دبیرستان شهید شیرودی | فیزیک مغناطیس - عبدالملکی ۱

۱. اگر انتهای میله‌ی مغناطیسی A، انتهای میله‌ی مغناطیسی B را جذب و انتهای میله‌ی مغناطیسی C را دفع کند، کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد میله‌های مغناطیسی درست است؟

۱) میله‌ی B حتماً آهن‌ربا است.
۲) میله‌ی C آهن‌ربا نیست.
۳) میله‌ی B ممکن است آهن‌ربا باشد.
۴) میله‌ی A آهن‌ربا نیست.

۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

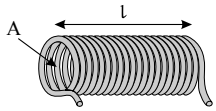
الف) خطوط میدان مغناطیسی، خطوط بسته‌ای هستند.
ب) هیچ گواه تجربی بر وجود تک‌قطبی مغناطیسی وجود ندارد.
پ) زاویهٔ شیب مغناطیسی در تمام مناطق روی زمین یکسان است.
ت) خاصیت مغناطیسی در قطب‌های آهنربا بیشتر از سایر نقاط آن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳. دو آهن‌ربا مطابق شکل در کنار یکدیگر قرار دارند. در نقطهٔ A یک عقربهٔ مغناطیسی (قطب‌نما) قرار می‌دهیم. کدام‌یک از گزینه‌های زیر جهت قرار گرفتن عقربهٔ مغناطیسی را به درستی نشان می‌دهد؟

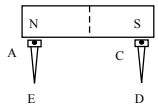
۱)
۲)
۳)
۴)

۴. مطابق شکل، به کمک یک سیم به ضخامت d سیم‌لوله‌ای ساخته‌ایم که حلقه‌های آن کاملاً به هم چسبیده و در کنار هم در یک ردیف قرار گرفته‌اند. اگر جریان الکتریکی عبوری از سیم‌لوله $۱۰A$ و میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و دور از لبه‌ها $۶۰۰G$ باشد، قطر سیمی که با آن سیم‌لوله را ساخته‌ایم (d) چند میلی‌متر است؟ $(\mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A})$



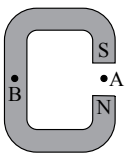
۱) ۰٫۱
۲) ۰٫۲
۳) ۰٫۳
۴) ۰٫۴

۵. مطابق شکل زیر، دو میخ آهنی به یک آهن‌ربای میله‌ای نزدیک شده‌اند. نقاط C, A و D به‌ترتیب از راست به چپ چه خاصیت مغناطیسی‌ای پیدا می‌کند؟



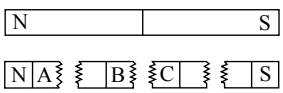
۱) N, S و N
۲) N, S و S
۳) S, N و N
۴) هر سه نقطه بدون خاصیت مغناطیسی هستند.

۶. تصویر مقابل، یک آهنربای C شکل را نشان می‌دهد. کدام گزینه جهت میدان مغناطیسی را در نقاط A و B به‌ترتیب از راست به چپ درست نشان می دهد؟



۱) $\uparrow -$ میدان در B صفر است.
۲) $\downarrow -$ میدان در B صفر است.
۳) $\downarrow - \uparrow$
۴) $\uparrow - \downarrow$

۷. مطابق شکل، اگر یک آهنربای میله‌ای به چهار قطعه شکسته شده باشد، قسمت‌های B, A و C به‌ترتیب از راست به چپ کدامند؟



۱) N، خنثی، خنثی
۲) S, N, N
۳) S، خنثی، N
۴) N, S, S

۸. کدام گزینه در مورد میدان مغناطیسی زمین درست است؟

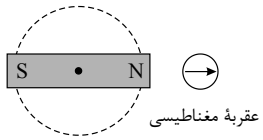
۱) خطوط میدان مغناطیسی روی سطح زمین همواره کاملًا به‌صورت افقی است.

۲) قطب شمال مغناطیسی دقیقاً منطبق بر قطب جنوب جغرافیایی است.

۳) عقربهٔ قطب‌نما در جهت شمال واقعی جغرافیایی قرار نمی‌گیرد و تا حدودی از شمال جغرافیایی انحراف دارد.

۴) محور مغناطیسی زمین منطبق بر محور چرخش زمین است.

۹. در شکل مقابل، یک آهنربای میله‌ای روی سطح افقی میزی قرار دارد و یک عقربهٔ مغناطیسی مقابل آن است. اگر آهن‌ربا را حول نقطهٔ وسط آن، روی میز یک دور کامل در جهت پادساعت‌گرد بچرخانیم، عقربهٔ مغناطیسی چند دور و در چه جهتی می‌چرخد؟



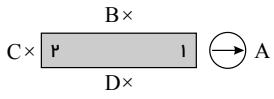
۱) یک دور – پادساعت‌گرد

۲) دو دور – پادساعت‌گرد

۳) یک دور – ساعت‌گرد

۴) دو دور – ساعت‌گرد

۱۰. در شکل، جهت عقربهٔ مغناطیسی در نقطهٔ A نشان‌داده شده است. کدام گزینه درست است؟



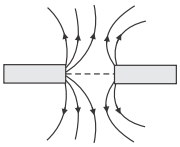
۱) قطب ۲، قطب N آهن‌ربا است و عقربه در نقطهٔ D به‌صورت ← قرار می‌گیرد.

۲) قطب ۲، قطب N آهن‌ربا است و عقربه در نقطهٔ B به‌صورت → قرار می‌گیرد.

۳) قطب ۲، قطب S آهن‌ربا است و عقربه در نقطهٔ D به‌صورت → قرار می‌گیرد.

۴) قطب ۲، قطب S آهن‌ربا است و عقربه در نقطهٔ C به‌صورت → قرار می‌گیرد.

۱۱. در شکل زیر، خط‌های میدان مغناطیسی میان دو آهنربای میله‌ای نشان داده شده است. اگر یک عقربه‌ی مغناطیسی را در فاصله‌ای نزدیک، بالای آهنرباها و بر روی عمودمنصف خط واصل دو آهنربا قرار دهیم، عقربه‌ی مغناطیسی به کدام یک از حالات زیر می‌تواند بایستد؟



۱) ↗

۲) ↖

۳) ↘

۴) ↙

۱۲. خط‌های میدان مغناطیسی مسیرهای ..... را تشکیل می‌دهند و جهت آن‌ها در ..... آهن‌ربا از قطب ..... می‌باشد.

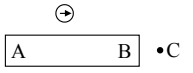
۱) بازی - بیرون - N به قطب S

۲) بسته‌ای - درون - S به قطب N

۳) بسته‌ای - درون - Nبه قطب S

۴) بازی - درون - N به قطب S

۱۳. شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای و یک عقربهٔ مغناطیسی در اطراف آن را نشان می‌دهد. کدام سر آهنربا قطب N است و جهت‌گیری عقربهٔ مغناطیسی در نقطهٔ C چگونه است؟



۱) $\leftarrow$, A

۲) $\rightarrow$, A

۳) $\leftarrow$, B

۴) $\rightarrow$, B

۱۴. کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) قطب شمال مغناطیسی زمین منطبق بر قطب جنوب جغرافیایی آن است.

۲) در قطب‌های یک آهنربا خاصیت مغناطیسی بسیار بیش‌تر از سایر نواحی آن است.

۳) هیچ‌گونه گواه تجربی مبنی بر وجود تک‌قطبی مغناطیسی وجود ندارد.

۴) خطوط میدان مغناطیسی تشکیل حلقه‌های بسته‌ای را می‌دهند که در خارج از آهنربا از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند.

دبیرستان شهید شیرودی	فیزیک مغناطیس - عبدالملکی ۳

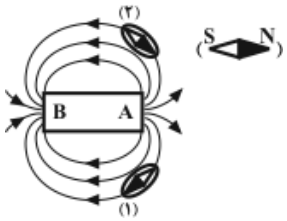
۱۵. از سیمی به طول ۲۴ متر، پیچه‌ای مسطح به شعاع ۸۰ سانتی‌متر درست کرده‌ایم. اگر از این پیچه جریان ۲ آمپر عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس می‌شود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

۱) ۷٫۵ ۲) ۰٫۷۵ ۳) ۰٫۰۷۵ ۴) ۷۵

۱۶. اگر کره‌ی زمین را مانند یک آهنربای بزرگ فرض کنیم، قطب جنوب این آهنربا در کجا قرار دارد؟

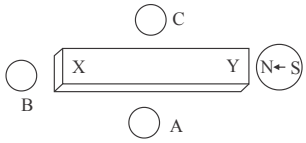
۱) نزدیک قطب شمال جغرافیایی ۲) نزدیک قطب جنوب جغرافیایی
۳) بر روی محور چرخش زمین ۴) بر روی خط استوای زمین

۱۷. در شکل مقابل قطب‌های A و B به ترتیب کدام‌اند (از راست به چپ) و کدام عقربه‌ی مغناطیسی درست قرار گرفته است؟



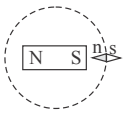
۱) S و N و (۱) ۲) N و S و (۱)
۳) N و S و (۲) ۴) S و N و (۲)

۱۸. شکل زیر، یک آهن‌ربای میله‌ای را نشان می‌دهد که در اطراف آن ۴ عقربه‌ی مغناطیسی قرار دارند. جهت قرار گرفتن عقربه‌های A، B و C به ترتیب کدام است؟



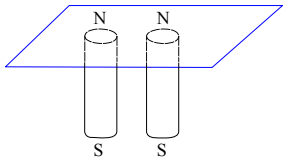
۱) $\rightarrow, \leftarrow$ و $\rightarrow$
۲) $\leftarrow, \rightarrow$ و $\leftarrow$
۳) $\rightarrow, \rightarrow$ و $\rightarrow$
۴) $\leftarrow, \leftarrow$ و $\leftarrow$

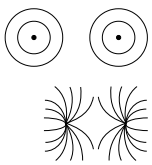
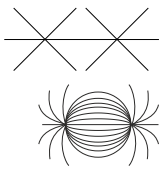
۱۹. یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل زیر، روی یک میز قرار دارد. یک عقربه‌ی مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم بچرخد، به آرامی روی مسیر دایره‌ای شکل به دور آهنربا یک دور می‌چرخد. در این مسیر عقربه چند درجه دوران می‌کند؟



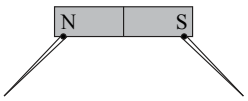
۱) ۱۸۰
۲) ۲۷۰
۳) ۳۶۰
۴) ۷۲۰

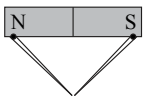
۲۰. دو آهنربای میله‌ای را مطابق شکل، زیر یک صفحه کاغذ افقی قرار داده و روی صفحه براده‌های آهن می پاشیم، خطوط میدان مغناطیسی به‌صورت کدام یک از شکل‌های زیر در می‌آید؟

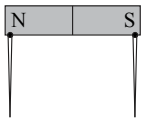


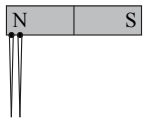
۱) 
۲) 
۳)
۴)

۲۱. دو سوزن فولادی به یک آهنربا متصل هستند. کدام شکل وضعیت سوزن‌ها را به درستی نمایش می‌دهد؟

۱) 

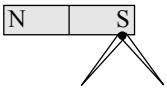
۲) 

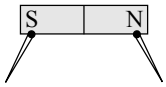
۳) 

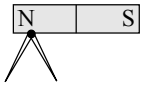
۴) 

۲۲. در کدام شکل زیر نحوه‌ی قرار گرفتن سوزن‌های آویزان از آهنربا نادرست نشان داده شده است؟

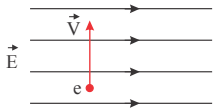
۱)

۲) 

۳) 

۴) 

۲۳. شکل زیر الکترونی را هنگام عبور از میدان الکتریکی یکنواخت نشان می‌دهد. برای آنکه ذره بدون انحراف از این میدان بگذرد از میدان مغناطیسی یکنواخت استفاده شده است. میدان مغناطیسی باید ..... باشد.



