میدان مغناطیسی حاصل از حلقهٔ حامل جریان

● عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و جاهای خالی را تکمیل کنید.

۸۹۴. با افزایش شعاع پیچه، میدان مغناطیسی در مرکز پیچه ... (افزایش - کاهش) می‌یابد.

۸۹۵. اگر ذرهٔ بارداری به موازات محور پیچهٔ حامل جریان حرکت کند، نیروی مغناطیسی وارد برآن از طرف پیچه ... (صفر - بیشینه) است.

۸۹۶. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز یک پیچهٔ مسطح، با شدت جریان عبوری از پیچه نسبت ... (عکس - مستقیم) دارد.

۸۹۷. اگر هر حلقهٔ حامل جریان را به عنوان یک آهنربای دایره‌ای شکل در نظر بگیریم، محل خروج خط‌های مغناطیسی از حلقه، قطب ... (S - N) است.

۸۹۸. میدان مغناطیسی در مرکز حلقه ... (موازی با - عمود بر) محور حلقه است.

۸۹۹. میدان مغناطیسی در ناحیهٔ داخل حلقه ... (ضعیف‌تر - قوی‌تر) است.

۹۰۰. اگر یک حلقهٔ حامل جریان، منطبق بر صفحهٔ کاغذ باشد، میدان مغناطیسی در داخل و بیرون حلقه ... (هم جهت - در خلاف جهت) هستند.

۹۰۱. اگر دو حلقهٔ رسانا که در مجاورت هم قرار دارند دارای جریان‌های هم جهت باشند، یک‌دیگر را ... (جذب - دفع) می‌کنند.

۹۰۲. یکای ضریب تراوایی مغناطیسی خلاء برابر با $(\frac{T}{m.A} - \frac{T.m}{A})$ است.

● درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید.

۹۰۳. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از یک پیچهٔ حامل جریان در مرکز آن با جریان پیچه رابطهٔ مستقیم و با شعاع پیچه رابطهٔ عکس دارد.

۹۰۴. خطوط میدان مغناطیسی حاصل از یک پیچهٔ حامل جریان در داخل حلقه فشرده‌تر هستند.

۹۰۵. هر حلقهٔ حامل جریان را می‌توان به عنوان یک دوقطبی مغناطیسی درنظر گرفت.

۹۰۶. اگر دو حلقهٔ رسانا که در مجاورت هم قرار دارند دارای جریان‌های در خلاف جهت هم باشند، یک‌دیگر را جذب می‌کنند.

● به سؤالات زیر پاسخ دهید.

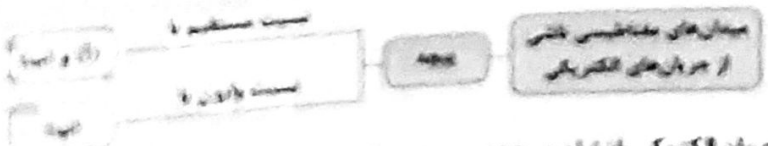
۹۰۷. کدام باتری را باید در مدار شکل مقابل قرار دهیم تا جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه (O) برون‌سو باشد؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

(ریاضی سراسر ۹۵)

۹۰۸. مطابق شکل زیر، حلقه‌ای که از آن جریان I می‌گذرد، روی صفحه قرار دارد. سیم روکش‌داری را روی آن قرار می‌دهیم که از آن جریان I' عبور می‌کند. سیم چگونه حرکت می‌کند؟

۹۰۹. آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان با استفاده از براده آهن، طرح خط‌های میدان مغناطیسی در اطراف یک حلقهٔ دایره‌ای شکل (پیچه) حامل جریان را نشان داد.

۹۱۰. نقشهٔ مفهومی زیر را کامل کنید.



۹۱۱. شکل زیر یک حلقهٔ حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد. جهت جریان در حلقه را مشخص کنید و هم چنین بزرگی میدان‌های B_1 و B_2 را با هم مقایسه کنید.

