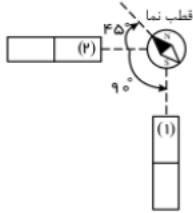


سوالات تستی فصل سوم فیزیک یازدهم ریاضی (پرش)

مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی - میدان مغناطیسی -

میدان مغناطیسی زمین - میدان مغناطیسی یکنواخت

۱ - مطابق شکل زیر، دو آهنربای مشابه با قطب‌های نامعلوم را در راستای عمود بر هم قرار داده‌ایم. با توجه به جهت قطب‌نما، قطب‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



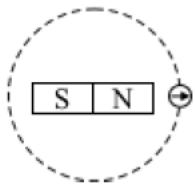
① S, N

② N, S

③ N, N

④ S, S

۲ - یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل زیر، روی یک میز قرار دارد. یک عقربه مغناطیسی که می‌تواند آزادانه حول محور قائم بچرخد، روی مسیر دایره‌ای شکل به دور آهنربا $\frac{3}{4}$ دور می‌چرخد.



در این مسیر عقربه چند درجه دوران می‌کند؟

① ۱۸۰

② ۲۷۰

③ ۳۶۰

④ ۵۴۰

۳ - کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

① محور مغناطیسی زمین و محور چرخش آن بر هم منطبق هستند.

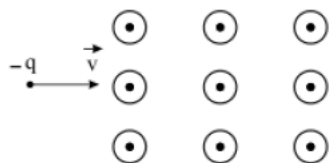
② وقتی یک عقربه مغناطیسی را از وسط آن آویزان می‌کنیم، در بیش‌تر نقاط زمین، به‌طور افقی قرار می‌گیرد.

③ عقربه مغناطیسی قطب‌نما تا حدودی از شمال جغرافیایی انحراف دارد.

④ میدان مغناطیسی زمین، یک میدان مغناطیسی یکنواخت می‌باشد.

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی

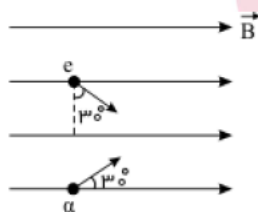
۴ - ذره بارداری با بار $q = -1.0 \mu C$ با تندی $\frac{5}{s} \times 10^4$ مطابق شکل زیر، وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $G200$ می شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتن و مسیر حرکت آن چگونه خواهد شد؟ (از وزن ذره صرف نظر کنید).



② ۰,۰۸ و
④ ۰,۰۸ و

① ۰,۰۴ و
③ ۰,۰۴ و

۵ - مطابق شکل زیر یک ذره آلفا و یک الکترون در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال حرکت هستند. چنانچه اندازه سرعت دو ذره برابر باشد، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره آلفا چند برابر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون است؟ (اندازه بار الکتریکی ذره آلفا، دو برابر اندازه بار الکتریکی الکترون است).



② ۱

① $\frac{1}{2}$

④ $\frac{\sqrt{3}}{3}$

③ $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

۶ - ذره‌ای با بار مثبت $20 \mu C$ و جرم $4, g$ با تندی v وارد میدان مغناطیسی ثابت یکنواختی به بزرگی $G50$ می شود. اگر در این لحظه بزرگی نیروی خالص وارد بر ذره 3×10^{-3} نیوتن و جهت آن به طرف پایین باشد، v چند m/s است؟ ($g = 10 N/kg$)



① 10^3

② 10^4

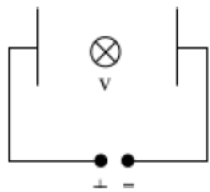
③ 2×10^3

④ 2×10^4

۷ - ذره‌ای به جرم $2 \times 10^{-8} \text{ kg}$ دارای بار $3 \mu\text{C}$ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 5 T وارد می‌شود. اگر راستای حرکت ذره، عمود بر راستای خط‌های میدان مغناطیسی باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره 6×10^{-5} نیوتون می‌شود. انرژی جنبشی ذره در لحظه ورود به میدان چند میکروژول است؟

- ① صفر ② 0.06 ③ 0.16 ④ 16

۸ - مطابق شکل زیر، الکترونی با تندی $4 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عمود بر صفحه کاغذ و درون سو، وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه خازن به بزرگی $500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ می‌شود. کمترین بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سمت باشد تا الکترون بدون انحراف به مسیر مستقیم خود ادامه دهد؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید.)



- ① 0.2 ، پایین ② 0.125 ، بالا
③ 0.2 ، بالا ④ 0.125 ، پایین

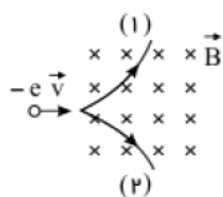
۹ - در کدام گزینه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون متحرک در میدان مغناطیسی یکنواخت، به درستی نشان داده شده است؟



۱۰ - ذره‌ای به جرم m و بار الکتریکی $+q$ از غرب به شرق در حرکت است. برای آن که این ذره در اثر نیروی وزن منحرف نشود، می‌خواهیم از یک میدان مغناطیسی یکنواخت استفاده کنیم. جهت میدان مغناطیسی مطابق کدام گزینه زیر می‌تواند باشد؟ ($q > 0$)

- ① جنوب ② شرق
③ غرب ④ شمال

۱۱ - مطابق شکل زیر، الکترونی با تندی اولیه v وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو می شود. الکترون از مسیر و با تندی از میدان خارج می شود.



Ⓐ (۱)، v

Ⓐ (۲)، v

Ⓑ (۱)، بیش تر از v

Ⓑ (۲)، بیش تر از v

۱۲ - الکترونی با تندی $v = 5 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 2000 G$ مطابق شکل زیر در حرکت است. در این لحظه، نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون چند نیوتون و در کدام جهت است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)



Ⓐ $8\sqrt{3} \times 10^{-12}$ (⊙)

Ⓑ $8\sqrt{3} \times 10^{-12}$ (⊗)

Ⓒ 8×10^{-16} (⊗)

Ⓓ 8×10^{-16} (⊙)

۱۳ - در شکل مقابل جهت میدان الکتریکی مورد نیاز برای آن که ذره با بار منفی منحرف نشود، کدام است؟ (از اثر وزن چشم پوشی می شود.)