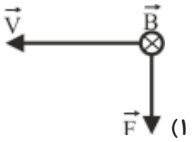
۱) موازی راستای $\overrightarrow{V}$ و همسو با آن

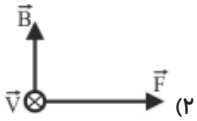
۲) موازی راستای $\overrightarrow{E}$ و در خلاف جهت آن

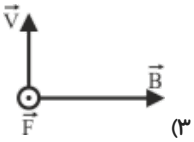
۳) عمود بر صفحه شکل و به سمت بیرون

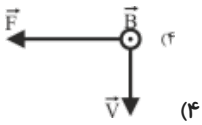
۴) عمود بر صفحه شکل و به سمت داخل صفحه

۲۴. یک الکترون با سرعت $\overrightarrow{V}$ عمود بر میدان مغناطیسی $\overrightarrow{B}$ حرکت می کند و به آن نیروی $\overrightarrow{F}$ وارد می شود. کدام شکل وضعیت این سه بردار را درست نشان می دهد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۵. الکترونی در مسیر افقی از غرب به شرق وارد میدان مغناطیسی یکنواخت افقی می شود که جهت آن از جنوب به شمال است. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون در کدام جهت خواهد بود؟

۱) شمال ۲) جنوب ۳) بالا ۴) پایین

۲۶. ذره بارداری عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی با سرعت ثابت در حرکت است. اگر دفعتاً جهت میدان مغناطیسی ۹۰ درجه تغییر کند، ولی بزرگی میدان ثابت بماند، بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره چگونه تغییر می‌کند؟

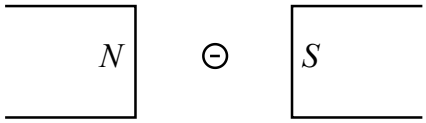
۱) صفر می شود. ۲) ثابت می ماند.

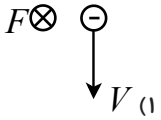
۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ اندازه قبلی می شود. ۴) ممکن است ثابت بماند.

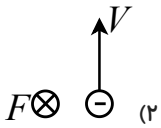
۲۷. ذره‌ای به جرم ۲ میلی‌گرم با سرعت $۱۰^{۳}\frac{m}{s}$ عمود بر میدان مغناطیسی ۵۰ گاوس حرکت می کند. اگر بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن برابر اندازه وزن ذره باشد، مقدار بار الکتریکی ذره چند میکرو کولن است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^{۲}})$

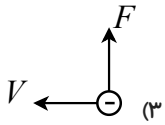
۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۸

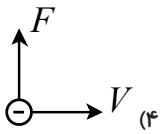
۲۸. اگر ذره‌ای با بار منفی در بین دو قطب آهن‌ربای نشان داده شده در شکل، با سرعت V پرتاب شود، بر آن نیروی F وارد می‌شود. کدام شکل وضعیت $\vec{V}$ ، $\vec{F}$ را درست نشان می‌دهد؟



۱) 

۲) 

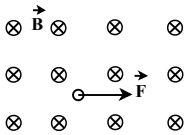
۳) 

۴) 

۲۹. الکترونی با سرعت $۲ \times ۱۰^{۶} \frac{m}{s}$، تحت زاویه‌ی ۵۳° نسبت به خط‌های میدان مغناطیسی یک نواختی به بزرگی ۰٫۵ تسلا در حال حرکت است. بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر این الکترون، چند نیوتون است؟ $(e = ۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۹} C, \sin ۵۳^{\circ} = ۰٫۸)$

۱) $۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۳}$ ۲) $۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۴}$ ۳) $۱٫۲۸ \times ۱۰^{-۱۳}$ ۴) $۱٫۲۸ \times ۱۰^{-۱۴}$

۳۰. در شکل زیر، الکترونی با سرعت V در مسیری عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی در حرکت است. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون در یک لحظه نشان داده شده است. در آن لحظه، قسمتی از مسیر حرکت الکترون در میدان کدام است؟



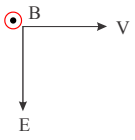
۱)

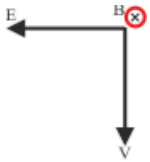
۲)

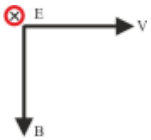
۳)

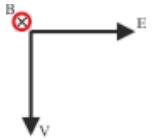
۴)

۳۱. یک دسته الکترون در فضایی که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد، با سرعت V حرکت می‌کنند، اگر الکترون‌ها مسیر مستقیم حرکت خود را حفظ کنند، وضعیت میدان‌های B, E و سرعت V کدام است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

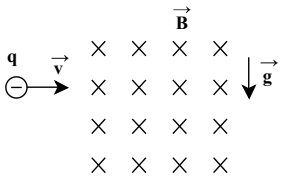
۳۲. ذره‌ای به جرم ۰٫۶ گرم و بار ۴ میلی‌کولن با سرعت $۵ \times ۱۰^{۳} \vec{j}$ متر بر ثانیه وارد میدان مغناطیسی $\vec{B} = ۰٫۳\vec{i} + ۰٫۴\vec{j}$ تسلا می‌شود. اگر تنها نیروی مؤثر بر ذره نیرویی باشد که میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌کند، اندازه‌ی شتاب ذره چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟

۱) $۱۰^{۴}$ ۲) $\frac{۵}{۳} \times ۱۰^{۴}$ ۳) $\frac{۵}{۴} \times ۱۰^{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۳} \times ۱۰^{۴}$

۳۳. ذره‌ای با بار ۲۰۰- میکروکولن با سرعت $\vec{V}=۲۰۰۰\vec{i}$ متر بر ثانیه حرکت می‌کند و میدان مغناطیسی در این محل در SI به صورت $\vec{B}=۰/۵\ (۵\vec{i}+۲\vec{j})$ است. نیرویی که میدان مغناطیسی بر این ذره وارد می‌کند چند نیوتن است؟

۱) ۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۴

۳۴. مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم ۲ گرم و بار $-۲mC$ با سرعت $۱۰^{۳}\frac{m}{s}$ به طور افقی وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سویی به بزرگی ۰/۱ تسلا می‌شود. اندازه‌ی میدان الکتریکی چند $\frac{N}{C}$ و جهت آن به کدام طرف باشد تا ذره از مسیر خود منحرف نشود؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$)

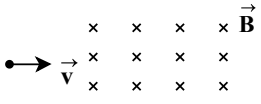


۱) ۱۱۰، بالا
۲) ۱۰۰، پایین
۳) ۱۰۰، بالا
۴) ۱۱۰، پایین

۳۵. ذره‌ای با بار الکتریکی $+۲\mu C$ و جرم ۰/۰۱ گرم با سرعت $۲\times۱۰^{۴}\frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۰/۰۲ تسلا می‌شود. در صورتی که در لحظه‌ی ورود، راستای حرکت ذره با خط‌های میدان مغناطیسی زاویه‌ی ۳۰ درجه بسازد، بزرگی شتاب حاصل از نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره در لحظه‌ی ورود آن به میدان، چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟

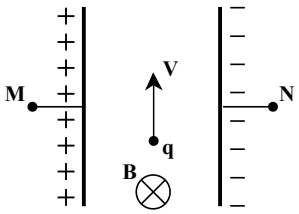
۱) ۴۰ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۸۰ ۴) ۰/۰۸

۳۶. مطابق شکل زیر، ذره‌ای باردار در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو، با سرعت $\vec{V}$ پرتاب می‌شود. اگر از نیروی وزن صرف‌نظر شود، انرژی جنبشی ذره، پس از ورود به میدان مغناطیسی چگونه تغییر خواهد کرد؟



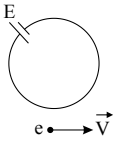
۱) افزایش می‌یابد.
۲) تغییر نمی‌کند.
۳) کاهش می‌یابد.
۴) بستگی به نوع بار الکتریکی ذره دارد.

۳۷. دو صفحه‌ی رسانای بزرگ در فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متر از هم قرار دارند و ذره‌ی بارداری با سرعت ۲۰۰۰ متر بر ثانیه موازی این دو صفحه مطابق شکل، پرتاب می‌شود. اگر یک میدان مغناطیسی یکنواخت $B=۰/۴T$ مطابق شکل در این محل وجود داشته باشد، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه‌ی فلزی چند ولت باشد تا برآیند نیروهای وارد بر ذره صفر شود؟



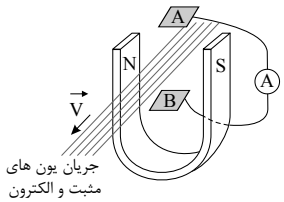
۱) ۱۰۰ ۲) ۱۲۰
۳) ۶۰ ۴) ۸۰

۳۸. مطابق شکل، الکترونی با سرعت $\vec{V}$ در نزدیکی یک حلقهٔ حامل جریان در حال حرکت است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این اکلترون کدام است؟



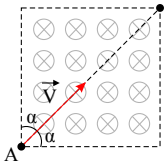
۱) $\uparrow$
۲) $\otimes$
۳) $\downarrow$
۴) $\odot$

۳۹. مطابق شکل، مجموعه‌ای از یون‌های مثبت و الکترون (پلاسما) را از فضای قطب‌های یک آهنربای نعلی‌شکل عبور می‌دهیم. دو صفحهٔ فلزی A و B در بالا و پایین این جریان قرار دارند که از طریق یک آمپرسنج به هم وصل شده‌اند. کدام گزینه در مورد جریان عبوری از آمپرسنج درست است؟



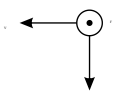
۱) جریانی از A به B از آمپرسنج عبور می‌کند.
۲) جریانی از B به A از آمپرسنج عبور می‌کند.
۳) جریان عبوری از آمپرسنج متناوب است.
۴) هیچ جریانی از آمپرسنج عبور نمی‌کند.

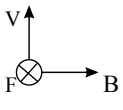
۴۰. مطابق شکل، الکترونی با تندی $۱ \times ۱۰^{۶} \frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو به بزرگی $۰/۱T$ پرتاب می‌شود. نیروی مغناطیسی وارد بر آن در نقطهٔ A چند نیوتن است؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

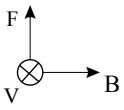


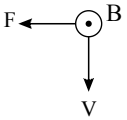
۱) $۱/۶ \times ۱۰^{-۲۴}$
۲) $۰/۸\sqrt{۲} \times ۱۰^{-۱۴}$
۳) $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۴}$
۴) $۰/۸\sqrt{۲} \times ۱۰^{-۲۴}$

۴۱. الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است. در کدام گزینه، جهت بردارهای رسم‌شده می‌تواند درست باشد؟

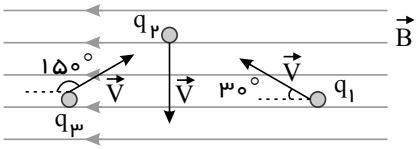
۱)


۲)


۳)


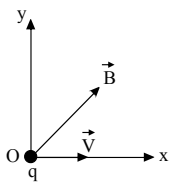
۴)


۴۲. مطابق شکل، سه ذرهٔ باردار با بارهای $q_۱ = ۲nC$، $q_۲ = ۸nC$ و $q_۳ = -۴nC$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = ۲۰۰G$ با تندی یکسان $۳۰ \frac{m}{s}$ در حرکتند و از طرف میدان مغناطیسی به هریک از ذره‌ها نیرو وارد می‌شود. نسبت اندازهٔ بیش‌ترین نیرو به اندازهٔ کم‌ترین نیروی وارد بر این ذره‌ها کدام است؟



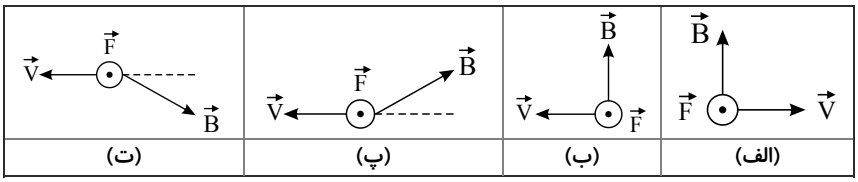
۱) $\sqrt{۳}$
۲) ۲
۳) $۲\sqrt{۳}$
۴) ۸

۴۳. ذره‌ای بار $q = +۴nC$ با تندی $V = ۲۰۰ \frac{m}{s}$ مطابق شکل، در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = B_x\vec{i} + B_y\vec{j}$ حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر ذره $۸ \times ۱۰^{-۹} N$ باشد، کدام گزینه الزاماً درست است؟



۱) $B_x = ۰/۰۱T$
۲) $B_y = ۰/۰۱T$
۳) $\sqrt{B_x^۲ + B_y^۲} = ۰/۰۱T$
۴) $\frac{B_y}{B_x} = ۰/۰۱$

۴۴. در شکل‌های زیر، $\vec{V}$ سرعت بار مثبت و $\vec{B}$ میدان مغناطیسی است. در چند مورد جهت نیروی $\vec{F}$ وارد بر بار درست نشان داده شده است؟ (بردارهای $\vec{V}$ و $\vec{B}$ در صفحهٔ کاغذ قرار دارند.)