۹۱۲. از پیچهٔ مسطحی به شعاع ۶۲۸ و تعداد ۱۰۰ دور سیم، جریانی به شدت ۲ A می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

۹۱۳. از پیچهٔ مسطحی به قطر ۱۰۰ cm جریان ۱/۲ A می‌گذرد. اگر اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $2/4 \times 10^{-5}$ T باشد، تعداد دور سیم این پیچه را محاسبه کنید. $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

۹۱۴. شعاع پیچهٔ مسطحی با ۴۰۰ دور، ۳ cm است. از این پیچه جریانی به شدت ۳A عبور می‌کند. $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}\ ,\ \pi = 3)$ (تجربی خرداد ۹۵)

الف) بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟

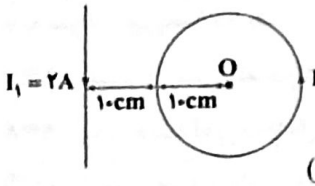
ب) برای ساختن چنین پیچه‌ای چند متر سیم نازک لازم داریم؟

۹۱۵. با یک سیم نازک به طول ۱۲m پیچهٔ مسطحی به شعاع ۱۰cm می‌سازیم و از آن جریان ۲A عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}\ ,\ \pi = 3)$ (ریاضی دی ۹۴)

۹۱۶. سیمی به طول ۶۲۸m را به‌صورت پیچه‌ای با شعاع ۱۰cm درمی‌آوریم و آن را به اختلاف پتانسیل ۲۴V وصل می‌کنیم. اگر مقاومت سیم ۶Ω باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

۹۱۷. پیچه‌ای مسطح به شعاع ۵cm از N دور سیم نازک درست شده است. اگر جریان الکتریکی عبوری از پیچه را $\frac{5}{\pi}$ mA کاهش دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه ۰/۴ G کاهش می‌یابد. پیچه از چند دور سیم تشکیل شده است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$ (ریاضی شهریور ۹۴)

۹۱۸. شکل مقابل، یک سیم راست حامل جریان را در مجاورت یک حلقهٔ حامل جریان نشان می‌دهد: (ریاضی خرداد ۹۳)



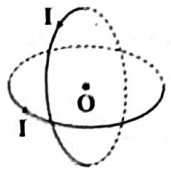
الف) میدان مغناطیسی حاصل از عبور جریان I_1 از سیم راست، در نقطهٔ O در کدام جهت است؟

ب) بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان I_2 در نقطهٔ O چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

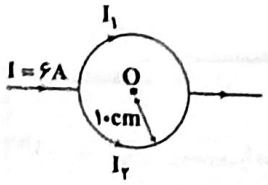
پ) برایند میدان‌های مغناطیسی در نقطهٔ O در کدام جهت است؟

۹۱۹. از سیمی به طول یک متر حلقه‌ای ساخته‌ایم و از آن جریان ۳A عبور می‌دهیم. اگر بار الکتریکی $q = 5\mu C$ با تندی $6 \times 10^4 \frac{m}{s}$ از مرکز حلقه و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی حاصل از جریان حلقه عبور کند، اندازهٔ نیروی وارد بر آن از طرف میدان حلقه چند میلی‌نیوتون است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \pi^2 = 10)$

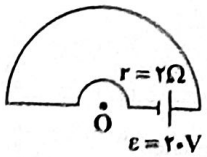
۹۲۰. مطابق شکل زیر، دو حلقهٔ رسانا با شعاع یکسان ۲m طوری قرار گرفته‌اند که بر یکدیگر عمود هستند. اگر از هر دو حلقه جریان یکسان ۴A عبور کند، اندازهٔ برایند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو حلقه در نقطهٔ O (مرکز حلقه‌ها) چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$



۹۲۱. مطابق شکل زیر، دو نیم‌حلقه به جریان ۶A متصل شده‌اند. اگر مقاومت الکتریکی نیم‌حلقهٔ پایینی ۲ برابر مقاومت الکتریکی نیم‌حلقهٔ بالایی باشد، برایند میدان‌های مغناطیسی در مرکز O چند تسلا و در کدام جهت است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$