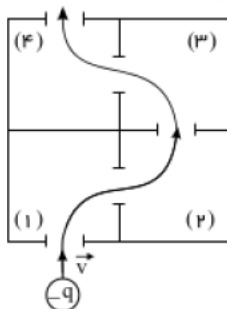
Ⓐ $E \downarrow$

Ⓐ $E \uparrow$

Ⓑ $E \leftarrow$

Ⓑ $E \rightarrow$

۱۴ - شکل مقابل مسیر حرکت یک بار منفی را در چهار ناحیه مغناطیسی نشان می دهد. جهت میدان مغناطیسی در منطقه های یک تا چهار به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



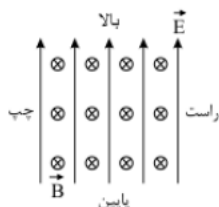
Ⓐ درون سو - درون سو - برون سو - برون سو

Ⓑ درون سو - برون سو - برون سو - درون سو

Ⓒ درون سو - برون سو - درون سو - برون سو

Ⓓ برون سو - درون سو - درون سو - برون سو

۱۵ - در شکل زیر، میدان الکتریکی ای به اندازه $E = 10^5 \frac{N}{C}$ از پایین به بالا و میدان مغناطیسی ای به بزرگی $B = 100 G$ به صورت درون سو وجود دارند. در این فضا اگر الکترونی با حداقل سرعت از به پرتاب شود، منحرف نمی شود و بر مسیری مستقیم می گذرد. (از جرم الکترون حداقل صرف نظر شود.)



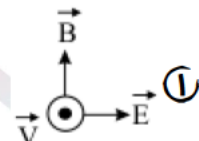
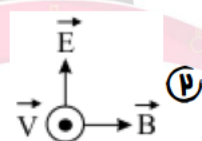
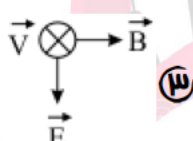
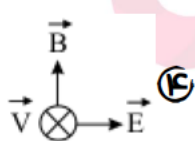
(۶) $10^7 \frac{m}{s}$ ، چپ، راست

(۱) $10^3 \frac{m}{s}$ ، بالا، پایین

(۴) $10^7 \frac{m}{s}$ ، راست، چپ

(۳) $10^3 \frac{m}{s}$ ، پایین، بالا

۱۶ - ذره باردار مثبتی به صورت عمود وارد دو میدان مغناطیسی و الکتریکی عمود بر هم می شود. مقادیر این دو میدان به گونه ای است که می توانند اثر نیروهای یک دیگر را خنثی کنند. در کدام گزینه ذره باردار می تواند بدون انحراف عبور کند؟



۱۷ - ذره ای به جرم ۵ گرم که دارای بار $-50 \mu C$ است، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، با سرعت $2.5 \times 10^3 m/s$ در راستای افقی از جنوب به شمال پرتاب می شود. جهت و اندازه میدان، کدام یک از موارد زیر می تواند باشد تا نیروی مغناطیسی نیروی وزن را خنثی کند و ذره در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد؟

(۱) ۰,۰۴ تسلا در راستای افقی از شرق به غرب

(۳) ۰,۴۰ تسلا در راستای افقی از غرب به شرق

(۳) ۰,۴۰ تسلا در راستای افقی از شرق به غرب

(۴) ۰,۴۰ تسلا در راستای افقی از غرب به شرق

۱۸ - الکترونی با تندی v ، در راستای قائم رو به پایین پرتاب می شود. اگر جهت میدان مغناطیسی زمین در راستای افق و به سمت شمال باشد، الکترون به کدام سمت منحرف می گردد؟

(۴) جنوب

(۳) شمال

(۶) غرب

(۱) شرق

۱۹ - الکترونی در لامپ تصویر یک تلویزیون قدیمی در میدان مغناطیسی به بزرگی 91 mT و با سرعت $6 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ حرکت می‌کند. اگر در نقطه‌های شتاب حرکت الکترون برابر با $4,8 \times 10^{15} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، زاویه میان بردار سرعت الکترون و بردار میدان مغناطیسی چند درجه می‌تواند باشد؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید).

$$\begin{cases} |q_e| = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} \\ m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg} \end{cases}$$

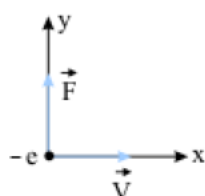
۳۰ (۴)

۴۵ (۳)

۹۰ (۵)

۶۰ (۱)

۲۰ - در شکل روبه‌رو جهت حرکت الکترونی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت و جهت نیروی وارد بر آن نشان داده شده است. این میدان قرار دارد.



(۱) در جهت مخالف حرکت الکترون (منفی x)

(۲) با بزرگی $\frac{F}{ev}$ و هم‌جهت با نیروی F

(۳) عمود بر صفحه شکل و رو به داخل صفحه

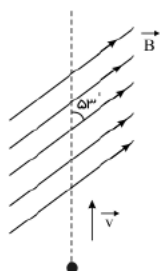
(۴) عمود بر صفحه شکل و به طرف بیرون صفحه

۲۱ - ذره‌ای به جرم 40 میلی‌گرم و بار $-200 \mu\text{C}$ با تندی $8 \times 10^4 \text{ m/s}$ در راستای افقی و به سمت غرب پرتاب می‌شود. برای آن که ذره به حرکت خود بدون انحراف ادامه دهد، میدان الکتریکی چند N/C و در چه جهتی باید در این فضا ایجاد کرد؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$) و بزرگی میدان مغناطیسی زمین تقریباً برابر $G = 0,5$ و جهت آن رو به شمال است).

(۱) 2 ، رو به پایین (۲) 20 ، رو به پایین (۳) 20 ، رو به بالا (۴) 2 ، رو به بالا

۲۲ - بار الکتریکی $q = 25 \mu\text{C}$ با سرعت $2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مطابق شکل زیر وارد یک میدان مغناطیسی

یکنواخت به بزرگی $B = 10^4 \text{ G}$ ورود به میدان، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون و



در کدام جهت است؟ ($\sin 53^\circ = 0,8$)

(۱) 250 و (۲) 4

(۱) 250 و (۲) 4

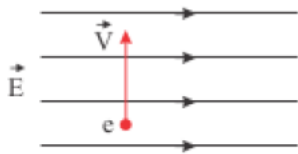
(۱) 4 و (۲) 250

(۱) 4 و (۲) 250

۲۳ - یک ذره کیهانی با بار مثبت از بالای خط استوا به طور عمود به سمت کره زمین در حرکت است. در آن لحظه، نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی زمین بر آن وارد می شود به کدام جهت است؟