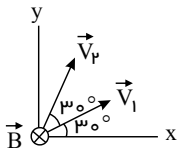


۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

۴۵. ذره‌ای با بار $+۵pC$، با تندی $۴۰\frac{m}{s}$ موازی با سطح افقی و رو به شمال در حرکت است. یک میدان مغناطیسی $۰/۰۲T$ که موازی سطح افقی و رو به غرب است به این ذره نیرو وارد می‌کند. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد به ذره کدام است؟ (pC یعنی $۱۰^{-۱۲}C$)

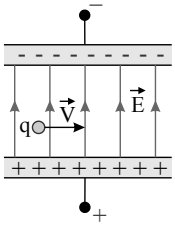
۱) $۴\times ۱۰^{-۱۲}N$، در امتداد قائم و رو به آسمان ۲) $۴\times ۱۰^{-۱۲}N$، در امتداد قائم و رو به زمین
۳) $۸\times ۱۰^{-۱۲}N$، در امتداد قائم و رو به آسمان ۴) $۸\times ۱۰^{-۱۲}N$، در امتداد قائم و رو به زمین

۴۶. مطابق شکل، ذرهٔ باردار مثبتی را یک دفعه با سرعت $\vec{V}_۱$ و دفعهٔ دیگر با سرعت $\vec{V}$ درون میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی پرتاب می‌کنیم. نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، دفعهٔ اول $\vec{F}_۱$ و دفعهٔ دیگر $\vec{F}_۲$ است. اگر $V_۱ = V_۲$ باشد، کدام گزینه درست است؟



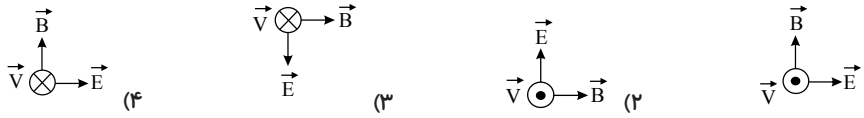
۱) $\vec{F}_۲ = \sqrt{۳}\,\vec{F}_۱$
۲) $F_۲ = \sqrt{۳}F_۱$, $\vec{F}_۲ \neq \sqrt{۳}\,\vec{F}_۱$
۳) $\vec{F}_۲ = \vec{F}_۱$
۴) $F_۲ = F_۱$, $\vec{F}_۲ \neq \vec{F}_۱$

۴۷. مطابق شکل، ذره‌ای با بار مثبت و تندی $۲\times ۱۰^{۴}\frac{m}{s}$ وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی یکنواختی وجود دارد. ذره، بدون انحراف روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ میدان الکتریکی $۱۰۰\frac{N}{C}$ و میدان مغناطیسی بر صفحه عمود باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی کدام است؟ (نیروی وزن در مقایسه با سایر نیروهای وارد بر ذره ناچیز است.)



۱) $۲۰G$ و برون‌سو
۲) $۲۰G$ و درون‌سو
۳) $۵۰G$ و برون‌سو
۴) $۵۰G$ و درون‌سو

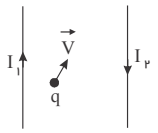
۴۸. ذرهٔ باردار مثبتی به صورت عمود وارد دو میدان مغناطیسی و الکتریکی عمود بر هم می‌شود. مقادیر این دو میدان به گونه‌ای است که می‌توانند اثر نیروهای یکدیگر را خنثی کنند. در کدام گزینه ذرهٔ باردار می‌تواند بدون انحراف عبور کند؟



۴۹. پروتونی به‌صورت افقی و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی، وارد میدان مغناطیسی زمین به بزرگی $۵ \times ۱۰^{-۵} T$ می‌شود. اگر جرم هر پروتون ۱۸۰۰ برابر جرم هر الکترون باشد، سرعت پروتون چند میلی‌متر بر ثانیه باشد و به کدام جهت باشد تا ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ و نسبت اندازهٔ بار الکتریکی به جرم الکترون، $۱٫۸ \times ۱۰^{۱۱} \frac{C}{kg}$ است.)

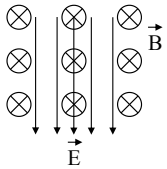
۱) ۱، غرب ۲) ۱، شرق ۳) ۲، غرب ۴) ۲، شرق

۵۰. در شکل زیر، دو سیم نازک، بلند و موازی حامل جریان که در صفحه‌ی کاغذ قرار دارند و بار نقطه‌ای $q < ۰$ که با سرعت $\vec{V}$ در صفحه حرکت می‌کند، نشان داده شده است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار q مطابق کدام گزینه است؟



۱) ↖
۲) ↘
۳) ⊗
۴) ⊙

۵۱. در شکل زیر و در قسمتی از فضا، دو میدان الکتریکی $\vec{E}$ و مغناطیسی $\vec{B}$ عمود برهم وجود دارند. یک ذره با بار منفی را که جرمش ناچیز است، در چه جهتی شلیک کنیم تا در لحظه‌ی ورود به فضای دو میدان، تحت‌تأثیر بیش‌ترین نیروی ممکن قرار گیرد؟

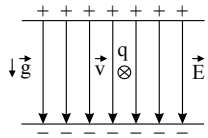


۱) به سمت بالای صفحه‌ی کاغذ
۲) به سمت پایین صفحه‌ی کاغذ
۳) به سمت راست
۴) به سمت چپ

۵۲. نیروی مغناطیسی وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی زمین به طور قائم از پایین به بالا حرکت می‌کند تقریباً در کدام جهت است؟

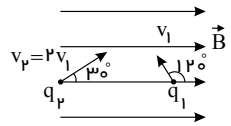
۱) شمال ۲) جنوب ۳) شرق ۴) غرب

۵۳. مطابق شکل زیر، در فضای یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = ۱۰^{۳} \frac{N}{C}$، ذره‌ای به جرم $۲g$ و بار $q = ۱۰ \mu C$ با سرعت $v = ۱۰^{۳} \frac{m}{s}$ عمود بر صفحهٔ کاغذ و درون‌سو حرکت می‌کند. حداقل مقدار میدان مغناطیسی $\vec{B}$ چند گاوس و در کدام جهت باشد تا ذره منحرف نشود؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۳، ←
۲) ۳×۱۰^{۴}، ←
۳) ۳، →
۴) ۳×۱۰^{۴}، →

۵۴. مطابق شکل زیر، اگر اندازهٔ نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به ذرات باردار $q_۱$ و $q_۲$ که به ترتیب با سرعت‌های $v_۱$ و $v_۲$ در حال حرکت هستند، وارد می‌شود به ترتیب برابر با $F_۱$ و $F_۲ = \frac{F_۱}{۲}$ باشد، حاصل $\left|\frac{q_۲}{q_۱}\right|$ کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۴}$
۳) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$
۴) $\frac{۴\sqrt{۳}}{۳}$

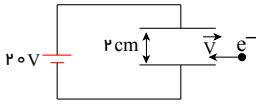
۵۵. ذره‌ای به جرم $۲ \times ۱۰^{-۸} kg$ دارای بار $۳\mu C$ در میدان مغنایطسی یکنواختی به بزرگی $۵T$ وارد می‌شود. اگر راستای حرکت ذره، عمود بر راستای خط‌های میدان مغناطیسی باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره ۶×۱۰^{-۵} نیوتون می‌شود. انرژی جنبشی ذره در لحظهٔ ورود به میدان چند میکروژول است؟

۱) صفر ۲) ۰٫۰۶ ۳) ۰٫۱۶ ۴) ۱۶

۵۶. یک الکترون در امتداد افقی به طرف شمال حرکت می‌کند. اگر در این محل یک میدان مغناطیسی در امتداد افقی و به طرف ..... برقرار باشد، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون به طرف ..... خواهد بود.

۱) غرب – بالا ۲) جنوب – پایین ۳) جنوب – بالا ۴) غرب – پایین

۵۷. مطابق شکل مقابل، الکترونی با سرعت افقی $۵۰۰ \frac{m}{s}$ وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات می‌شود. برای این که این ذره به حرکت مستقیم‌الخط و یکنواخت خود ادامه دهد، اندازه‌ی حداقل میدان مغناطیسی برحسب تسلا که باید بین صفحات ایجاد کنیم و جهت آن کدام است؟ (از جرم الکترون صرف‌نظر کنید.)



۱) ۵ ، درون‌سو ۲) ۲ ، درون‌سو
۳) ۵ ، برون‌سو ۴) ۲ ، برون‌سو

۵۸. ذره‌ای به جرم ۰٫۰۲ گرم با بار الکتریکی $-۴\mu C$ با سرعت $۲۰۰ m/s$ به سمت مغرب و افقی حرکت می‌کند. جهت و اندازه‌ی میدان مغناطیسی (بر حسب تسلا) که قادر است مسیر ذره را در همان جهت و افقی نگه دارد کدام است؟ $(g = ۱۰ m/s^۲)$

۱) شمال، ۰٫۲۵ ۲) جنوب، ۰٫۲۵ ۳) مشرق، ۰٫۵ ۴) مغرب، ۲٫۵

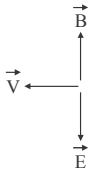
۵۹. ذره‌ای به جرم ۵۰۰ میلی گرم با سرعت $۱۰^{۳} \frac{m}{s}$ به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت ۴ میلی تسلا می‌شود. اگر بار الکتریکی ذره $۵۰\mu C$ باشد، شتابی که ذره تحت تأثیر میدان می‌گیرد، چند متر بر ثانیه است؟

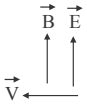
۱) ۰٫۴۰ ۲) ۰٫۰۴ ۳) ۰٫۲۰ ۴) ۰٫۰۲

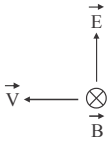
۶۰. پروتونی تحت زاویه‌ی ۹۰° نسبت به یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $۲۰mT$ حرکت می‌کند و نیروی مغناطیسی $۱٫۲۸ \times ۱۰^{-۱۶} N$ به آن وارد می‌شود. انرژی جنبشی پروتون چند الکترون ولت است؟
$(m_p = ۱٫۷ \times ۱۰^{-۲۷} kg \, , \, e = ۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$)

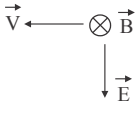
۱) ۲٫۵ ۲) ۵ ۳) ۸٫۵ ۴) ۱۷

۶۱. در ناحیه‌ای از فضا میدان الکتریکی $\vec{E}$ و میدان مغناطیسی $\vec{B}$ وجود دارند. یک الکترون با سرعت $\vec{V}$ وارد این ناحیه می‌شود. $\vec{E}$ و $\vec{B}$ مطابق کدام گزینه باشند تا الکترون بتواند بدون انحراف از این ناحیه عبور کند؟ (از نیروی وزن وارد بر الکترون صرف‌نظر شود.)

۱)


۲)


۳)


۴)


۶۲. الکترونی با سرعت $\vec{V} = ۱۰^{۵} \vec{i} + \sqrt{۳} \times ۱۰^{۵} \vec{j}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به صورت $\vec{B} = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \vec{i} - \frac{۱}{۲} \vec{j}$ می‌گردد، اندازه‌ی نیرویی که میدان مغناطیسی بر الکترون وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($e = ۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$ و اندازه‌ها در SI می‌باشد.)

۱) صفر ۲) $۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۴}$ ۳) $۳٫۲ \times ۱۰^{-۱۴}$ ۴) $۳٫۲\sqrt{۳} \times ۱۰^{-۱۴}$

۶۳. در یک مکان، میدان مغناطیسی یکنواخت و جهت آن رو به شمال است. اگر دراین مکان ذره ای با بار الکتریکی مثبت و در راستای قائم رو به پایین پرتاب شود، نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌شود به کدام سمت خواهد شد؟

۱) شمال ۲) جنوب ۳) مغرب ۴) مشرق

۶۴. نیروی $\vec{F}$ وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است، در شکل نشان داده شده است. جهت سرعت الکترون کدام است؟ ($\vec{B}$ روی صفحه و $\vec{F}$ درون سو است.)

