

۱ سطح حلقه‌های پیچیده‌ای که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد که اندازه آن 0.4 T و جهت آن از

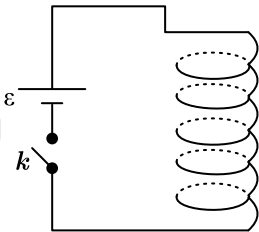
راست به چپ است. میدان مغناطیسی در مدت 0.1 s تغییر می‌کند و به 0.4 T در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر سطح هر حلقه پیچیده 5 cm^2 باشد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچ را حساب کنید.

۲ سه میله فلزی مشابه A و B و C را در اختیار داریم. میله A را به یک انتهای میله B و C نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که میله A ، میله B را جذب و میله C را دفع می‌کند. اگر هر سه میله از نظر الکتریکی خنثی باشند، درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

الف) میله‌های A و C الزاماً آهنربا هستند.

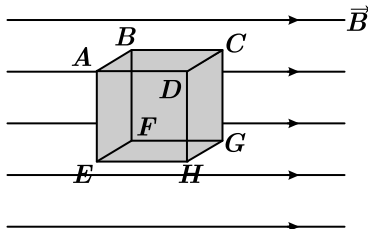
ب) الزاماً یکی از میله‌ها آهنربا نیست.

۳ با وصل کردن کلید در شکل مقابل، چه تغییری در طول فنر اتفاق می‌افتد؟ چرا؟



۴ طول سیملوله‌ای 2 cm و تعداد دورهای آن ۲۰۰ حلقه است. اگر سطح مقطع سیملوله 15 cm^2 و جریان عبوری از آن 5 A باشد، شار مغناطیسی گذرنده از داخل سیملوله چقدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$, $\pi \simeq 3$)

۵ مکعبی به ضلع 2 cm مطابق شکل مقابل، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 1 T قرار گرفته است.

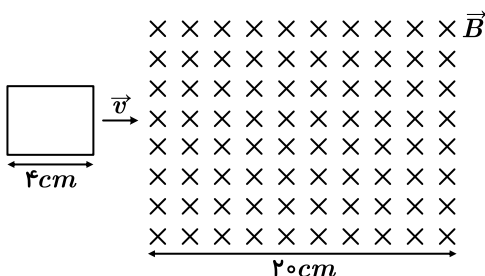


الف) شار گذرنده از هر وجه مکعب را به دست آورید.

ب) چه شار خالصی از کل مکعب می‌گذرد؟

۶ یک حلقه رسانا به مساحت 25 سانتی‌متر مربع در یک میدان مغناطیسی متغیر به معادله $B = 0.6t^2$ (در SI) عمود بر خط‌های میدان قرار دارد. در بازه زمانی ۱ تا ۳ ثانیه، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را محاسبه کنید.

۷ قاب فلزی مستطیل‌شکلی به ابعاد $4 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$ مطابق شکل روبه‌رو با تندی ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت 1 T شده و از طرف دیگر آن خارج می‌شود.



الف نمودار شار گذرنده از حلقه را رسم کنید.

۰.۵

ب نمودار نیروی محرکه القاشده در آن را بر حسب زمان رسم کنید.

۰.۵

۸ جریان متناوبی که بیشینه آن $5A$ و دوره آن $0.04s$ است، از یک رسانای 10 اهمی می‌گذرد:

الف) در چه لحظه‌ای شدت جریان بیشینه خواهد بود؟

ب) در این لحظه نیروی محرکه القایی چقدر است؟

۱

۹ معادله جریان گذرنده از یک سیملوله به صورت $I = 1.5t + 4$ است. اگر انرژی ذخیره شده در سیملوله در لحظه $t = 4s$ برابر $0.25J$ باشد، ضریب القاوری سیملوله چند میلی‌هائری است؟

۱

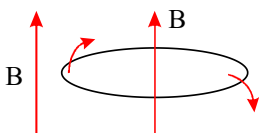
۱۰ جریانی با رابطه $I = t^2 - 8$ از القاگری به ضریب القاوری $100mH$ می‌گذرد. در چه لحظه‌ای انرژی القاگر برابر $3.2J$ است؟

۱

۱۱ اگر بردار میدان مغناطیسی $\vec{B} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ بر حسب میلی‌تسلا باشد و حلقه‌ای به مساحت $40cm^2$ که سطح آن موازی محور x ها و عمود بر محور y ها است در این میدان باشد شار عبوری از این سطح چند وبر است؟