- ① شرق ② غرب ③ شمال ④ جنوب

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



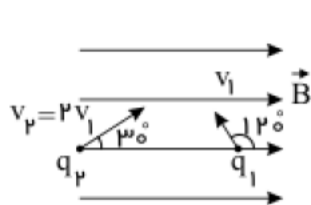
① موازی راستای $\vec{V}$ و همسو با آن

② موازی راستای $\vec{E}$ و در خلاف جهت آن

③ عمود بر صفحه شکل و به سمت بیرون

④ عمود بر صفحه شکل و به سمت داخل صفحه

۲۵ - مطابق شکل زیر، اگر اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به ذرات باردار q_1 و q_2 که به ترتیب با سرعت های v_1 و v_2 در حال حرکت هستند، وارد می شود به ترتیب برابر با



F_1 و $F_2 = \frac{F_1}{2}$ باشد، حاصل $\left| \frac{q_2}{q_1} \right|$ کدام است؟

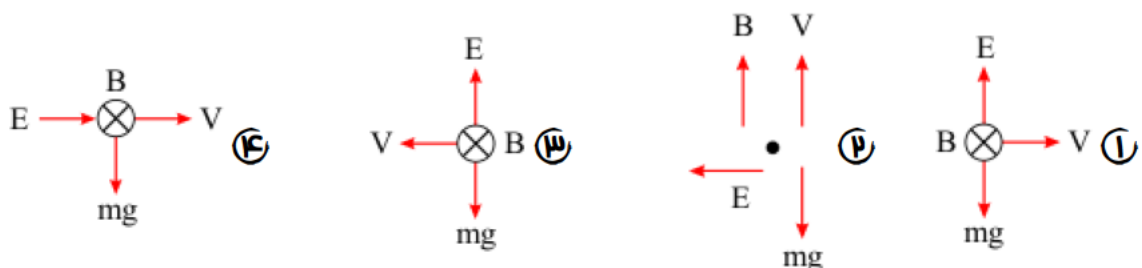
① $\frac{\sqrt{3}}{2}$

② $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

③ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

④ $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

۲۶ - در کدام یک از شکل های داده شده ذره ای به جرم m و بار $-q$ می تواند بدون انحراف حرکت کند؟



۲۷ - ذره‌ای به جرم 500 میلی‌گرم با سرعت $10^3 \frac{m}{s}$ به‌طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت 4 میلی‌تسلا می‌شود. اگر بار الکتریکی ذره $50 \mu C$ باشد، شتابی که ذره تحت تأثیر میدان می‌گیرد، چند متر بر مربع ثانیه است؟

۰,۰۲ (۴)

۰,۲۰ (۳)

۰,۰۴ (۵)

۰,۴۰ (۱)

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

۲۸ - سیم راستی به طول 50 cm که حامل جریان 4 A می‌باشد، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 200 G قرار دارد. اگر جهت میدان مغناطیسی رو به شمال و جهت جریان رو به شرق باشد، نیروی وارد بر سیم چند نیوتن و در چه جهتی است؟

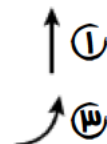
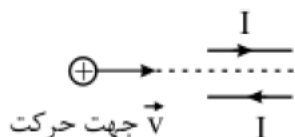
۰,۰۴ (۵) بالا

۴ (۱) بالا

۰,۰۴ (۴) پایین

۴ (۳) پایین

۲۹ - مطابق شکل ذره‌ای با بار مثبت در مسیر نشان داده شده در حال حرکت است. هنگامی که دو سمت مسیر، دو سیم حامل جریان‌های برابر I قرار گیرد، مسیر حرکت ذره مطابق کدام گزینه خواهد بود؟



۳۰ - سیمی راست و بلند عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 0,4 \vec{i} + 0,3 \vec{j} \text{ (T)}$ قرار دارد. اگر از سیم جریان 5 آمپر عبور کند. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر 10 سانتی‌متر از آن چند نیوتن خواهد بود؟

۳,۵ (۴)

۰,۲۵ (۳)

۱,۵ (۵)

۰,۴ (۱)

۳۱ - یک ذره با بار الکتریکی $q = 2 \mu C$ با سرعت $\vec{v} = -2 \times 10^3 \vec{j} \text{ (m/s)}$ وارد میدان مغناطیسی $\vec{B} = 10^{-2} \vec{j} \text{ (T)}$ می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این بار در میدان مغناطیسی چند نیوتن است؟

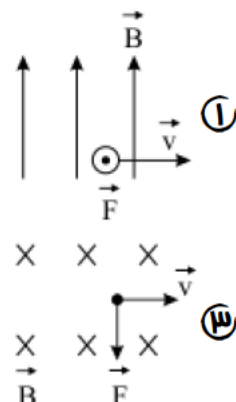
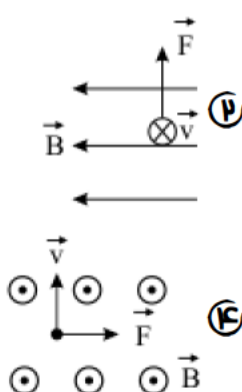
صفر (۴)

۴۰ (۳)

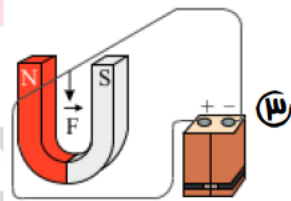
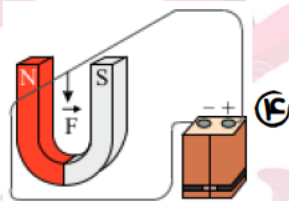
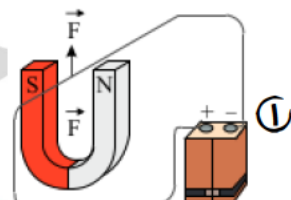
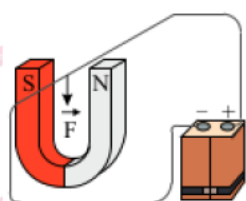
۲۰ (۵)

۴ (۱)

۳۲ - در کدام یک از گزینه‌های زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار منفی درست نشان داده شده است؟



۳۳ - جهت نیروی وارد بر سیم در کدام شکل نادرست است؟



۳۴ - سیم راستی به جرم ۱۰ گرم و طول یک متر در راستای شرق به غرب عمود بر میدان مغناطیسی به بزرگی 0.2 T که به سمت شمال است، قرار دارد. جریانی که از سیم می‌گذرد چند آمپر و در چه جهتی باشد تا نیروی وزن سیم را خنثی کند؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

۱) 0.2 و غرب به شرق ۲) 0.5 و شرق به غرب

۳) 0.2 و شرق به غرب ۴) 0.5 و غرب به شرق

۳۵ - مطابق شکل زیر، سیمی به صورت افقی در راستای شرق - غرب درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۵۰ گاوس در حالت تعادل قرار دارد. اگر چگالی سیم $\frac{8}{3}\text{ g/cm}^3$ و قطر مقطع آن 0.5 mm باشد، جریان عبوری از این سیم چند آمپر و در چه جهتی است؟ ($\pi = 3, g = 10\text{ N/kg}$)