۱) $\vec{V}$ ↖

۲) $\vec{V}$ →

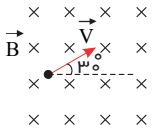
۳) $\vec{V}$ ↗

۴) گزینه‌های ۲ و ۳ می‌توانند درست باشند.

۶۵. در قسمتی از فضا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم وجود دارند. اگر بزرگی آن‌ها به ترتیب برابر $۸ \times ۱۰^{۴} \frac{N}{C}$ و $۰/۴T$ باشد، یک ذره‌ی باردار با حداقل چه سرعتی برحسب سرعت نور در جهت مناسب در این میدان پرتاب شود تا از مسیر خود منحرف نشود؟ (نیروی گرانشی وارد بر ذره ناچیز است و $c = ۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s}$)

۱) $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ ۲) $\frac{۲}{۳۰۰۰}$ ۳) $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ ۴) $\frac{۱}{۴۰۰۰}$

۶۶. مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعت $۲۰ \frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۵۰۰G$ که عمود بر صفحه‌ی کاغذ و درون‌سو است، می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون از طرف میدان چند نیوتون و به کدام است؟



$(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹})$

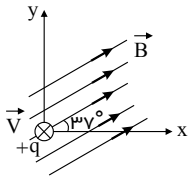
۱) $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$ ، ↖

۲) $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$ ، ↘

۳) $۰/۸ \times ۱۰^{-۱۹}$ ، ↖

۴) $۰/۸ \times ۱۰^{-۱۹}$ ، ↘

۶۷. مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +۱۰^{-۵} C$ با سرعت $V = ۱۰^{۵} \frac{m}{s}$ به طور عمود بر صفحه کاغذ و به صورت درون سو، در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی $۱۰^{-۳} T$ که منطبق بر صفحه کاغذ است، پرتاب می‌شود. در این لحظه بردار نیروی مغناطیسی وارد بر بار q برحسب نیوتون کدام است؟ $(\sin ۳۷^{\circ} = ۰/۶)$



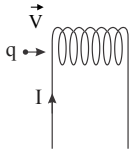
۱) $(۶ \vec{i} + ۸ \vec{j}) \times ۱۰^{-۴}$

۲) $(۶ \vec{i} - ۸ \vec{j}) \times ۱۰^{-۴}$

۳) $(۸ \vec{i} + ۶ \vec{j}) \times ۱۰^{-۴}$

۴) $(۸ \vec{i} - ۶ \vec{j}) \times ۱۰^{-۴}$

۶۸. مطابق شکل زیر، ذره‌ی بارداری منطبق بر محور سیملوله حامل جریانی پرتاب می‌شود. به این ذره در درون سیملوله نیروی مغناطیسی .....



۱) رو به بالا وارد می‌شود.

۲) رو به پایین وارد می‌شود.

۳) وارد نمی‌شود.

۴) بسته به نوع بار ذره، رو به بالا و یا رو به پایین وارد می‌شود.

۶۹. سیم راست طویلی که از آن جریان $۵A$ می گذرد در یک میدان مغناطیسی یکنواخت ۰/۰۲ تسلا قرار دارد. اگر راستای سیم با خطوط میدان زاویه ی ۳۰ درجه بسازد نیرویی که از طرف میدان برهر سانتی متر از سیم وارد می شود چند نیوتون است؟

۱) ۵×۱۰^{-۲} ۲) ۵×۱۰^{-۴} ۳) $۵\sqrt{۳} \times ۱۰^{-۲}$ ۴) $۵\sqrt{۳} \times ۱۰^{-۴}$

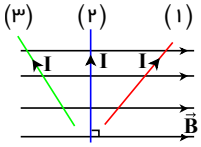
۷۰. به سیمی به طول $۸۰cm$ و حامل جریان $۲۰A$ که در میدان مغناطیسی $۴۰۰G$ قرار دارد و راستای سیم با میدان زاویه‌ی ۳۰° می‌سازد، چند نیوتن نیرو وارد می شود؟

۱) ۰/۳۲ ۲) ۳/۲ ۳) ۰/۶۴ ۴) ۶/۴

۷۱. در شکل مقابل وقتی شدت جریان ۰٫۵ آمپر از سیم عبور کند، بر بخشی از آن به طول $80\ cm$ که در میدان مغناطیسی یکنواخت آهن‌ربا قرار دارد، نیروی ۰٫۱۶ نیوتن به طرف داخل صفحه‌ی کاغذ $(\otimes)$ وارد می‌شود. جهت جریان سیم و اندازه‌ی میدان مغناطیسی یکنواخت کدام است؟

۱) $0/25T-\uparrow$
۲) $2/5T-\downarrow$
۳) $0/4T-\downarrow$
۴) $0/4T-\uparrow$

۷۲. در شکل زیر، سیم راست و حامل جریان I در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ در حالت‌های (۱)، (۲) و (۳) قرار گرفته است. در کدام‌یک از این حالت‌ها نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم، عمود بر صفحه و درون‌سو می‌باشد؟

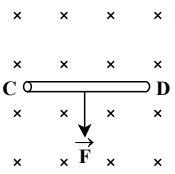


۱) فقط (۱)
۲) فقط (۲)
۳) فقط (۳)
۴) هر سه حالت

۷۳. بزرگی نیرویی که در یک میدان مغناطیسی یکنواخت بر یک سیم حامل جریان وارد می‌شود، برابر با ۷۰ درصد اندازه‌ی بیشینه نیرویی است که میدان مغناطیسی می‌تواند بر این سیم وارد کند، زاویه‌ای که سیم حامل جریان با خط‌های میدان مغناطیسی می‌سازد، تقریباً چند درجه است؟ $(\sqrt{2} \simeq 1/4)$

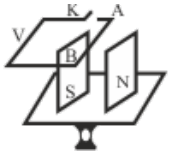
۱) ۴۵ ۲) ۳۰ ۳) ۶۰ ۴) ۵۳

۷۴. مطابق شکل مقابل، m ۲ از سیم رسانای CD عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی به بزرگی T ۰٫۵ قرار گرفته است. اگر بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم برابر با N ۱ و در جهت نشان داده شده باشد، اندازه‌ی جریان عبوری از سیم چند آمپر و جهت آن کدام است؟



۱) ۱، از C به D
۲) ۱، از D به C
۳) ۲، از C به D
۴) ۲، از D به C

۷۵. درشکل زیر سیم افقی AB درمیدان مغناطیسی یکنواخت بین دوقطب معلق است و قبل از بستن کلید K ترازو عدد ۱۰ نیوتن رانشان می‌دهد .وقتی کلید K بسته شود، از سیم جریان ۲۰ آمپر می‌گذرد و ترازو عدد ۸ را نشان می‌دهد. اگرطول سیم AB برابر ۱۰ سانتی متر باشد اندازه‌ی میدان مغناطیسی برحسب تسلا و جهت جریان در سیم کدام است؟



۱) ۰٫۱ و از A به B
۲) ۱ و از B به A
۳) ۱ و از A به B
۴) ۰٫۱ و از B به A

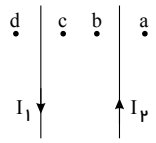
۷۶. یک سیم حامل جریان به صورت افقی و در راستای شمال غربی قرار دارد و جریان I در جهت شمال غرب از آن عبور می‌کند. در صورتی که سیم با همان طول در راستای شرقی – غربی قرار گیرد و جریان I به سمت غرب از آن عبور کند، نیروی وارد بر سیم از طرف میدان مغناطیسی زمین ..... و جهت آن ..... (میدان مغناطیسی زمین ثابت فرض شود.)

۱) افزایش یافته – تغییر نمی‌کند.
۲) افزایش یافته – تغییر می‌کند.
۳) کاهش یافته – تغییر نمی‌کند.
۴) کاهش یافته – تغییر می‌کند.

۷۷. سیمی به جرم m در یک میدان مغناطیسی، حامل جریان الکتریکی است و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم با وزن آن خنثی شده است. اگر جهت جریان سیم عکس و اندازه‌ی آن دو برابر شود، برآیند نیروهای وارد بر سیم چقدر است؟

۱) ۰ ۲) mg ۳) $2mg$ ۴) $3mg$

۷۸. شکل مقابل، دو سیم موازی حامل جریان‌های نامساوی I_1 و I_2 را نشان می‌دهد. اگر $I_1 > I_2$ باشد، میدان مغناطیسی برآیند (خالص) در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟

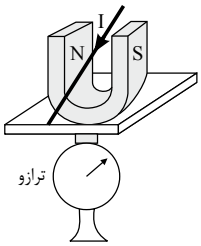


۱) a
۲) b
۳) c
۴) d

۷۹. یک سیم راست و بلند حامل جریان ۴ آمپر که عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد، در اختیار داریم. اگر نیرویی مغناطیسی به بزرگی $۴ \times ۱۰^{-۲} N$ از طرف میدان مغناطیسی به $۵۰ cm$ از این سیم وارد شود، بزرگی این میدان مغناطیسی چند گاوس است و جهت‌های بردار نیرو و بردار میدان مغناطیسی به‌ترتیب از راست به چپ به کدام سو می‌توانند باشند؟

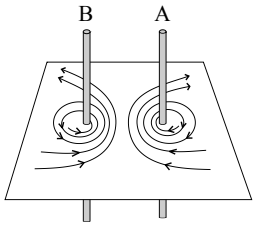
۱) ۲×۱۰^{-۲}، شمال به جنوب، جنوب به شمال
۲) ۲×۱۰^{-۲}، شرق به غرب، جنوب به شمال
۳) $۲ \times ۱۰^{+۲}$، جنوب به شمال، شمال به جنوب
۴) $۲ \times ۱۰^{+۲}$، غرب به شرق، شمال به جنوب

۸۰. در شکل مقابل، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم، به‌طرف ..... و عددی که ترازو نشان می‌دهد ..... از وزن آهن‌ربا است.



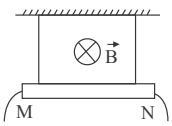
۱) بالا – بیش‌تر
۲) پایین – بیش‌تر
۳) بالا – کم‌تر
۴) پایین – کم‌تر

۸۱. خطوط میدان مغناطیسی برآیند در اطراف دو سیم حامل جریان، مطابق شکل روبه‌رو است. کدام گزینه جهت جریان در سیم‌های A و B، نیروی بین دو سیم را به‌ترتیب از راست به چپ به‌درستی نمایش می‌دهد؟



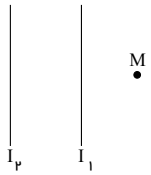
۱) $\downarrow -\uparrow -$ رانشی
۲) $\downarrow -\uparrow -$ ربایشی
۳) $\uparrow -\downarrow -$ رانشی
۴) $\uparrow -\downarrow -$ ربایشی

۸۲. مطابق شکل زیر، سیم راست MN به طول $۱ m$ توسط دو نخ سبک از سقف آویزان شده است و در میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی به بزرگی $B = ۰/۱ T$ قرار دارد. اگر جرم هر متر سیم MN برابر با $۲۰ g$ باشد، جریان سیم، چند آمپر و سوی آن چگونه باشد تا نیروی کشش نخ‌ها برابر صفر شود؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



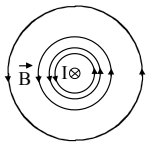
۱) ۲/۰، از N به M
۲) ۲، از N به M
۳) ۲/۰، از M به N
۴) ۲، از M به N

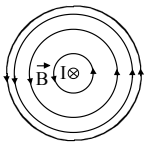
۸۳. مطابق شکل دو سیم موازی حامل جریان در فاصلهٔ d از هم قرار دارند و میدان مغناطیسی برایند ناشی از جریان دو سیم در نقطهٔ M صفر است. در مورد جهت جریان‌ها و نوع نیروی مغناطیسی بین دو سیم کدام عبارت درست است؟

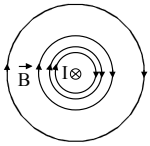


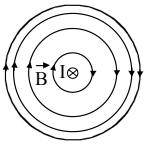
۱) I_1 و I_2 هم‌جهت بوده و نیروی میان دو سیم جاذبه است.
۲) I_1 و I_2 در خلاف جهت یکدیگر بوده و نیروی میان دو سیم دافعه است.
۳) I_1 و I_2 هم‌جهت بوده و نیروی میان دو سیم دافعه است.
۴) I_1 و I_2 در خلاف جهت یکدیگر بوده و نیروی میان دو سیم جاذبه است.

