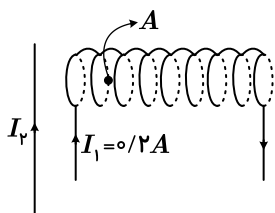


۱ مطابق شکل، سیم راست و بلند حامل جریان، در نزدیکی یک سیملوله آرمانی دارای جریان قرار دارد.



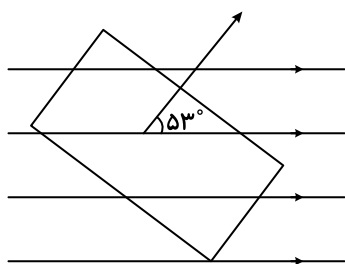
الف) اگر سیملوله دارای ۱۰۰ حلقه و طول 8 cm باشد، میدان مغناطیسی ناشی از آن را روی محور سیملوله به دست آورید.

۰.۵

ب) اگر میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست در نقطه A (روی محور سیملوله) برابر $4 \times 10^{-4} \text{ T}$ باشد، میدان مغناطیسی برابند در نقطه A چقدر است؟ ($\pi \simeq 3$) ، $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$

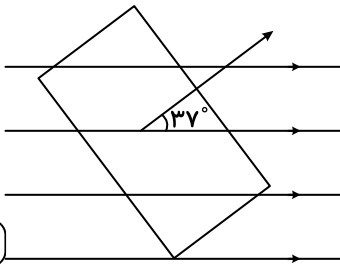
۰.۵

۲ شار مغناطیسی از سطح یک قاب مستطیل شکل به ابعاد 40 cm و 50 cm عبور می کند که خط عمود بر سطح آن با میدان مغناطیسی یکنواخت 250 گاؤس، زاویه 53° می سازد.



الف) شار مغناطیسی را به دست آورید.

۰.۵



۰.۵

ب) اگر این قاب را در مدت 0.1 s به چرخانیم به طوری که زاویه خط عمود بر سطح آن با خط‌های میدان مغناطیسی از 53° به 37° کاهش یابد، شار مغناطیسی چقدر تغییر می‌کند؟
 $(\cos 37^\circ \simeq 0.8, \cos 53^\circ \simeq 0.6)$

۳ جریان متناوبی که بیشینه آن 5 A و دوره آن 0.04 s است، از یک رسانای 10 ohm می‌گذرد:
 الف) در چه لحظه‌ای شدت جریان بیشینه خواهد بود؟
 ب) در این لحظه نیروی محرکه القایی چقدر است؟

۱

۴ پیچۀ اولیه یک مبدل با N_1 دور سیم به یک مولد جریان متناوب و پیچۀ ثانویه آن با N_2 دور سیم به یک مصرف‌کننده وصل شده است. اگر $N_1 > N_2$ باشد، این مبدل ولتاژ را افزایش می‌دهد یا کاهش؟ چرا؟

۱

۵ سیمی به طول 62.8 m را به صورت سیم‌پیچی که شعاع هر حلقه آن 10 cm است درمی‌آوریم. اگر میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت 10^{-2} T بر سطح هر حلقه آن عمود باشد شار مغناطیسی عبوری از سیم‌پیچ چند وبر است؟

۱

۶ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمات «درست» و «نادرست» مشخص کنید.

الف) اگر یک ذره باردار درون سیم‌لوله حامل جریان و در امتداد محور سیم‌لوله حرکت کند، نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی سیم‌لوله بیشینه است.

۰.۵

ب) یکای وبر بر ثانیه، معادل آمپر است.

۰.۵

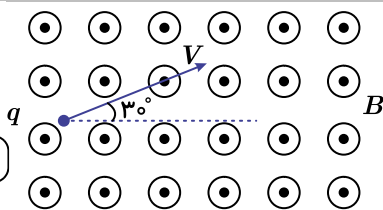
۷ در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۲

الف

دو سیم موازی حامل جریان هم‌سو، بر یکدیگر نیروی (ربایشی - رانشی) وارد می‌کنند.

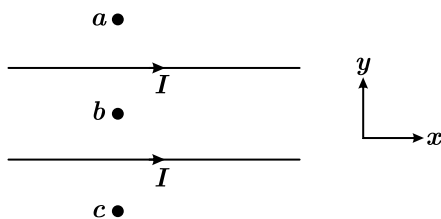
۰.۵



۸ مطابق شکل، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -4\mu C$ با تندی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ در جهت نشان‌داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سو به بزرگی $0.3T$ شده است. بزرگی و جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره را تعیین کنید.