۱) 3 ، به سمت شرق ۲) 3 ، به سمت غرب

۳) 6 ، به سمت شرق ۴) 6 ، به سمت غرب

۳۶ - مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول $m ۲,۴$ حامل جریان $A ۲,۵$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $G ۰,۵$ و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم، کدام است؟



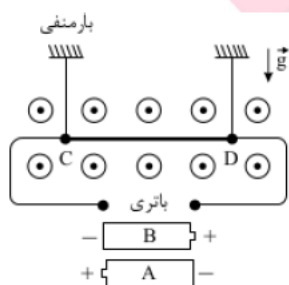
① $۳ \times ۱۰^{-۵} N$ ، بالا

② $۳ \times ۱۰^{-۴} N$ ، بالا

③ $۳ \times ۱۰^{-۵} N$ ، پایین

④ $۳ \times ۱۰^{-۴} N$ ، پایین

۳۷ - در شکل زیر، سیم CD به طول $cm ۲۰$ ، مقاومت $\Omega ۱۰$ و جرم $g ۴$ عمود بر خطهای میدان مغناطیسی برون سو و یکنواختی به اندازه $T ۰,۵$ قرار گرفته است. کدام باتری و با چه اختلاف پتانسیلی بر حسب ولت در مدار قرار گیرد تا نیروی کشش نخها صفر شود؟ ($g = ۱۰ N/kg$) و از مقاومت و جرم سایر اجزای مدار صرف نظر کنید.



① $B, ۰,۰۴$

② $A, ۰,۰۴$

③ $B, ۴$

④ $A, ۴$

۳۸ - از راستی به طول $۰,۵$ متر جریان ۱۰ آمپر می گذرد و سیم عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت $T ۰,۰۱$ قرار دارد. اگر جهت میدان رو به شمال و جهت جریان رو به شرق باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چند نیوتون و در چه جهتی خواهد بود؟

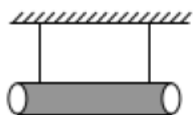
① $۰,۲۵$ - بالا

② $۰,۲۵$ - پایین

③ $۰,۰۵$ - پایین

④ $۰,۰۵$ - بالا

۳۹ - مطابق شکل زیر، سیمی به طول $m0,2$ در راستای شرقی - غربی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $T0,2$ که جهت آن به طرف جنوب است، قرار گرفته و اندازه نیروی کشش هر یک از ریسمان‌ها $N0,3$ است. جریان الکتریکی چند آمپری و به کدام سمت از سیم عبور دهیم تا اندازه نیروی کشش هر یک از ریسمان‌ها $N0,2$ شود؟



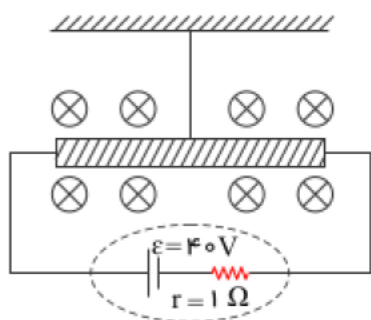
① $2,5$ ، به سمت غرب

② $2,5$ ، به سمت شرق

③ 5 ، به سمت غرب

④ 5 ، به سمت شرق

۴۰ - مطابق شکل زیر، میله رسانایی به طول $cm20$ و مقاومت الکتریکی $\Omega3$ از نخ سبکی آویخته شده و به طور افقی در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی به بزرگی $T0,02$ در حال تعادل قرار دارد. اگر بدون تغییر در اندازه میدان، جهت آن برعکس شود، اندازه نیروی کشش نخ چگونه تغییر می‌کند؟



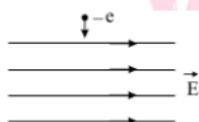
① تغییری نمی‌کند.

② 8×10^{-2} نیوتون افزایش می‌یابد.

③ 8×10^{-2} نیوتون کاهش می‌یابد.

④ 8×10^{-1} نیوتون افزایش می‌یابد.

۴۱ - مطابق شکل زیر الکترونی در حال وارد شدن به یک میدان الکتریکی یکنواخت است. اگر بخواهیم با برقراری یک میدان مغناطیسی، الکترون بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد، راستا و جهت میدان



مغناطیسی باید مطابق کدام گزینه باشد؟

① موازی با میدان $\vec{E}$ و هم‌جهت با آن

② موازی با میدان $\vec{E}$ و خلاف جهت آن

③ عمود بر صفحه و درون‌سو

④ عمود بر صفحه و برون‌سو

۴۲ - سیمی مستقیم و افقی که جریان $4A$ از آن عبور می‌کند، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $100G$ قرار دارد. اگر این سیم در حال تعادل باشد، جرم واحد طول آن چند گرم بر متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

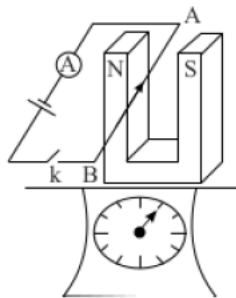
① 4×10^{-3}

② 40

③ 4×10^{-4}

④ 4

۴۳ - با توجه به شکل مقابل با بسته شدن کلید k ، عددی که ترازو نشان می‌دهد چه تغییری می‌کند؟



① افزایش

② کاهش

③ تغییراتی را نشان نمی‌دهد.

④ هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.

۴۴ - یک سیم راست و بلند حامل جریان 4 آمپر که عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد، در اختیار داریم. اگر نیرویی مغناطیسی به بزرگی $4 \times 10^{-2} N$ از طرف میدان مغناطیسی به $50cm$ از این سیم وارد شود، بزرگی این میدان مغناطیسی چند گاوس است و جهت‌های بردار نیرو و بردار میدان مغناطیسی به ترتیب از راست به چپ به کدام سو می‌توانند باشند؟

① 2×10^{-2} ، شمال به جنوب، جنوب به شمال

② 2×10^{-2} ، شرق به غرب، جنوب به شمال

③ $2 \times 10^{+2}$ ، جنوب به شمال، شمال به جنوب

④ $2 \times 10^{+2}$ ، غرب به شرق، شمال به جنوب

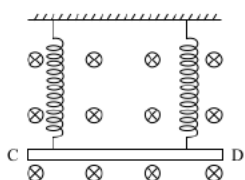
۴۵ - سیمی به طول ۱ متر به گونه‌ای در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $0,1$ تسلا قرار گرفته است که راستای سیم با خطوط میدان زاویه ۱۲۷° درجه می‌سازد. اگر بزرگی جریان گذرنده از سیم ۲ آمپر باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی‌ای که از طرف سیم به عامل به‌وجود آورنده میدان وارد می‌شود چند نیوتون است؟ ($\sin ۳۷^\circ = 0,۶$)