۸۴. سیم راست حامل جریان I، عمود بر صفحهٔ کاغذ، دارای جریانی درون‌سو است. کدام گزینه جهت و نیز آرایش خطوط میدان مغناطیسی در اطراف این سیم را به‌درستی نمایش می‌دهد؟

۱) 

۲) 

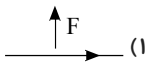
۳) 

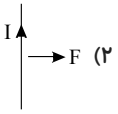
۴) 

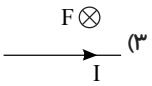
۸۵. سیمی به طول ۱ متر به‌گونه‌ای در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۰٫۱ تسلا قرار گرفته است که راستای سیم با خطوط میدان زاویهٔ ۱۲۷ درجه می‌سازد. اگر بزرگی جریان گذرنده از سیم ۲ آمپر باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی‌ای که از طرف سیم به عامل به‌وجود آورندهٔ میدان وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $(\sin 37^\circ = 0{,}6)$

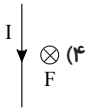
۱) صفر ۲) ۰٫۱۶ ۳) ۰٫۱۲ ۴) ۰٫۲۸

۸۶. اگر دو قطب یک آهنربای نعلی شکل در دو طرف صفحه‌ی کاغذ باشند. به طوری که قطب N زیر کاغذ و قطب S روی آن باشد. در کدام شکل جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان درست نشان داده شده است؟

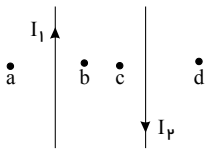
۱) 

۲) 

۳) 

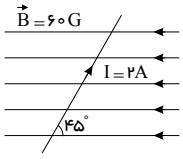
۴) 

۸۷. شکل زیر دو سیم بلند، موازی و حامل جریان را نشان می‌دهد که در آن $I_1 > I_2$ است. در کدام نقطه برایند میدان‌های مغناطیسی ناشی از این سیم‌ها می‌تواند صفر باشد؟



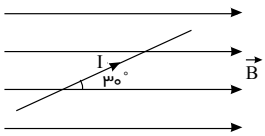
۱) a
۲) b
۳) c
۴) d

۸۸. در شکل زیر، $40cm$ از طول سیم حاصل جریان در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون و جهت آن کدام است؟



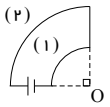
۱) $24\sqrt{2}$، درون‌سو
۲) $24\sqrt{2}$، برون‌سو
۳) $24\sqrt{2} \times 10^{-4}$، درون‌سو
۴) $24\sqrt{2} \times 10^{-4}$، برون‌سو

۸۹. مطابق شکل زیر، سیمی حامل جریان I، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. اگر با ثابت بودن جریان، سیم را به اندازهٔ ۳۰ درجه در جهت پادساعتگرد در صفحه دوران دهیم، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر واحد طول سیم تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟$(\sqrt{۳} \simeq ۱/۷)$



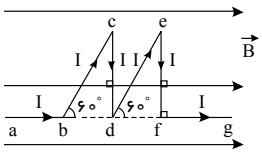
۱) ۳۵، افزایش می‌یابد.
۲) ۳۵، کاهش می‌یابد.
۳) ۷۰، افزایش می‌یابد.
۴) ۷۰، کاهش می‌یابد.

۹۰. مطابق شکل زیر، یک سیم به صورت دو ربع حلقه درآمده و به مداری متصل است و از آن جریان ۱۰۰ آمپر عبور می‌کند. اندازهٔ میدان مغناطیسی در نقطهٔ O چند گاوس و در کدام جهت می‌باشد؟ ($\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A}$ و شعاع‌های حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد.)



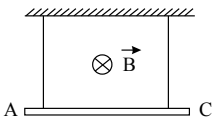
۱) π، برون‌سو
۲) π، درون‌سو
۳) $\frac{\pi}{۴}$، برون‌سو
۴) $\frac{\pi}{۴}$، درون‌سو

۹۱. مطابق شکل زیر و در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = ۱۰^{-۵} T$، قطعه سیم $abcdefg$ قرار دارد و از آن جریان $I = ۱۰ A$ می‌گذرد. برایند نیروهای وارد بر قطعه سیم از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون و در چه جهتی است؟ $(\overline{ab} = \overline{fg} = ۵cm \ , \ \overline{bc} = \overline{de} = ۱۰cm)$



۱) صفر
۲) ۵×۱۰^{-۶}، درون‌سو
۳) $۵\sqrt{۳} \times ۱۰^{-۶}$، درون‌سو
۴) $۵\sqrt{۳} \times ۱۰^{-۶}$، برون‌سو

۹۲. مطابق شکل زیر، سیم راستی توسط دو نخ به سقف متصل شده و در میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سویی به بزرگی $B = ۰/۱ T$ قرار دارد. اگر جرم سیم $۲۰g$، طول آن ۱ متر و جریان ۱ آمپر از A به‌طرف C برقرار باشد، اندازهٔ نیروی کشش هر یک از نخ‌ها چند نیوتون است؟$(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

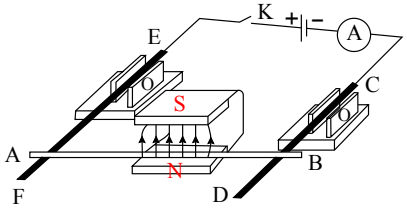


۱) ۰/۱
۲) ۰/۰۵
۳) ۰/۲
۴) ۰/۶

۹۳. اگر A ، m و N ، به ترتیب آمپر، متر و نیوتون باشند، یکای میدان مغناطیسی در SI کدام است؟

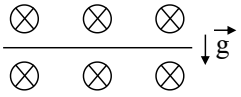
۱) $N \cdot A \cdot M$ ۲) $\frac{N}{m \cdot A}$ ۳) $\frac{A}{N \cdot m}$ ۴) $\frac{N \cdot A}{m}$

۹۴. دو میله رسانای CD و EF که در مداری شامل مولد، آمپرسنج و کلید قطع و وصل است. توسط دو گیره عایق به صورت افقی نگه داشته شده‌اند و میله رسانای AB که از بین قطبین یک آهنربای U شکل عبور کرده روی دو میله افقی CD و EF تکیه دارد. اگر کلید k را وصل کنیم، میله AB چگونه حرکت می کند؟



۱) به سمت بیرون آهنربا می‌لغزد.
۲) به سمت داخل آهنربا می‌لغزد.
۳) به سمت بالا پرتاب می‌شود.
۴) به تکیه‌گاه فشرده می‌شود.

۹۵. مطابق شکل مقابل، $۵۰cm$ از سیم رسانایی افقی با سطح مقطع $۲cm^۲$ و چگالی $۹\frac{g}{cm^۳}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $۱۰T$ قرار گرفته است. چه جریانی بر حسب آمپر و در چه جهتی از سیم رسانا عبور کند تا سیم در حالت تعادل قرار گیرد ؟($g=۱۰\frac{N}{kg}$)



۱) ۳٫۶ - راست
۲) ۱٫۸ - راست
۳) ۳٫۶ - چپ
۴) ۱٫۸ - چپ

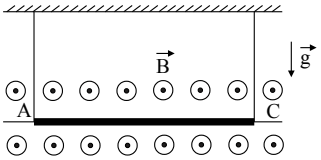
۹۶. سیمی مستقیم و افقی که جریان $۴A$ از آن عبور می‌کند، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۱۰۰G$ قرار دارد. اگر این سیم در حال تعادل باشد، جرم واحد طول آن چند گرم بر متر است؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$ و $\mu_۰=۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A}$)

۱) ۴×۱۰^{-۳}
۲) ۴۰
۳) ۴×۱۰^{-۴}
۴) ۴

۹۷. سیم رسانای مستقیمی به طول ℓ که حامل جریانی الکتریکی I است، در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی B قرار دارد. به گونه‌ای که راستای سیم با جهت بردار میدان مغناطیسی زاویه‌ی ۵۳° می‌سازد. اگر بدون تغییر سایز مشخصات، زاویه راستای سیم با جهت بردار میدان مغناطیسی را ۲۱° افزایش دهیم، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می کند؟ ($\sin ۵۳^\circ=۰٫۸$)

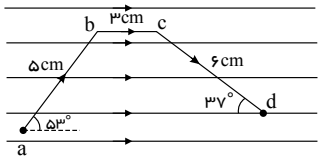
۱) ۲۰ درصد کاهش می یابد.
۲) ۲۰ درصد افزایش می یابد.
۳) ۶۵ درصد کاهش می یابد.
۴) ۶۵ درصد افزایش می یابد.

۹۸. مطابق شکل زیر، سیم AC به طول $۶cm$ و جرم ۶ گرم توسط دو نخ که به دو انتهای آن بسته شده‌اند، در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۰٫۴T$ که عمود بر صفحه و برون‌سو می‌باشد، آویزان است. اندازه جریان الکتریکی عبوری از سیم چند آمپر و جهت آن به کدام سمت باشد تا نیروی کشش نخ‌های نگه‌دارنده صفر شود؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$ و از جرم بقیه سیم صرف‌نظر شود.)



۱) ۲۵، A به C
۲) ۲٫۵، C به A
۳) ۲٫۵، A به C
۴) ۲۵، C به A

۹۹. مطابق شکل زیر، قطعه سیم $abcd$ که حامل جریان $۱۰A$ است در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۵T$ قرار دارد. کدام گزینه به ترتیب بزرگی برایند نیروهای وارد بر قطعه سیم برحسب نیوتون و جهت آن‌را به درستی نشان می‌دهد؟



۱) ۸٫۳، برون‌سو
۲) ۸٫۳، درون‌سو
۳) ۰٫۲، برون‌سو
۴) ۰٫۲، درون‌سو

۱۰۰. در یک سیملوله اگر با ثابت ماندن همه ی عوامل ، فقط شدت جریان عبوری از آن را ۴ برابر کنیم،میدان مغناطیسی ایجاد شده در داخل آن چند برابر می شود؟

۱) ۱۶
۲) ۸
۳) ۴
۴) ۲

۱۰۱. اگر شعاع حلقه نصف شود و شدت جریان الکتریکی عبوری از آن دو برابر شود، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه چند برابر می‌شود؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۸

۱۰۲. یک سیم به طول ۵ متر را به صورت سیم پیچ تخت به قطر ۲۰ سانتی‌متر در می‌آوریم. اگر از این سیم پیچ تخت شدت جریان ۰٫۵ آمپر عبور کند، اندازه‌ی میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس می‌شود؟ ($\mu_۰=۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A}$)

۱) ۰٫۱
۲) ۰٫۲
۳) ۰٫۲۵
۴) ۰٫۱۲۵

۱۰۳. سیمی به طول m ۲ را به شکل سیم‌لوله (بدون هسته‌ی آهنی) به قطر cm ۵ و طول cm ۵۰ در می‌آوریم و از آن شدت جریان ۰٫۵ آمپر عبور می‌دهیم. اندازه‌ی میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله چند گاوس است؟ $(\mu_O = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A})$

۱) ۰٫۰۸ ۲) ۰٫۱۶ ۳) ۰٫۲۴ ۴) ۰٫۴

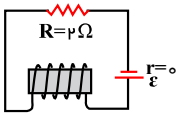
۱۰۴. از یک سیم به طول ۲ متر پیچه مسطح به قطر ۱۰ سانتی‌متر ساخته‌ایم. اگر از این پیچه جریان الکتریکی ۲٫۵ آمپر عبور کند، اندازه‌ی میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A})$

۱) ۱۰ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۴

۱۰۵. دو سیملوله‌ی هم‌محور و هم‌طول B, A، دارای تعداد دورهای $N_A = ۲۰۰$, $N_B = ۳۰۰$ می‌باشند. اگر جریان ۲ آمپر از سیملوله‌ی B بگذرد، از سیم‌لوله‌ی A چه جریانی برحسب آمپر عبور کند تا برایند میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان دو سیملوله روی محور مشترک آن‌ها برابر با صفر شود؟

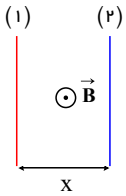
۱) ۱ ۲) ۳ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) ۲

۱۰۶. در شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی مقاومت R برابر با ۸ وات است. اگر سیملوله در هر متر ۳۰ دور حلقه داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله و روی محور آن، چند تسلا است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A})$



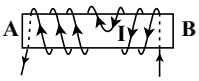
۱) $۲٫۴\pi \times ۱۰^{+۵}$ ۲) $۲٫۴\pi \times ۱۰^{-۵}$
۳) $۹٫۶\pi \times ۱۰^{-۵}$ ۴) $۹٫۶\pi \times ۱۰^{+۵}$