۱

۹ 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 هم‌جهت با جریان سیم‌ها وارد فضای اطراف سیم‌ها می‌شوند:



الف

در کدام نقطه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون‌ها در جهت $+y$ خواهد بود؟

۰.۵

ب

در کدام نقطه الکترون‌ها از مسیر اولیه خود منحرف نمی‌شوند؟

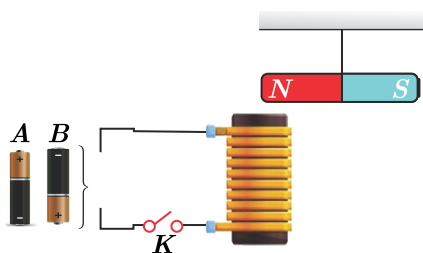
۰.۵

پ

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

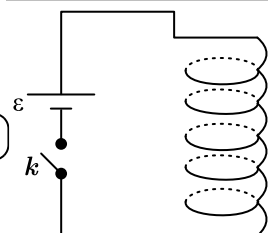
۰.۵

۱۰ یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل روبه‌رو بالای سیم‌لوله‌ای آویزان است. با ذکر دلیل تعیین کنید کدام باتری را در مدار قرار دهیم تا پس از بستن کلید K قطب N آهنربا جذب سیم‌لوله شود؟



۱

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

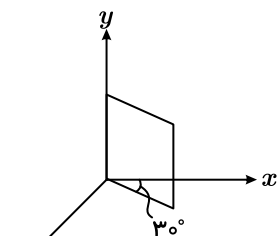


۱

۱۲ طول سیملوله‌ای 20 cm و تعداد دورهای آن 200 حلقه است. اگر سطح مقطع سیملوله 15 cm^2 و جریان عبوری از آن $5A$ باشد، شار مغناطیسی گذرنده از داخل سیملوله چقدر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi \simeq 3)$

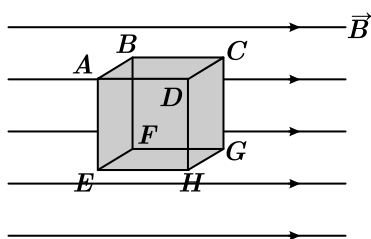
۱

۱۳ در شکل مقابل قاب مستطیل‌شکلی به ابعاد $15\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 4 T قرار دارد. میدان مغناطیسی در جهت محور x ها است. شار مغناطیسی عبوری از این قاب چند وبر است؟



۱

۱۴ 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.

۰.۵

ب) چه شار خالصی از کل مکعب می‌گذرد؟

۰.۵

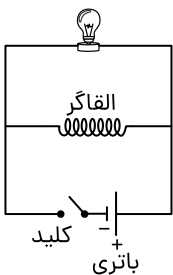
۱۵ سیمی به طول 40 cm را به شکل مربع درآورده و آن را داخل یک سیملوله بزرگ‌تر و عمود بر خط میدان مغناطیسی قرار می‌دهیم. در هر متر از طول سیملوله ۱۰۰۰ حلقه وجود دارد و جریان 2 A از آن می‌گذرد. شار گذرنده از مربع چند وبر است؟ $(\mu_0 \simeq 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

۱

۱۶ 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.

۱

۱۷ مداری مطابق شکل روبه‌رو می‌بینیم.



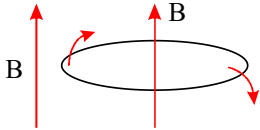
الف) آیا با وصل کلید، لامپ روشن می‌شود؟

۰.۵

ب) هنگام قطع کردن کلید چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

۰.۵

- ۱۸ 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 و بر است؟

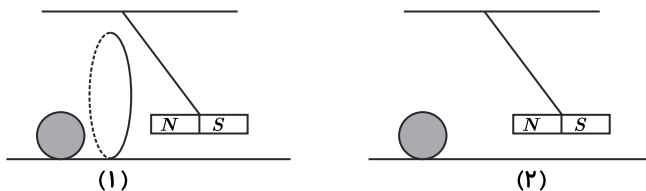


۱

- ۱۹ 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

- ۲۰ 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