- ① صفر ② $0,۱۶$ ③ $0,۱۲$ ④ $0,۲۸$

۴۶ - بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0,۶\vec{i} + 0,۸\vec{j}$ است. از سیم راستی، جریان ۵۰ آمپر در جهت $\vec{j}$ می‌گذرد. نیروی مغناطیسی وارد بر ۲۰ cm از این سیم که در این میدان قرار دارد، چند نیوتون است و اگر بردارهای $\vec{i}$ و $\vec{j}$ در این صفحه به صورت $\vec{i} \rightarrow$ و $\vec{j} \uparrow$ باشد، جهت این نیرو کدام است؟

- ① $۶, \leftarrow$ ② $۶, \otimes$ ③ $۱۰, \leftarrow$ ④ $۱۰, \otimes$

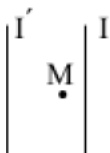
۴۷ - مطابق شکل میله CD به جرم ۱۶۰ گرم و طول ۸۰ سانتی‌متر به دو فنر سبک مشابه آویخته شده و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو که اندازه آن $0,۴$ تسلا است به صورت افقی قرار دارد. از میله، جریان چند آمپر و در چه جهتی عبور کند تا از طرف میله در حال تعادل بر فنرها نیرویی وارد نشود؟



- ① ۵ و از C به طرف D ② ۵ و از D به طرف C
③ ۲ و از C به طرف D ④ ۲ و از D به طرف C

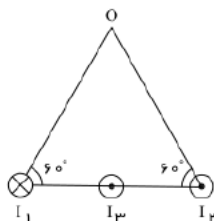
میدان مغناطیسی اطراف سیم راست حامل جریان

۴۸ - دو سیم موازی، مستقیم و دراز حامل جریان مطابق شکل زیر در صفحه کاغذ قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی برآیند حاصل از جریان عبوری از این دو سیم در نقطه M صفر باشد، جهت جریان دو سیم و همچنین نوع نیروی میان آنها چگونه است؟



- ① خلاف جهت - دافعه ② هم جهت - دافعه
③ خلاف جهت - جاذبه ④ هم جهت - جاذبه

۴۹ - در شکل زیر، جریان عبوری از هر سه سیم راست و مستقیم یکسان است و سیم (۳) در وسط فاصله بین سیم‌های (۱) و (۲) قرار دارد. اگر در رأس O یک عقربه مغناطیسی قرار دهیم، سمت گیری عقربه چگونه خواهد شد؟



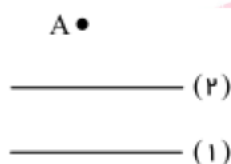
✓ (۲)

↘ (۱)

← (۴)

↓ (۳)

۵۰ - از دو سیم راست و موازی بسیار بلند در شکل زیر جریان‌های مساوی می‌گذرد. اگر در نقطه A میدان مغناطیسی برآیند ناشی از جریان‌های عبوری از سیم‌های (۱) و (۲) درون سو باشد، جهت جریان سیم الزاماً است.



① (۱) - به سمت چپ

② (۲) - به سمت راست

③ (۱) - به سمت راست

④ (۲) - به سمت چپ

۵۱ - اگر میدان مغناطیسی زمین را افقی و به سمت شمال فرض نماییم جریان الکتریکی در یک سیم راست در چه جهتی باشد تا بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی زمین بیشینه و در راستای قائم رو به بالا باشد؟

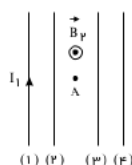
② غرب

① شرق

④ شمال

③ جنوب

۵۲ - در شکل زیر چهار سیم راست، طویل و موازی حامل جریان در صفحه کاغذ داریم. جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم (۲) در نقطه A به صورت برون سو است. سیم‌های (۱) و (۴) همدیگر را جذب و سیم‌های (۳) و (۴) یک‌دیگر را دفع می‌کنند. نیروی مغناطیسی بین سیم‌های (۲) و (۴) و همچنین سیم‌های (۱) و (۳) به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



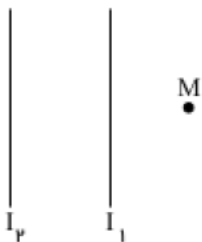
② دافعه - دافعه

① جاذبه - دافعه

④ جاذبه - جاذبه

③ دافعه - جاذبه

۵۳ - مطابق شکل دو سیم موازی حامل جریان در فاصله d از هم قرار دارند و میدان مغناطیسی برآیند ناشی از جریان دو سیم در نقطه M صفر است. در مورد جهت جریان‌ها و



نوع نیروی مغناطیسی بین دو سیم کدام عبارت درست است؟

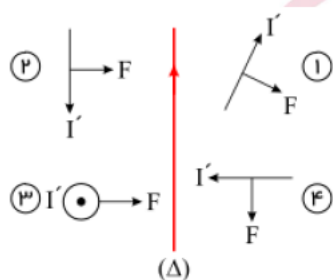
① I_1 و I_2 هم جهت بوده و نیروی میان دو سیم جاذبه است.

② I_1 و I_2 در خلاف جهت یکدیگر بوده و نیروی میان دو سیم دافعه است.

③ I_1 و I_2 هم جهت بوده و نیروی میان دو سیم دافعه است.

④ I_1 و I_2 در خلاف جهت یکدیگر بوده و نیروی میان دو سیم جاذبه است.