۹۲۲. در شکل زیر، مقاومت سیم‌های رابط ۳Ω می‌باشد و شعاع نیم‌دایره‌های متحدالمرکز به ترتیب ۵cm و ۲۰cm است. اندازه و جهت بردار میدان مغناطیسی برایند در نقطهٔ O، مرکز مشترک دو نیم‌حلقه چند تسلا و به کدام جهت است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$



۴ میدان مغناطیسی حاصل از سیملولهٔ حامل جریان

● عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و جاهای خالی را تکمیل کنید.

۹۲۳. میدان مغناطیسی داخل سیملوله ..... (غیریکنواخت - یکنواخت) است.

۹۲۴. اگر جریان عبوری از سیملوله ۳ برابر شود، بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله ..... $(\frac{1}{3}$ - ۳) برابر می‌شود.

۹۲۵. جهت میدان مغناطیسی داخل سیملوله ..... (در خلاف جهت - هم‌جهت) با میدان در خارج سیملوله است.

۹۲۶. بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله ..... (هم‌اندازه با - بزرگ‌تر از) بزرگی میدان مغناطیسی در خارج سیملوله است.

۹۲۷. میدان مغناطیسی در داخل سیملولهٔ حامل جریان ـــــ (ضعیف‌تر - قوی‌تر) از خارج آن است.

۹۲۸. وجود هستهٔ آهنی باعث ـــــ (ضعیف‌تر - قوی‌تر) شدن میدان مغناطیسی سیملولهٔ حامل جریان می‌شود.

۹۲۹. اگر یک ذرهٔ باردار را به موازات محور سیملولهٔ حامل جریان به درون آن پرتاب کنیم، نیروی وارد از طرف سیملوله به آن ـــــ (بیشینه - صفر) است.

● درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید.

۹۳۰. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیملولهٔ حامل جریان بر روی محور آن با جریان سیملوله رابطهٔ مستقیم و با طول سیملوله رابطهٔ عکس دارد.

۹۳۱. خطوط میدان مغناطیسی حاصل از سیملولهٔ حامل جریان در داخل آن فشرده‌تر هستند.

۹۳۲. خط‌های میدان مغناطیسی در داخل سیملوله و در نقطه‌های نسبتاً دور از لبه‌های آن تقریباً موازی و هم‌فاصله‌اند.

۹۳۳. اگر قطر حلقه‌های سیملوله در مقایسه با طول آن بسیار بزرگ و حلقه‌های آن خیلی به هم نزدیک باشند، به این سیملوله، سیملولهٔ آرمانی گفته می‌شود.

۹۳۴. هرچه تعداد دورهای سیملوله و جریانی که از آن می‌گذرد، بیش‌تر باشد، آهنربای الکتریکی قوی‌تر خواهد بود.

۹۳۵. اگر ذره‌ای باردار، عمود بر محور سیملولهٔ حامل جریان به درون سیملوله وارد شود، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره از طرف سیملوله، بیشینه می‌شود.

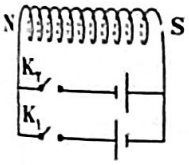
۹۳۶. با تغییر جهت جریان عبوری از سیملوله، بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله کاهش می‌یابد.

● به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۹۳۷. سیملولهٔ آرمانی را تعریف کنید.

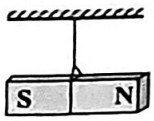
۹۳۸. وجود هستهٔ آهنی در داخل سیملوله چه تأثیری در اندازهٔ میدان مغناطیسی داخل آن دارد؟

۹۳۹. در شکل مقابل، کدام کلید را باید ببندیم تا قطب‌های سیملوله مطابق شکل شود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید. (باتری‌ها مشابه هستند.)