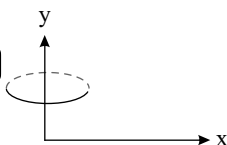
۱

۱۲ میدان مغناطیسی مطابق شکل بر سطح یک حلقه در لحظه $t = 0$ عمود است. اگر این حلقه در هر ثانیه 30° در جهت نشان داده شده بچرخد و بیشینه شار عبوری از آن $5Wb$ باشد، مقدار شار عبوری از این حلقه در لحظه $t = 2s$ چند وبر است؟



۱

۱۳ اگر حلقه‌ای به مساحت $50cm^2$ را عمود بر محور y قرار دهیم و میدان مغناطیسی $\vec{B} = 40\vec{i} + 100\vec{j}$ بر حسب گاوس از حلقه عبور دهیم. شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند میکرو وبر است؟



۱

۱۴ سیمی به طول 60 متر را به صورت پیچ‌های مربع شکل به تعداد 150 حلقه درآورده و آن را به گونه‌ای در میدان مغناطیسی به شدت 400 میلی‌تسلا قرار می‌دهیم که سطح صفحات حلقه با خطوط میدان زاویه 53° بسازد شار عبوری از این پیچ چند وبر است؟

۱

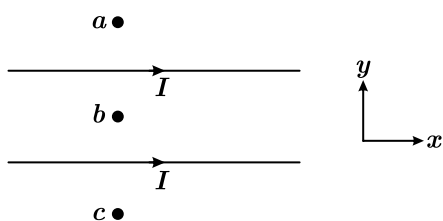
۱۵ با یک سیم به طول ℓ یک قاب مربعی شکل درست می‌کنیم. شار عبوری بیشینه حاصل از میدان مغناطیسی یکنواخت عبوری از آن را Φ_1 می‌نامیم. سیم را به n قسمت مساوی تقسیم کرده و با هریک، یک قاب مربعی جدید می‌سازیم. مجموع شار بیشینه عبوری از آنها در همان میدان مغناطیسی قبل را Φ_2 می‌نامیم. نسبت $\frac{\Phi_2}{\Phi_1}$ چقدر است؟

۱

۱۶ سطح حلقه‌های پیچ‌های که دارای N دور و مساحت هر حلقه آن $20cm^2$ است، بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $0.2T$ عمود است. اگر میدان مغناطیسی در مدت $20ms$ به $0.4T$ و در خلاف جهت اولیه برسد، نیروی محرکه القایی متوسط به بزرگی 12 ولت در پیچ القا می‌شود. تعداد حلقه‌های پیچ (N) را به دست آورید.

۱

۱۷ دو سیم موازی حامل جریان و سه نقطه a و b و c در شکل زیر مشخص شده‌اند (نقطه b در فاصله مساوی از دو سیم قرار دارد). یک دسته الکترون هم جهت با جریان سیم‌ها وارد فضای اطراف سیم‌ها می‌شوند:



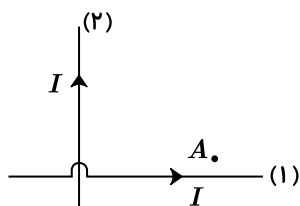
۰.۵

الف) در کدام نقطه الکترون‌ها از مسیر اولیه خود منحرف نمی‌شوند؟

۰.۵

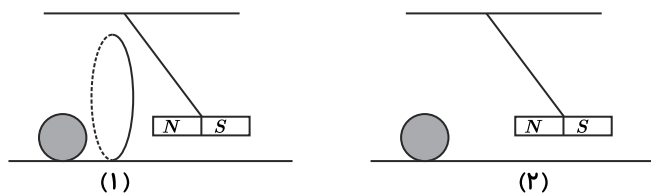
ب) نوع نیروی مغناطیسی که دو سیم به هم وارد می‌کنند دافعه است یا جاذبه؟

۱۸ دو سیم حامل جریان‌های مساوی مطابق شکل زیر بر محورهای مختصات منطبق‌اند. جهت میدان مغناطیسی خالص را در نقطه A تعیین کنید.



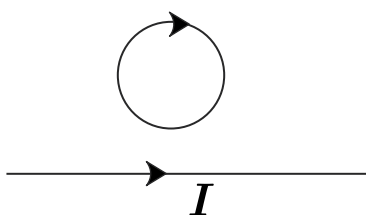
۱

۱۹ در شکل (۱) آهنربا از درون حلقه عبور کرده و به توپ ساکنی برخورد می‌کند. در شکل (۲) آهنربا بدون حضور حلقه به توپ برخورد می‌کند، توضیح دهید در کدام شکل تندی حرکت توپ بیشتر است؟



۱

۲۰ در شکل با توجه به جهت جریان القایی در حلقه تعیین کنید حلقه در حال نزدیک شدن به سیم است، یا دور شدن از آن؟



۱