۵۴ - از سیم طویل (Δ) جریان I می‌گذرد. سیم‌های دیگری نیز در اطراف آن قرار دارند که حامل جریان I' هستند. در کدام شکل جهت نیروی وارده بر سیم‌ها از سوی میدان مغناطیسی سیم طویل



(Δ) درست نشان داده شده است؟

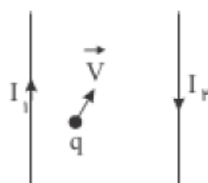
① ۱

② ۲

③ ۳

④ ۴

۵۵ - در شکل زیر، دو سیم نازک، بلند و موازی حامل جریان که در صفحه کاغذ قرار دارند و بار نقطه‌ای $q < 0$ که با سرعت $\vec{V}$ صفحه حرکت می‌کند، نشان داده شده است. جهت نیروی



مغناطیسی وارد بر بار q مطابق کدام گزینه است؟

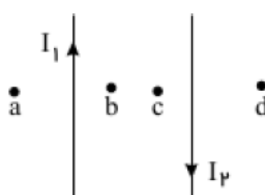
① ↖

② ↘

③ ⊗

④ ⊙

۵۶ - شکل زیر دو سیم بلند، موازی و حامل جریان را نشان می‌دهد که در آن $I_1 > I_2$ است. در



② b

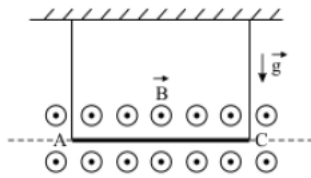
① a

④ d

③ c

کدام نقطه برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از این سیم‌ها می‌تواند صفر باشد؟

۵۷ - مطابق شکل زیر، سیمی به طول 8 cm و جرم 8 گرم توسط یک جفت نخ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.8 T آویزان است. اندازهٔ جریان الکتریکی عبوری از سیم چند آمپر و جهت آن به کدام سمت باشد تا سیم در حالت تعادل بماند و نیروی وارد بر سیم از طرف نخ‌های



نگه‌دارنده برابر با صفر شود؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

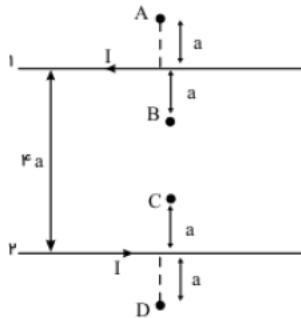
۱۲,۵ (۱) از A به C

۱۲,۵ (۲) از C به A

۱۲,۵ (۳) از A به C

۱۲,۵ (۴) از C به A

۵۸ - در شکل زیر جریان عبوری از سیم‌های موازی (۱) و (۲)، هم‌اندازه ولی در جهت مخالف است. در کدام گزینه، درستی بین اندازهٔ میدان‌های مغناطیسی خالص (B) در نقاط A, B, C و D انجام شده است؟



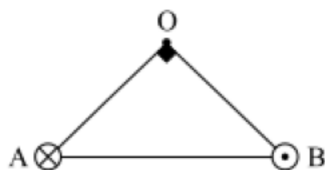
$B_A = B_D > B_B = B_C$ (۱)

$B_A > B_B > B_C > B_D$ (۲)

$B_D > B_C > B_B > B_A$ (۳)

$B_C = B_B = B_A = B_D$ (۴)

۵۹ - مطابق شکل از دو سیم راست و طویل جریان‌هایی عمود بر صفحهٔ کاغذ می‌گذرد. در این صورت میدان مغناطیسی برآیند در نقطهٔ O در چه جهتی است؟



($I_A = I_B$)

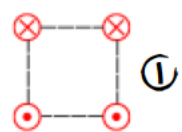
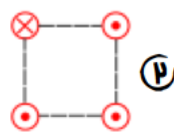
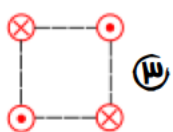
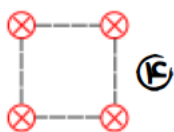
⊗ (۱)

← (۲)

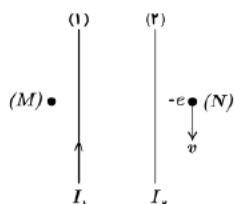
⊙ (۳)

↓ (۴)

۶۰ - شکل‌های زیر، چهار آرایش را نشان می‌دهد که در آن سیم‌های موازی حامل جریان I در گوشه‌های مربع‌های مشابه قرار گرفته‌اند و سیم‌ها بلند و همگی عمود بر صفحه‌اند. در کدام شکل بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مربع بیش‌ترین مقدار را دارد؟



۶۱ - مطابق شکل داده شده، دو سیم موازی حامل جریان‌های I_1 و I_2 در کنار هم ثابت نگاه داشته شده‌اند. اگر میدان مغناطیسی حاصل از جریان دو سیم در نقطه M صفر باشد، جهت نیروی وارد بر الکترون (از طرف میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم) در حال گذر از نقطه (N) در کدام جهت است؟



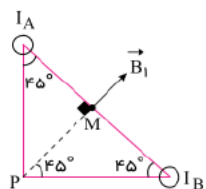
→ (۲)

⊙ (۱)

← (۴)

⊗ (۳)

۶۲ - میدان برآیند حاصل از سیم‌های حامل جریان‌های هم‌اندازه A و B که عمود بر صفحه کاغذ است، در نقطه M معادل $\vec{B}_1$ است، میدان برآیند حاصل از این دو سیم در نقطه P در چه جهتی است؟



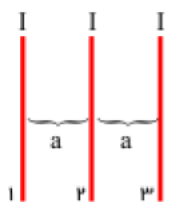
↘ (۲)

↗ (۱)

↑ (۴)

→ (۳)

۶۳ - در شکل زیر از سه سیم راست و موازی که در یک صفحه قرار دارند، جریان‌های مساوی می‌گذرد. کدام گزینه صحیح است؟ (جریان‌ها هم‌سو هستند.)



(۱) بر سیم ۱ نیروی کم‌تری از سیم ۳ وارد می‌شود.

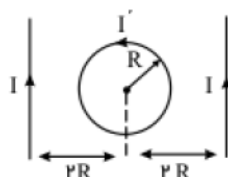
(۲) بر سیم ۲ نیروی خالصی وارد نمی‌شود.

(۳) بر سیم ۳ نیروی کم‌تری از سیم ۱ وارد می‌شود.

(۴) بر هر سه سیم نیروی مساوی وارد می‌شود.

میدان ناشی از حلقه و سیم‌لوله

۶۴ - در شکل زیر، یک حلقه به شعاع R حامل جریان I' و دو سیم بلند، موازی و حامل جریان I ، هر سه در یک صفحه قرار دارند. میدان مغناطیسی برآیند در مرکز حلقه کدام است؟



⊗ (۱)

⊙ (۲)

صفر (۳)

(۴) هر سه حالت ممکن است رخ دهد.

