویل یکنواخت فرض شده است.

(الف) مقدار میدان مغناطیسی تولید شده توسط حلقه در مرکز آن را بیابید.

(ب) گشتاور وارد بر کویل به دلیل میدان حلقه چقدر است؟

موفق باشید.