۱۰۷. مطابق شکل زیر، از دو سیم راست، موازی، نازک و بلند که در صفحه‌ی کاغذ قرار دارند، جریان‌هایی با بزرگی یکسان می‌گذرد. اگر در نقطه‌ی وسط این دو سیم، برایند میدان‌های مغناطیسی برون‌سو باشد، سوی جریان الکتریکی در سیم‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱) بالا، پایین ۲) پایین، بالا
۳) پایین، پایین ۴) بالا، بالا

۱۰۸. مطابق شکل زیر، از سیم‌پیچی که دارای هسته‌ای آهنی است، جریان I می‌گذرد. دو قطب B, A به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

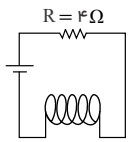


۱) $S - N$ ۲) $N - S$
۳) $N - N$ ۴) $S - S$

۱۰۹. سیمی به طول ۳۱٫۴ سانتی‌متر را به صورت حلقه‌ای درآورده و از آن جریان الکتریکی به شدت ۲۵ آمپر عبور می‌دهیم. میدان مغناطیسی حاصل، در مرکز حلقه چند گاوس است؟ $\left(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A}\right)$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) π ۴) ۲π

۱۱۰. در شکل مقابل توان مصرفی مقاومت R برابر ۱۶ وات است. اگر سیم لوله در هر سانتی متر ۴ دور داشته باشد، میدان مغناطیسی داخل، سیم لوله چند تسلا است؟ $\left(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A}\right)$



۱) $۳٫۲\pi \times ۱۰^{-۵}$
۲) $۳٫۲\pi \times ۱۰^{-۴}$
۳) $۱۶\pi \times ۱۰^{-۴}$
۴) $۱٫۶\pi \times ۱۰^{-۴}$

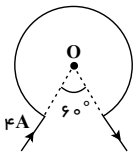
۱۱۱. با سیمی به طول $۷۲m$، سیملوله‌ای به طول $۶۰cm$ که شعاع هر حلقه‌ی آن $۲cm$ است، می‌سازیم و دو سر سیملوله را به یک مولد با نیروی محرکه‌ی ۱۲ ولت و مقاومتی درونی ۱Ω وصل می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی سیملوله ۳Ω باشد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله، چند میلی تسلا است؟ $(\mu_۰ = ۱۲\times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A}, \pi = ۳)$

۱) ۷٫۲ ۲) ۱۴٫۴ ۳) ۳٫۶ ۴) ۱٫۲

۱۱۲. سیمی به طول $۶۰m$ را که مقاومت هر متر آن برابر با ۲Ω است، به صورت سیملوله‌ای به شعاع $۲cm$ و طول $۱۰cm$ در آورده و دو سر آن را به اختلاف پتانسیل $۶۰V$ وصل می‌کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاؤس می‌شود؟ $(\pi = ۳\ ,\ \mu_۰ = ۴\pi\times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A})$

۱) ۳×۱۰^{-۳} ۲) ۳۰ ۳) ۳×۱۰^{-۵} ۴) ۰٫۳

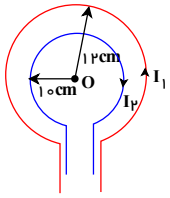
۱۱۳. مطابق شکل مقابل، از حلقه‌ی ناقصی به شعاع $۱٫۵۷\ cm$، جریان الکتریکی $۴\ A$ می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ی O (مرکز حلقه‌ی ناقص)، چند تسلا است؟ $(\pi = ۳٫۱۴\ ,\ \mu_۰ = ۴\pi\times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A})$



۱) ۱۶×۱۰^{-۵} ۲) $\frac{۴}{۳}\times ۱۰^{-۴}$

۳) $\frac{۳}{۴}\times ۱۰^{-۴}$ ۴) $۱٫۶\times ۱۰^{-۵}$

۱۱۴. مطابق شکل زیر، جریان‌های $I_۱$, $I_۲$ در خلاف جهت یکدیگر از دو حلقه‌ی مسطح هم‌مرکز عبور می‌کنند. اگر جریان در حلقه‌ی بزرگ‌تر برابر با $۱۰\ A$ باشد، چه جریانی برحسب آمپر از حلقه‌ی کوچک‌تر عبور کند تا برایند میدان‌های مغناطیسی در مرکز مشترک آن‌ها، برابر با صفر شود؟



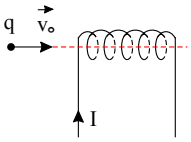
۱) $\frac{۱۰۰}{۳}$ ۲) $\frac{۲۵}{۳}$

۳) ۱۲ ۴) ۸

۱۱۵. یک سیم‌لوله از سیم روکش‌داری به قطر $۱\ mm$ در یک لایه کنار هم پیچیده شده است و جریان $۲A$ از آن می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت در داخل این سیم‌لوله چند گاوس است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi\times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A})$

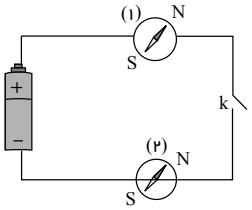
۱) $۴\pi\times ۱۰^{-۴}$ ۲) $۸\pi\times ۱۰^{-۴}$ ۳) ۴π ۴) ۸π

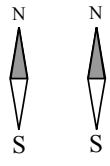
۱۱۶. مطابق شکل زیر، ذرهٔ بارداری در امتداد محور سیملولهٔ حامل جریانی با سرعت اولیهٔ $\vec{v}_۰$ پرتاب می‌شود. به این ذره در درون سیملوله در چه جهتی نیروی مغناطیسی وارد می‌شود؟

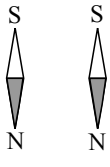


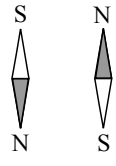
۱) رو به بالا وارد می‌شود.
۲) رو به پایین وارد می‌شود.
۳) نیرویی وارد نمی‌شود.
۴) بسته به نوع بار ذره، گزینه‌های «۱» یا «۲» می‌توانند درست باشند.

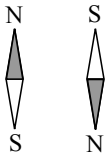
۱۱۷. در مدار شکل زیر، عقربهٔ (۱) در روی سیم و عقربهٔ (۲) در زیر سیم قرار دارند. با وصل نمودن کلید، عقربه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت قرار می‌گیرند؟



۱) 

۲) 

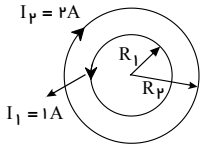
۳) 

۴) 

۱۱۸. با یک سیم رسانا به طول $۶m$ یک پیچهٔ مسطح به شعاع $۴cm$ ساخته‌ایم. اگر جریان $۴A$ را از این پیچهٔ مسطح عبور دهیم، اندازهٔ میدان مغناطیسی ایجاد شده در مرکز آن تقریباً چند گاوس است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A} \quad , \quad \pi \simeq ۳)$

۱) ۷٫۵ ۲) ۱۵ ۳) $۷٫۵ \times ۱۰^{-۴}$ ۴) ۱۵×۱۰^{-۴}

۱۱۹. مطابق شکل، حلقهٔ حامل جریان $۱A$ درون حلقهٔ حامل جریان $۲A$ طوری قرار دارد که مراکز دو حلقه بر هم منطبق‌اند. اگر میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ها صفر باشد، نسبت $\frac{R_۲}{R_۱}$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) ۲

۳) $\sqrt{۲}$

۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۱۲۰. یک سیم‌لولهٔ آرمانی، ۲۰۰۰ حلقه دارد و طول آن ۵۰ cm است. اگر از سیم‌لوله جریان $۰٫۲A$ بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند تسلا است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A} \quad , \quad ۳۲\pi \simeq ۱۰۰)$

۱) $۱۰^{-۳}$ ۲) ۲×۱۰^{-۳} ۳) ۳×۱۰^{-۳} ۴) ۴×۱۰^{-۳}

۱۲۱. با دو سیم به طول‌های $L_۱$ و $L_۲ = \frac{۱}{۴}L_۱$، دو پیچهٔ مسطح با شعاع‌های یکسان می‌سازیم. اگر میدان مغناطیسی در مرکز پیچهٔ شمارهٔ ۲، ۱۰ برابر میدان مغناطیسی در مرکز پیچهٔ شمارهٔ ۱ باشد $(B_۲ = ۱۰B_۱)$، نسبت $\frac{I_۲}{I_۱}$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

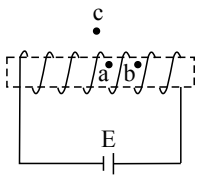
۱۲۲. با سیمی به طول $۶۰m$ سیم‌لوله‌ای به طول $۲۰cm$ ساخته‌ایم. حلقه‌های سیم‌لوله با تقریب خوب، دایره‌هایی هم‌اندازه به شعاع $۱cm$ هستند. چه جریانی برحسب میلی‌آمپر از سیم‌لوله بگذرد تا اندازهٔ میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن $۳G$ شود؟ (سیم‌لوله را آرمانی فرض کنید و $\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A}$ است.)

۱) ۲۰ ۲) ۳۵ ۳) ۵۰ ۴) ۶۵

۱۲۳. با سیمی به طول L، پیچهٔ مسطحی ساخته‌ایم که شعاع هر حلقهٔ آن $۶cm$ است و از آن جریان I عبور می‌کند. میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $۱۸G$ است. اگر با همان سیم، پیچهٔ مسطح دیگری به شعاع $۹cm$ بسازیم و همان جریان از پیچه عبور کند، میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس می شود؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۱۲۴. در کدام گزینه جهت و بزرگی میدان مغناطیسی در نقاط a، b و c به ترتیب از راست به چپ درست نشان داده شده است؟ (سیم‌لوله را آرمانی فرض کنید.)



۱) $\rightarrow \quad \leftarrow \quad \longleftarrow$

۲) $\leftarrow \quad \rightarrow \quad \longrightarrow$

۳) $\leftarrow \quad \longrightarrow \quad \longrightarrow$

۴) $\rightarrow \quad \longleftarrow \quad \longleftarrow$

۱۲۵. با سیمی به طول $۱۵۰m$، پیچهٔ مسطحی دارای N حلقه با شعاع R درست کرده‌ایم. با عبور جریان $۴mA$، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $۱٫۵ \times ۱۰^{-۴}T$ می‌شود. شعاع پیچه (R) چند سانتی‌متر است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\frac{T \cdot m}{A})$

۱) ۱٫۵ ۲) ۲ ۳) ۲٫۵ ۴) ۵

۱۲۶. اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیملوله را به اندازهٔ $۵A$ افزایش دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل آن و دور از لبه‌ها ۲۰ درصد تغییر خواهد کرد. شدت جریان الکتریکی اولیهٔ عبوری از سیملوله چند آمپر بوده است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۵

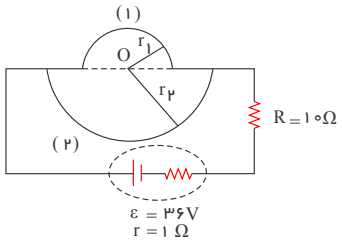
۱۲۷. برای یک دستگاه تصویربرداری پزشکی احتیاج به میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۱٫۵T$ است. اگر برای ایجاد این میدان از سیملوله‌ای استفاده کنیم که جریان $۵۰A$ از آن می‌گذرد، تعداد دور سیم‌های آن در واحد طول سیملوله در SI کدام است؟ ($\mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷}\frac{T \cdot m}{A}$ و شعاع سیملوله خیلی کوچکتر از طول آن فرض شود.)

۱) ۲۵ ۲) ۲۵۰ ۳) ۲۵۰۰ ۴) ۲۵×۱۰^{۳}

۱۲۸. از سیملوله‌ای بدون هسته که در هر ۴۰ سانتی‌متر از طول آن ۱۰۰۰ حلقه وجود دارد، جریان $۰٫۵A$ می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله و به دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ $(\mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷}\frac{T \cdot m}{A})$

۱) ۱۵×۱۰^{-۴} ۲) ۱۵ ۳) ۱۵×۱۰^{-۲} ۴) ۱٫۵

۱۲۹. در شکل زیر، مقاومت الکتریکی نیم‌حلقه‌ی (۱)، نصف مقاومت الکتریکی نیم‌حلقه‌ی (۲) است. اگر $r_۱ = ۱۰cm$، $r_۲ = ۲۰cm$ و مقاومت الکتریکی معادل دو نیم‌حلقه برابر با ۱Ω باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز مشترک دو نیم‌حلقه (نقطه‌ی O)، چند میکروتسلا و به کدام سمت است؟ ($\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\frac{T \cdot m}{A}$ و سیم‌های راست فاقد مقاومت الکتریکی هستند.)