۶۵ - یک پیچه مسطح دارای ۵۰ حلقه است و مساحت هر حلقه آن $64\pi \text{ cm}^2$ است. اگر اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه ۳ میلی تسلا باشد جریان عبوری از آن چند آمپر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$)

$$(10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$$

۷ (۴)

۴ (۳)

۲ (۵)

۸ (۱)

۶۶ - سیملوله‌ای آرمانی به طول ۱۵ cm دارای ۶۲۵ حلقه است اگر جریان ۸۰۰ mA از سیملوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی آن (دور از لبه‌ها) چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$)

$$(10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A})$$

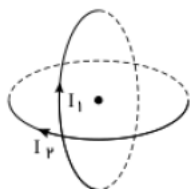
$$4 \times 10^{-2} \text{ (۴)}$$

$$4 \times 10^{-3} \text{ (۳)}$$

$$40 \text{ (۵)}$$

$$4 \text{ (۱)}$$

۶۷ - مطابق شکل زیر دو حلقه مشابه عمود بر هم طوری قرار دارند که مراکز آنها بر هم منطبق است. اگر شعاع هر یک از حلقه‌ها ۲ cm و جریان گذرنده از حلقه اول برابر با $I_1 = 30 \text{ mA}$ و از حلقه دوم برابر با $I_2 = 40 \text{ mA}$ باشد، بزرگی و جهت میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مشترک دو حلقه در SI کدام است؟ (μ_0 تراوایی مغناطیسی خلا است).



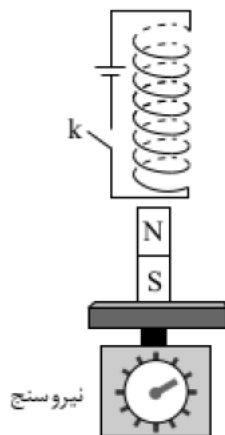
$$\swarrow, \frac{3\sqrt{2}}{2} \mu_0 \text{ (۵)}$$

$$\swarrow, \frac{5}{4} \mu_0 \text{ (۱)}$$

$$\swarrow, \frac{5}{4} \mu_0 \text{ (۴)}$$

$$\swarrow, \frac{3\sqrt{2}}{2} \mu_0 \text{ (۳)}$$

۶۸ - در شکل مقابل، عدد نیروسنج با وصل کردن کلید k چه تغییری می‌کند؟



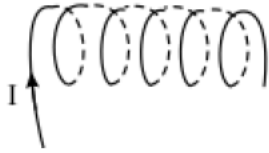
(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) ثابت می‌ماند.

(۳) کاهش می‌یابد

(۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۶۹ - در سیملوله زیر و با ثابت ماندن طول سیمی که سیملوله از آن ساخته شده است، برای آن که جهت میدان مغناطیسی در داخل آن قرینه و بزرگی آن نصف شود باید شعاع مقطع سیملوله شود و تغییر کند. (طول سیملوله و بزرگی جریان عبوری از آن ثابت است).



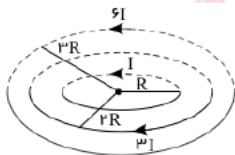
① دو برابر، راستای سیملوله

② دو برابر، جهت جریان

③ نصف، راستای سیملوله

④ نصف، جهت جریان

۷۰ - در شکل زیر، اگر بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز یک حلقه دایره‌ای به شعاع R که حامل جریان I است، برابر با B باشد، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند حاصل از سه حلقه دایره‌ای هم‌مرکز حامل جریان که در یک صفحه افقی قرار دارند، در مرکز مشترک آنها چند برابر B است؟



① ۱

② ۴, ۵

③ ۳

۷۱ - اگر جریان الکتریکی گذرنده از یک سیملوله 45 افزایش یابد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل آن 20 درصد تغییر می‌کند. جریان الکتریکی اولیه عبوری از سیملوله چند آمپر بوده است؟

① ۵

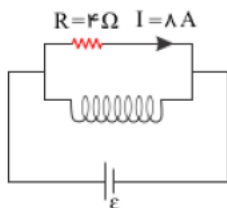
② ۱۰

③ ۱۵

④ ۲۵

⑤ ۲۵

۷۲ - در مدار شکل زیر، مقاومت سیملوله آرمانی 8Ω و در هر نیم متر آن، 200 دور سیم پیچیده شده است. بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سیملوله و به دور از لبه‌های آن چند گاوس



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

① $\pi 3,2$

② $\pi 6,4$

③ $\pi 12,8$

④ $\pi 64$

۷۳ - با سیمی به طول $m200$ پیچه‌ی مسطحی دارای N حلقه و شعاع R ساخته‌ایم. با عبور جریان $mA5$ ، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $T \times 10^{-4}$ می‌شود. شعاع پیچه چند سانتی‌متر

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲,۵ (۵)

۲ (۱)

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

$$(10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$$

۰,۷۵ (۵)

۷,۵ (۱)

۷۵ (۴)

۰,۷۵,۰ (۳)

۷۵ - تعداد دورهای سیملوله x ، ۲ برابر تعداد دورهای سیملوله y و طول آن ۳ برابر طول سیملوله y است و از هر دو سیملوله x و y جریان یکسان عبور می‌دهیم. اگر سیملوله y را نصف کنیم، نسبت بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله x (دور از لبه‌ها) چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله y (دور از لبه‌ها) در حالت جدید است؟ (از مقاومت الکتریکی سیملوله‌ها صرف‌نظر شود).

$$\frac{1}{2} (۴)$$

$$\frac{3}{4} (۳)$$

$$\frac{2}{3} (۵)$$

$$\frac{4}{3} (۱)$$

۷۶ - اگر جریان گذرنده از سیملوله‌ای ۲ آمپر کاهش یابد، میدان مغناطیسی داخل آن ۴۰٪ کاهش می‌یابد. جریان اولیه سیملوله چند آمپر است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۵)

۲ (۱)

۷۷ - می‌خواهیم با سیمی به طول ۵۰ سانتی‌متر حلقه‌ای ناقص به شعاع ۱۰ سانتی‌متر بسازیم و از آن جریانی به شدت I عبور دهیم طوری که بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز این حلقه $G0,3$ شود،

$$I \text{ چند آمپر باید باشد؟ } (\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi = 3)$$

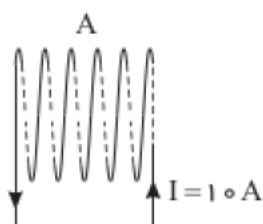
۶ (۴)

۴ (۳)

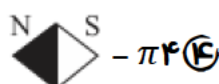
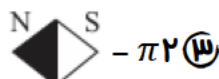
۳ (۵)

۲ (۱)

۷۸ - تعداد دور در واحد طول سیملوله بدون هسته شکل زیر برابر ۱۰۰ حلقه است. اندازه میدان مغناطیسی در روی محور اصلی سیملوله چند گاوس و جهت گیری عقربه مغناطیسی در نقطه A بالای



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



۷۹ - مطابق شکل زیر، یک سیم به صورت دو ربع حلقه درآمده و به مداری متصل است و از آن جریان ۱۰۰ آمپر عبور می‌کند. اندازه میدان مغناطیسی در نقطه O چند گاوس و در کدام جهت می‌باشد؟

($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$) و شعاع‌های حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد.