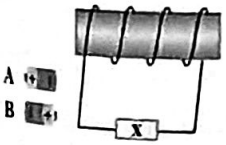


(ریاضی خرداد ۹۵)

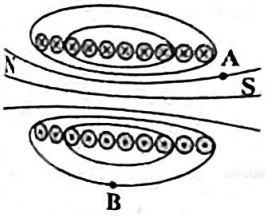
۹۴۰. در مدار شکل زیر، با استدلال توضیح دهید، کدام باتری را به جای x قرار دهیم تا آهنربای میله‌ای آویزان‌شده از سیملوله دور شود؟



(تجربی خرداد ۹۵)

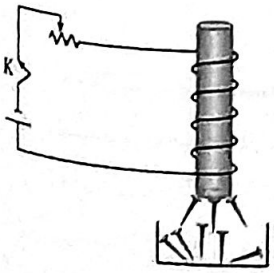


۹۴۱. در شکل مقابل، جهت‌گیری عقربهٔ مغناطیسی را در نقاط B و A واقع در میدان مغناطیسی سیملولهٔ حامل جریان مشخص کنید.



(ریاضی دی ۹۴)

۹۴۲. دانش‌آموزی مداری را مطابق شکل مقابل می‌بندد و تعدادی سوزن فولادی زیر سیملوله قرار می‌دهد. با بستن کلید مشاهده می‌کند، تعدادی از سوزن‌های فولادی جذب میلهٔ آهنی درون سیملوله می‌شوند:

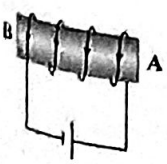


(ریاضی خرداد ۹۲ - تجربی خرداد ۹۱)

آ) علت این پدیده را بنویسید.

ب) اگر مقاومت رئوستا را کاهش دهیم، پیش‌بینی می‌کنید تعداد سوزن‌هایی که جذب میله می‌شوند، افزایش می‌یابد یا کاهش؟ توضیح دهید.

۹۴۳. شکل مقابل، مربوط به یک آهنربای الکتریکی است:



آ) نقطهٔ A قطب ..... و نقطهٔ B قطب ..... آهنربا را نشان می‌دهد.

ب) تعداد دورهای سیملوله‌ای برابر با ۴۰۰ دور در واحد طول و جریان عبوری از آن ۲/۵A می‌باشد. بزرگی میدان مغناطیسی درون آن چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

(ریاضی دی ۹۵)

۹۴۴. یکای تراوایی مغناطیسی خلاء (μ_0) در SI کدام است؟

۹۴۵. نمودار تغییرات اندازهٔ بردار میدان مغناطیسی (B) را در داخل یک سیملوله (روی محور آن) بر حسب شدت جریان عبوری از سیملوله رسم کنید.

۹۴۶. از سیملوله‌ای با ۱۰۰ حلقه، جریانی به اندازهٔ ۵A می‌گذرد. اگر طول سیملوله ۵۰cm باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

(تجربی شهریور ۹۵)

۹۴۷. سیملوله‌ای به طول ۱m شامل ۲۰۰ دور سیم روکش‌دار است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور و مرکز آن 6×10^{-4} T باشد، جریان عبوری از سیملوله چند آمپر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

(تجربی شهریور ۹۴)

۹۴۸. از سیملوله‌ای به طول ۰/۱۲m، جریانی به شدت ۰/۸A آمپر عبور می‌کند. اگر بزرگی میدان درون سیملوله برابر ۲mT باشد، این سیملوله از چند دور سیم تشکیل شده است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

(تجربی خرداد ۹۴)

۹۴۹. می‌خواهیم سیملوله‌ای آرمانی و بدون هسته بسازیم که وقتی جریان ۲A از آن می‌گذرد، میدان مغناطیسی به بزرگی ۰/۰۱۲T در آن برقرار شود. در هر سانتی‌متر این سیملوله چند دور سیم لازم است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

۹۵۰. میدان مغناطیسی روی محور یک سیملوله 3×10^{-4} T در راستای افقی و به سمت شرق است. اگر جریان عبوری از این سیملوله ۰/۲A و طول آن ۸cm باشد:

(تجربی دی ۹۵)

الف) تعداد حلقه‌های سیملوله چقدر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

ب) اگر بار $q = 5\mu C$ با تندی $10^5 \frac{m}{s}$ درون سیملوله و به طرف بالا حرکت کند، بزرگی و جهت نیروی وارد بر آن را با رسم شکل تعیین کنید.