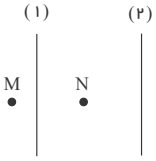
۱) $۲٫۵\pi$ ، برون‌سو

۲) $۲٫۵\pi$ ، درون‌سو

۳) $۱٫۵\pi$ ، برون‌سو

۴) $۱٫۵\pi$ ، درون‌سو

۱۳۰. مطابق شکل زیر، از دو سیم نازک، بلند و موازی (۱) و (۲) که در صفحه‌ی کاغذ قرار دارند، جریان الکتریکی عبور می‌کند. اگر بردار میدان مغناطیسی برایند ناشی از جریان‌های این دو سیم در نقطه‌های M و N برابر و برون‌سو باشد، جهت جریان الکتریکی در سیم‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



۱) بالا – پایین

۲) بالا – بالا

۳) پایین – پایین

۴) پایین – بالا

۱۳۱. از سیمی به طول $۶۲۸m$ پیچه‌ای مسطح به شعاع $۱۰cm$ ساخته‌ایم. ۲۰۰ حلقه از این پیچه در جهت عکس حلقه‌های دیگر پیچیده شده است. اگر جریان $۰/۵A$ از این پیچه عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی برایند در مرکز حلقه چند گاوس است؟

$(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\frac{T \cdot m}{A})$

۱) $۸\pi \times ۱۰^{-۴}$ ۲) $۶\pi \times ۱۰^{-۴}$ ۳) ۸π ۴) ۶π

۱۳۲. از سیم رسانایی به قطر ۳ میلی‌متر سیم‌لوله‌ای درست کرده‌ایم که حلقه‌های آن به‌هم چسبیده‌اند و بین حلقه‌ها فاصله‌ی وجود ندارد. اگر از سیم‌لوله جریان $۵A$ عبور دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند گاوس می‌شود؟

$(\mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷}\frac{T \cdot m}{A})$

۱) ۲×۱۰^{-۳} ۲) ۲۰ ۳) ۰/۲ ۴) داده ها کافی نیستند.

۱۳۳. کدام‌یک گزینه‌های زیر دربارهٔ میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقهٔ دایره‌ای حامل جریان صحیح نیست؟

۱) خط‌های میدان در ناحیهٔ داخل حلقه به‌هم نزدیک‌ترند.

۲) در نقطه‌های روی محور حلقه، خط‌های میدان عمود بر محور حلقه است.

۳) میدان مغناطیسی یک حلقهٔ حامل جریان و یک آهنربای تخت دایره‌ای درست مانند یکدیگر است.

۴) هر حلقهٔ حامل جریان را می‌توان یک دوقطبی مغناطیسی درنظر گرفت.

۱۳۴. از سیمی به طول ۱۰ متر، سیم‌پیچ تختی به قطر ۳۰ سانتی‌متر درست کرده‌ایم. اگر از این سیم‌پیچ شدت جریان ۳ آمپر عبور کند، اندازه‌ی میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس می‌شود؟ ($\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\frac{Tm}{A}$)

۱) $\frac{۲}{۳\pi}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۴}{۳\pi}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۱۳۵. می‌خواهیم با سیمی به طول ۵۰ سانتی‌متر حلقه‌ای ناقص به شعاع ۱۰ سانتی‌متر بسازیم و از آن جریانی به شدت Iعبور دهیم طوری که بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز این حلقه $۰/۳G$ شود، I چند آمپر باید باشد؟ ($\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\frac{T \cdot m}{A}$ ، $\pi = ۳$)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

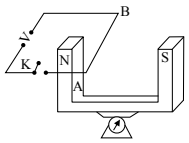
۱۳۶. از دو سیم هم‌طول، یک پیچه‌ی مسطح به قطر ۱۰ سانتی‌متر و یک سیم‌لوله به قطر ۵ سانتی‌متر و طول ۶۰ سانتی‌متر ساخته‌ایم. جریان الکتریکی سیم‌لوله چند برابر جریان الکتریکی پیچه‌ی مسطح باشد تا اندازه‌ی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه و داخل سیم‌لوله مساوی شود؟

۱) ۶ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) ۳ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۳۷. از سیمی فلزی و نازک به طول ۹۰ متر پیچه‌ای مسطح به شعاع ۵ سانتی‌متر درست می‌کنیم. اگر جریان گذرنده از پیچه $۲۵mA$ باشد، اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس خواهد بود؟ ($\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\frac{T \cdot m}{A}$ ، $\pi = ۳$)

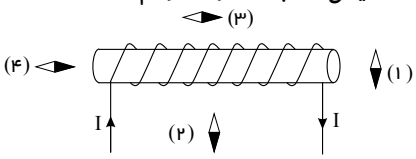
۱) ۹×۱۰^{-۵} ۲) $۹\pi \times ۱۰^{-۵}$ ۳) ۹×۱۰^{-۱} ۴) $۹\pi \times ۱۰^{-۱}$

۱۳۸. در شکل زیر، $۵۰cm$ از سیم افقی AB در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۰/۲ تسلا به صورت عمود بر خطوط میدان بین دو قطب معلق است. پیش از بستن کلید، ترازو عدد ۱۲ نیوتون را نشان می‌دهد. وقتی کلید k بسته می‌شود، اگر جهت جریان عبوری از سیم، از A به B و مقدار آن برابر با ۴۰ آمپر باشد، عددی که ترازو نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟



۱) ۴
۲) ۱۶
۳) ۸
۴) ۶

۱۳۹. از یک سیم‌لوله مطابق شکل جریان الکتریکی عبور می‌کند. جهت کدام تیغه‌ی مغناطیسی (قطب‌نما) درست رسم شده است؟

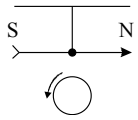


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۴۰. ذره‌ای با بار الکتریکی $۴\mu C$ و با سرعت اولیهٔ $۲۰\frac{m}{s}$ در راستای محور سیملوله‌ای به طول $۰/۲m$ که ۴۰۰ دور حلقه دارد و از آن جریان $۳A$ عبور می‌کند، پرتاب می‌شود. در لحظهٔ اول، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره از طرف سیملوله چند نانونیوتون است؟ $(\mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷}\frac{T \cdot m}{A})$

۱) ۵۷۶ ۲) ۴۲۵ ۳) ۲۸۸ ۴) صفر

۱۴۱. مطابق شکل مقابل، ذره‌ای باردار با بار منفی بر روی یک قرص قرار گرفته و همراه با آن در جهت نمایش داده شده می‌چرخد. در این صورت عقربه‌ی مغناطیسی که در بالای قرص آویزان شده چگونه حرکت می‌کند؟ (قرص و عقربه‌ی مغناطیسی ابتدا در صفحه ی کاغذ هستند.)



۱) قطب N عقربه به طرف بیرون از صفحه می‌چرخد.
۲) قطب N عقربه به طرف داخل صفحه می‌چرخد.
۳) حول محور آویز خود نوسان می‌کند.
۴) عقربه منحرف نمی‌شود.

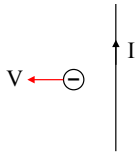
۱۴۲. یک سیملولهٔ حامل جریان I که حلقه‌های آن به فاصله‌های یکسان از هم قرار دارند را از نقطه‌ای بریده و به دو سیملوله تبدیل می‌کنیم. اگر جریان $۲I$ را از یکی از سیملوله‌های جدید عبور دهیم، میدان مغناطیسی درون این سیملوله نسبت به سیملولهٔ اولیه چگونه تغییر می‌کند؟

۱) تغییر نمی‌کند.
۲) ۲ برابر می‌شود.
۳) نصف می‌شود.
۴) اطلاعات سوال کافی نیست.

۱۴۳. تعداد حلقه‌های پیچه مسطحی با تعداد حلقه‌های یک سیملوله برابر است و از آنها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت ایجاد شده در داخل سیملوله برابر با میدان مغناطیسی درمرکز پیچه باشد، طول سیملوله چند برابر قطر پیچه است؟

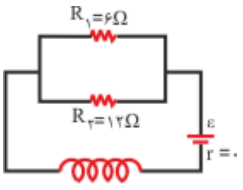
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۴۴. در شکل مقابل، سیم طویل حامل جریان و بردار سرعت اولیهٔ ذرهٔ باردار منفی در یک صفحه هستند. جهت نیروی وارد بر ذرهٔ باردار کدام است؟



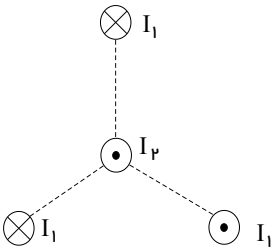
۱) $\otimes$ ۲) $\odot$
۳) $\uparrow$ ۴) $\downarrow$

۱۴۵. در شکل روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت $R_۱$ برابر ۲۴ وات می‌باشد. اگر سیملوله در هر متر ۱۰۰۰ دور حلقه داشته باشد، میدان مغناطیسی حاصل در داخل سیملوله چند تسلا است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\frac{T \cdot m}{A})$



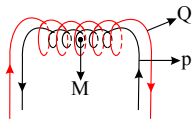
۱) $۱/۲\pi \times ۱۰^{-۳}$ ۲) $۱/۲\pi \times ۱۰^{+۴}$
۳) $۴\pi \times ۱۰^{+۴}$ ۴) $۸\pi \times ۱۰^{-۳}$

۱۴۶. سه سیم راست طویل عمود بر صفحه کاغذ از سه رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع می گذرند و حامل جریان الکتریکی هم‌اندازه I_1 در جهت‌های نشان داده شده هستند. اگر سیم چهارم موازی سه سیم دیگر از مرکز مثلث بگذرد و جریان I_2 از آن عبور کند، جهت برآیند نیروهای وارد بر سیم چهارم کدام خواهد بود؟



۱) $\rightarrow$
۲) $\searrow$
۳) $\leftarrow$
۴) $\nwarrow$

۱۴۷. مطابق شکل، دو سیملولهٔ P و Q هم‌محورند و طول هر دو برابر $0/2m$ است. تعداد دور سیملولهٔ P برابر با ۲۰۰ و تعداد دور سیملولهٔ Q برابر با ۳۰۰ است. اگر جریان $2A$ از سیملولهٔ P و جریان $3A$ از سیملولهٔ Q عبور کند، اندازهٔ برایند میدان مغناطیسی در نقطهٔ M (روی محور مشترک دو سیملوله) چند گاوس و به کدام جهت است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

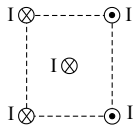


۱) ۳۰، راست
۲) ۷۸، راست
۳) ۳۰، چپ
۴) ۷۸، چپ

۱۴۸. از پیچه مسطحی به شعاع ۱۰ سانتی متر که از ۲۵۰ دور سیم نازک درست شده است، جریان ۸ آمپر می گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

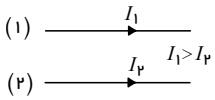
۱) ۰/۶ ۲) ۱/۲ ۳) ۶۰ ۴) ۱۲۰

۱۴۹. چهار سیم راست و بلند حامل جریان‌های مساوی و در جهت‌های نشان داده شده، در رأس‌های یک مربع مطابق شکل قرار دارند. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریانی که از مرکز مربع می گذرد، در کدام جهت است؟



۱) $\rightarrow$
۲) $\leftarrow$
۳) $\downarrow$
۴) $\uparrow$

۱۵۰. در شکل مقابل دو سیم بلند (1) و (2) موازی هم در این صفحه قرار دارند و بر هم نیروی الکترومغناطیسی وارد می کنند. اگر نیروی وارد بر هر متر سیم (1)، $\vec{F}_1$ و نیروی وارد بر هر متر سیم (2)، $\vec{F}_2$ باشد، $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی هستند و اندازه‌ی آن‌ها چگونه است؟



۱) $F_1 = F_2$, $\uparrow$, $\downarrow$
۲) $F_1 = F_2$, $\downarrow$, $\uparrow$
۳) $F_1 > F_2$, $\uparrow$, $\downarrow$
۴) $F_1 < F_2$, $\downarrow$, $\uparrow$

۱۵۱. با سیم روکش‌داری به طول ۱۰۰ متر، پیچه‌ی مسطح دایره‌ای به شعاع Rساخته‌ایم. Rچند سانتی‌متر باشد تا اگر جریان $I = 10A$ از پیچه عبور دهیم، میدان مغناطیسی در مرکز آن $2/5 \times 10^{-3} T$ باشد؟

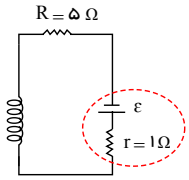
$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

۱) ۲۰ ۲) $20\sqrt{2}$ ۳) ۴۰ ۴) $40\sqrt{2}$

۱۵۲. سیمی به طول L را ابتدا به صورت یک پیچه‌ی مسطح به شعاع Rو سپس آن را به صورت یک سیملوله به شعاع مقطع $2R$ در می‌آوریم. اگر طول سیملوله برابر $4R$ باشد و جریان عبوری از پیچه و سیملوله یکسان باشد، نسبت بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله به بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه مسطح کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۵۳. در مدار شکل زیر، اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملولهٔ آرمانی و دور از لبه‌های آن ۲۴π گاوس و در هر متر از سیملوله ۲۰۰۰ حلقه باشد، نیروی محرکهٔ مولد (ε) چند ولت است؟ ($\mu_{\circ}=۴\pi\times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A}$ و از مقاومت الکتریکی سیملوله صرف‌نظر می‌شود.)