۹۵۱. به دو سوال زیر پاسخ دهید:

الف) از سیملوله‌ای به طول ۴cm که دارای ۴۰۰ حلقه است، چند آمپر جریان بگذرد تا بزرگی میدان مغناطیسی در درون آن ۲۰۰π گاوس شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

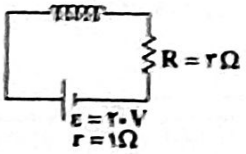
ب) اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 2\mu C$ و با تندی $100 \frac{m}{s}$ در راستای محور سیملوله و در درون آن حرکت کند، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد؟

(تجربی دی ۹۴)

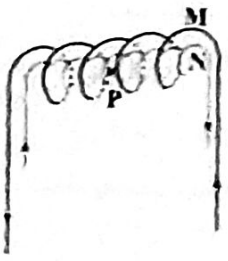
۹۵۲. یک الکترون و یک پروتون هر دو با سرعت ثابت و یکسان، درون یک سیملولهٔ بدون جریان و به موازات محور اصلی سیملوله در حال حرکت هستند. اگر جریانی با شدت I از سیملوله عبور دهیم، به ترتیب سرعت الکترون و پروتون چگونه تغییر می‌کند؟

۹۵۳. سیم نازکی را به شکل سیملوله درمی‌آوریم به طوری‌که هیچ فاصله‌ای بین حلقه‌های آن وجود نداشته باشد. ضخامت (قطر مقطع) سیم ۰/۲mm است. جریان چند آمپر از سیملوله عبور دهیم تا بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله ۶/۲۸mT شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

۹۵۴. سیملوله‌ای را مطابق شکل مقابل، درون مداری قرار داده‌ایم. اگر سیملوله در هر سانتی‌متر از طول خود ۵ حلقه داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله چند گاوس می‌باشد؟ (مقاومت الکتریکی سیملوله ناچیز است و $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)



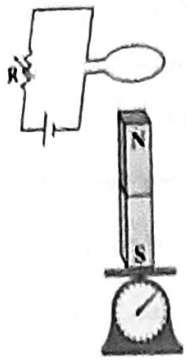
۹۵۵. در شکل مقابل، دو سیملولهٔ آرمانی M و N هم‌محور هستند و طول برابر دارند. تعداد دور سیملوله M برابر ۴۰۰ و تعداد دور سیملولهٔ N برابر ۲۵۰ دور است. اگر جریان ۲A از سیملولهٔ N عبور کند، از سیملولهٔ M چه جریانی بر حسب آمپر عبور کند تا برایند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیملوله در نقطهٔ P (روی محور دو سیملوله) صفر شود؟



(عشاره به تجربی ۸۱ شکل ۱۰ کتاب درسی)

۹۵۶. مطابق شکل زیر، حلقه و سیملوله را طوری قرار می‌دهیم که محور آن‌ها بر هم منطبق باشد. شعاع حلقه ۴۰cm و جریان عبوری از آن ۵A است. طول سیملوله ۴۰cm و تعداد حلقه‌های آن ۱۰ عدد می‌باشد و از آن جریان ۲A عبور می‌کند. اگر جریان‌های سیملوله و حلقه هم‌جهت باشند، بزرگی برایند میدان‌های مغناطیسی در مرکز پیچه چند میلی‌تسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

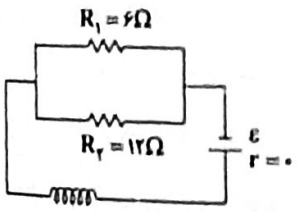
۹۵۷. در شکل مقابل، یک آهنربا روی یک نیروسنج قرار دارد و در بالای آن حلقهٔ حامل جریانی قرار گرفته است. عددی که نیروسنج در این حالت نشان می‌دهد را با وزن آهنربا مقایسه کنید و اگر مقاومت R را افزایش دهیم عددی که نیروسنج نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟



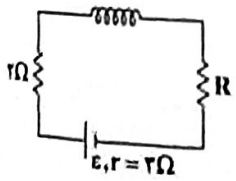
۹۵۸. با سیمی به طول ۷۲m، سیملوله‌ای به طول ۶۰cm که شعاع هر حلقهٔ آن ۲cm است، می‌سازیم و دو سر سیملوله را به یک باتری با نیروی محرکهٔ ۱۲ V و مقاومت داخلی ۱Ω وصل می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی سیملوله، ۳Ω باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و روی محور آن چند میلی‌تسلا است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T\cdot m}{A}\ ,\ \pi = 3)$

۹۵۹. در شکل مقابل، توان مصرفی مقاومت R_1 برابر با ۲۴ W است. اگر سیملوله در هر متر ۱۰۰۰ دور حلقه داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{T\cdot m}{A})$

(سراسری ریاضی ۸۸)



۹۶۰. در شکل مقابل، طول سیملوله ۴۰cm و بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و روی محور اصلی آن برابر ۴۸G است. اگر سیملوله دارای ۴۰۰ حلقه و مقاومت الکتریکی حلقه‌ها ناچیز و توان خروجی باتری بیشینه باشد، نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T\cdot m}{A})$

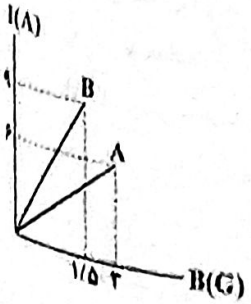


۹۶۱. تعداد حلقه‌های پیچهٔ مسطحی با تعداد حلقه‌های یک سیملوله برابر است و از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت ایجادشده در داخل سیملوله برابر با میدان مغناطیسی در مرکز پیچه باشد، طول سیملوله چند برابر شعاع پیچه است؟

۹۶۲. سیمی به قطر ۲mm و طول ۶/۲۸ m را که مقاومت ویژهٔ آن $5\times10^{-6}\ \Omega\cdot m$ است، به شکل سیملوله درآورده و آن را به کمک یک باتری با نیروی محرکهٔ ۳۰ V و مقاومت داخلی ناچیز می‌بندیم. اگر در هر متر از این سیملوله ۱۰۰۰ دور سیم بسته باشیم، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور این سیملوله چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{T\cdot m}{A})$

۹۶۳. سیملوله‌ای آرمانی را از وسط نصف کرده و جریان عبوری از آن را ۴۰ درصد کاهش می‌دهیم. اندازهٔ میدان مغناطیسی روی محور این سیملوله چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۹۶۴. نمودار بزرگی میدان مغناطیسی ایجاد شده روی محور دو سیملولهٔ A و B برحسب جریان عبوری از آن‌ها مطابق شکل زیر است. به ازای جریان عبوری یکسان از دو سیملوله، بزرگی میدان مغناطیسی بر روی محور سیملولهٔ A چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی بر روی محور سیملولهٔ B است؟



۹۶۵. دو سیملولهٔ کاملاً مشابه با طول و تعداد دور یکسان را در نظر بگیرید که شدت جریان برابر I از هر یک از آن‌ها عبور می‌کند. اگر این دو سیملوله را با یک رگرو وصل کنیم و سیملولهٔ جدیدی از آن‌ها بسازیم، در صورت عبور جریان I از سیملولهٔ جدید، بزرگی میدان مغناطیسی درون آن چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی درون هر یک از سیملوله‌های قبلی است؟ (هر دو سیملوله را آرمانی در نظر بگیرید.)