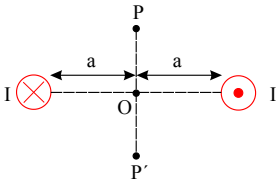


۱) ۱۲
۲) ۱۲×۱۰^{۴}
۳) ۱۸
۴) ۱۸×۱۰^{۴}

۱۵۴. میدان مغاطیسی یکنواخت درون سیملوله‌ای به طول ۰٫۳ متر که دارای ۳۰۰ حلقه است چند برابر میدان مغناطیسی در مرکز پیچه‌ی مسطحی با تعداد ۳۰۰ حلقه و به شعاع ۳۰ سانتی متر است؟ (شدت جریان در هر دو یکسان است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۵. مطابق شکل از دو سیم موازی بلند جریان I می گذرد. بزرگی میدان ناشی از دو سیم، از نقطه ی P تا P' چگونه تغییر می کند؟ (سیم ها عمود بر صفحه و نقطه ها روی صفحه اند.)



۱) کاهش می یابد.
۲) افزایش می یابد.
۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش می یابد.
۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش می یابد.

۱۵۶. می‌خواهیم سیملوله‌ای بدون هسته‌ی آهنی بسازیم که وقتی جریان $۲A$ از آن می‌گذرد میدان مغناطیسی $۰٫۰۱۲T$ داخل آن برقرار شود. در هر سانتی‌متر سیملوله چند دور سیم لازم است؟ ($\mu_{\circ}=۱۲\times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A}$)

۱) ۲۰ ۲) ۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۵۰۰

۱۵۷. از سیم رسانایی به قطر $۲mm$، سیملوله‌ای ساخته‌ایم که حلقه‌هایش کاملاً به هم چسبیده است و از آن جریان $۵A$ عبور می دهیم. اندازه‌ی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله و به دور از لبه‌های آن چند گاؤس است؟ $(\mu_{\circ}=۱۲\times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A})$

۱) صفر ۲) ۳×۱۰^{-۳} ۳) ۳۰ ۴) ۳

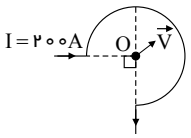
۱۵۸. با سیمی به طول L و قطر مقطع d، سیملوله‌ای به قطر D می‌سازیم و از آن جریان I را عبور می‌دهیم. اگر حلقه‌های سیملوله در یک ردیف به هم چسبیده باشند، بزرگی میدان مغناطیسی حاصل روی محور اصلی سیملوله و به دور از لبه‌های آن، کدام است؟

۱) $\frac{\mu_{\circ}I}{d}$ ۲) $\frac{\mu_{\circ}I}{D}$ ۳) $\frac{\mu_{\circ}I}{L}$ ۴) $\frac{\mu_{\circ}dI}{DL}$

۱۵۹. از سیملوله‌ای که حلقه‌های آن به یک‌دیگر چسبیده‌اند، جریان الکتریکی $۵A$ را عبور می‌دهیم. اگر شعاع سطح مقطع سیم این سیملوله برابر با $۲mm$ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی این سیملوله چند تسلا است؟ $(\mu_{\circ}=۱۲\times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A})$

۱) ۱۵×۱۰^{-۳} ۲) ۱۵ ۳) ۳۰ ۴) $۱٫۵\times ۱۰^{-۳}$

۱۶۰. مطابق شکل زیر، حلقهٔ رسانای ناقصی به شعاع $۱۰cm$، حامل جریان $۲۰۰A$ می‌باشد. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $+۲۰\mu C$ با سرعت $۴۰۰\frac{m}{s}$ از نقطهٔ O مرکز حلقه در جهت نشان داده شده عبور کند، اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در هنگام عبور از این نقطه چند نیوتون و در کدام جهت است؟ $\left(\mu_{\circ}=۱۲\times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A}\right)$



۱) $۷٫۲\times ۱۰^{-۶}$, ↖
۲) $۷٫۲\times ۱۰^{-۶}$, ↘
۳) $۲٫۴\times ۱۰^{-۶}$, ↖
۴) $۲٫۴\times ۱۰^{-۶}$, ↘

۱۶۱. سیمی به طول L را یک‌بار به‌صورت حلقه‌ای در آورده و جریان I را از آن عبور می‌دهیم که در این حالت بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه برابر با $۰/۲T$ می‌شود. بار دیگر سیم را به‌صورت پیچه‌ی مسطحی با ۴ دور سیم در آورده و جریان $۲I$ از آن عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه در این حالت چند تسلا می‌شود؟

۱) ۶/۴ ۲) ۱/۶ ۳) ۳/۲ ۴) ۴/۸

۱۶۲. کدام یک نادرست است؟

۱) در یک حوزه‌ی مغناطیسی دوقطبی ها هم جهت هستند.

۲) مواد پارامغناطیس در میدان های بسیار قوی به طور موقت تا حدی خاصیت مغناطیسی پیدا می کنند.

۳) جهت میدان مغناطیسی همواره از قطب N به سمت قطب S است.

۴) هر گاوس معادل $۱۰^{-۴}$ تسلا است.

۱۶۳. کدام‌یک از موارد زیر در مواد فرومغناطیس و پارامغناطیس مشترک است؟

۱) داشتن دوقطبی‌های مغناطیسی

۲) داشتن حوزه‌های مغناطیسی

۳) آهن‌ربا شدن تحت‌تأثیر میدان مغناطیسی خارجی با هر شدت دلخواه

۴) همه‌ی موارد فوق

۱۶۴. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) مواد پارامغناطیسی هرگز خاصیت مغناطیسی از خود نشان نمی‌دهند.

۲) در مواد فرومغناطیس، حوزه‌های مغناطیسی در حالت عادی بایک‌دیگر هم جهت‌اند.

۳) مواد فرومغناطیس نرم، به سختی خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند.

۴) خاصیت مغناطیسی مواد مغناطیسی از مولکول‌های سازنده‌ی آن‌ها نشأت می‌گیرد.

۱۶۵. کدام گزینه در مورد مواد پارامغناطیس و فرومغناطیس، درست نیست؟

۱) در مواد پارامغناطیس، در حالت عادی دو قطبی‌های مغناطیسی، دارای سمت‌گیری مشخص و منظم نیستند.

۲) مواد پارامغناطیس، در میدان‌های قوی، خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند.

۳) خاصیت مغناطیسی در مواد فرومغناطیس، در اثر جابه‌جایی مرزهای حوزه‌های مغناطیسی ایجاد می‌شود.

۴) در مواد فرومغناطیس سخت، سمت‌گیری دوقطبی‌های مغناطیسی حوزه‌ها پس از حذف میدان مغناطیسی خارجی، به‌سهولت تغییر می‌کند.

۱۶۶. کدام گزینه در مورد مواد پارامغناطیسی نادرست است؟

۱) دو قطبی مغناطیسی دارند اما حوزه‌ی مغناطیسی ندارند.

۲) جهت‌گیری دو قطبی‌ها در این مواد کاملا منظم است.

۳) در یک میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند.

۴) با حذف میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت مغناطیسی در آن‌ها محو می‌شود.

۱۶۷. حوزه‌های مغناطیسی در مواد ..... وجود دارد و در حضور یک میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌های هم‌سو با میدان ..... می‌یابد.

۱) پارامغناطیسی – افزایش ۲) پارامغناطیسی – کاهش

۳) فرومغناطیسی – افزایش ۴) فرومغناطیسی – کاهش

۱۶۸. توصیف زیر مربوط به کدام دسته از مواد است؟

«اتم‌های این مواد دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند.»

۱) پارامغناطیس ۲) دیامغناطیس ۳) فرومغناطیس نرم ۴) فرومغناطیس سخت

۱۶۹. کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

۱) اورانیوم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی‌اند.

۲) مس، نقره، سرب و بیسموت به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند.

۳) فولاد و آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل به سادگی آهنربا می‌شوند.

۴) مواد فرومغناطیسی نرم برای ساختن آهنرباهای الکتریکی مناسب‌اند.

۱۷۰. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد خواص مغناطیسی مواد فرومغناطیس سخت، نادرست بیان شده است؟

۱) حجم حوزه‌های مغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف به سختی تغییر می‌کند.

۲) اگر در میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گیرند، حجم حوزه‌های مغناطیسی همسو با میدان افزایش می‌یابد.

۳) به دلیل خاصیت فرومغناطیس سخت فولاد می‌توان از آن به عنوان هسته‌ی آهنرباهای الکتریکی استفاده کرد.

۴) سمت‌گیری دو قطبی‌های مغناطیسی حوزه‌های مغناطیسی، پس از حذف میدان مغناطیسی خارجی قوی به سهولت تغییر نمی‌کند.

۱۷۱. مواد مغناطیسی از نوع ..... مغناطیسی ..... مانند ..... برای ساخت آهنربای دائمی مناسب هستند.

۱) فرو - سخت - نیکل خالص ۲) فرو - سخت - فولاد

۳) پارا - سخت - نیکل خالص ۴) فرو - نرم - فولاد

۱۷۲. کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

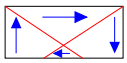
۱) از مواد فرومغناطیسی که حجم حوزه‌های آن به سختی در جهت میدان تغییر می‌کند، می‌توان آهنربای دائمی ساخت.

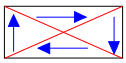
۲) از مواد فرومغناطیسی نرم در ساخت آهنربای الکتریکی استفاده می‌کنند.

۳) هر بخشی از دوقطبی‌های هم‌جهت را حوزه‌های مغناطیسی می‌نامند.

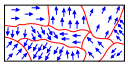
۴) در مادهٔ فرومغناطیس، دوقطبی‌های تمام حوزه‌ها در یک جهت‌اند.

۱۷۳. کدام یک از شکل‌های زیر یک ماده فرومغناطیس را وقتی در یک میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گرفته است، درست نشان می‌دهد؟

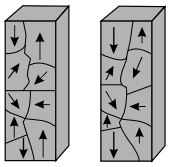
۱) 

۲) 

۳)

۴) 

۱۷۴. شکل زیر وضعیت یک ماده‌ی مغناطیسی را در دو حالت (a) و (b) نشان می‌دهد. کدام گزینه نادرست است؟



۱) این ماده فرومغناطیس است.

۲) در وضعیت (b) ماده دارای خاصیت آهنربایی است.

۳) در وضعیت (b) ماده در یک میدان خارجی رو به پایین قرار گرفته است.

۴) از این ماده می‌توان برای تولید آهنربای دائمی استفاده کرد.

۱۷۵. کدام مقایسه درباره‌ی خواص مغناطیسی آهن خالص و فولاد درست است؟

۱) در فولاد حجم حوزه‌های مغناطیسی به سهولت تغییر می‌کند، ولی در آهن خالص به سختی تغییر می‌کند.

۲) آهن خالص مناسب ساخت آهنربای دائمی و فولاد مناسب ساخت آهنربای غیردائمی است.

۳) فولاد فرومغناطیس سخت و آهن خالص فرومغناطیس نرم است.

۴) آهن و فولاد هر دو پارامغناطیس هستند.