(۱) $\frac{\pi}{4}$

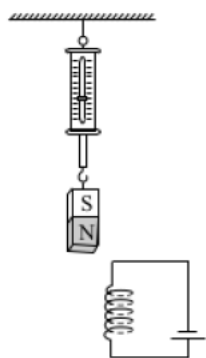
(۲) $\frac{\pi}{4}$ برون سو

(۳) π درون سو

(۴) π برون سو

درون سو

۸۰ - در شکل زیر یک آهنربا به نیروسنجی متصل بوده و در پایین آن نیز سیملوله‌ای قرار دارد. اگر وزن آهنربا را با W نشان دهیم، عددی که نیروسنج نشان می‌دهد به چه صورت است؟ (از وزن نخ‌ها و قلاب صرف نظر کنید.)



(۱) کوچک‌تر از W

(۲) بزرگ‌تر از W

(۳) برابر با W

(۴) بسته به شرایط هر کدام از گزینه‌ها ممکن است.

۸۱ - از سیمی به طول L، سیملوله بدون هسته‌ای به طول ۶ cm می‌سازیم و جریان A۵ از آن عبور می‌دهیم. اگر شعاع هر حلقه سیملوله ۲ cm و اندازه میدان مغناطیسی در داخل سیملوله و روی

محور اصلی آن T۰,۰۱ باشد، L چند متر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

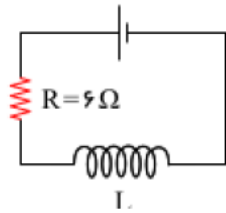
(۱) ۱۲۰۰

(۲) ۱۲

(۳) ۶۰۰

(۴) ۶

۸۲ - در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R ، ۲۴ وات است. اگر سیملوله در هر متر ۶۰ دور حلقه داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز سیملوله چند گاوس است؟



$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right) \text{ و مقاومت الکتریکی سیملوله ناچیز است.}$$

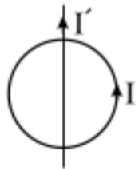
$$\pi 0,48 \text{ (پ)}$$

$$\pi 0,96 \text{ (۱)}$$

$$\pi 0,16 \text{ (ک)}$$

$$\pi 0,24 \text{ (۳)}$$

۸۳ - در شکل زیر حلقه‌ای که از آن جریان I می‌گذرد روی صفحه قرار دارد. سیم روپوش‌دار دیگری روی آن قرار داده‌ایم که از آن جریان I' می‌گذرد. کدام گزینه صحیح است؟



(۱) سیم روی حلقه می‌چرخد.

(۲) سیم روی حلقه ساکن می‌ماند.

(۳) سیم به سمت چپ حرکت می‌کند.

(۴) سیم به سمت راست حرکت می‌کند.

۸۴ - از سیمی فلزی و نازک به طول ۹۰ متر پیچ‌های مسطح به شعاع ۵ سانتی‌متر درست می‌کنیم. اگر جریان گذرنده از پیچه 25 mA باشد، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس خواهد

$$\text{بود؟ } (\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi = 3)$$

$$9\pi \times 10^{-1} \text{ (ک)}$$

$$9 \times 10^{-1} \text{ (۳)}$$

$$9\pi \times 10^{-5} \text{ (پ)}$$

$$9 \times 10^{-5} \text{ (۱)}$$

۸۵ - اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیملوله را به اندازه ۵۵ افزایش دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل آن و دور از لبه‌ها ۲۰ درصد تغییر خواهد کرد. شدت جریان الکتریکی

اولیه عبوری از سیملوله چند آمپر بوده است؟

$$25 \text{ (ک)}$$

$$15 \text{ (۳)}$$

$$10 \text{ (پ)}$$

$$5 \text{ (۱)}$$

۸۶ - طول یک سیملوله ۱ متر و تعداد دور آن برابر ۵۰ است. اگر جریان عبوری از سیملوله ۱,۵ A باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله در نقطه‌ای دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟

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

$$0,9 \text{ (ک)}$$

$$??9 \text{ (۳)}$$

$$0,45 \text{ (پ)}$$

$$??4,5 \text{ (۱)}$$

۸۷ - از پیچۀ مسطحی که شامل ۵۰ حلقه و سطح هر حلقه آن $36\pi \text{ cm}^2$ است، شدت جریان چند آمپری عبور دهیم تا میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $5 \times 10^{-3} \pi$ تسلا شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۸۸ - از سیملوله‌ای که حلقه‌های آن به یک‌دیگر چسبیده‌اند، جریان الکتریکی $A5$ را عبور می‌دهیم. اگر شعاع سطح مقطع سیم این سیملوله برابر با 2 mm باشد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی این سیملوله چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)

۱,۵ × ۱۰^{-۳} (۴)

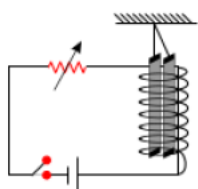
۳۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۵ × ۱۰^{-۳} (۱)

ویژگی‌های مغناطیسی مواد

۸۹ - در شکل مقابل دو تیغه هم‌جنس درون سیملوله‌ای آویزان است. اگر کلید بسته شود، تیغه‌ها از هم دور می‌شوند و به محض باز کردن کلید، تیغه‌ها به جای اولیه خود بر می‌گردند. جنس تیغه‌ها از کدام دسته مواد مغناطیسی است؟



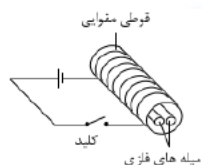
۲) فرومغناطیسی سخت

۱) پارامغناطیسی

۴) دیامغناطیس

۳) فرومغناطیسی نرم

۹۰ - مطابق شکل زیر دو میله فلزی بلند از جنس آلیاژ آهن، نیکل و کبالت درون سیملوله‌ای که دور یک لوله مقوایی پیچیده شده است، قرار دارند. ابتدا کلید را می‌بندیم و جریان از سیملوله عبور می‌کند، سپس کلید را باز می‌کنیم. چه تغییری در فاصله میله‌ها ایجاد می‌شود؟ (میدان حاصل از سیملوله به اندازه کافی بزرگ است.)



۱) میله‌ها ابتدا از یک‌دیگر دور می‌شوند و سپس به محل اولیه باز می‌گردند.

۲) میله‌ها ابتدا به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند و سپس به محل اولیه

باز می‌گردند.

۳) میله‌ها از یک‌دیگر دور می‌شوند و برای مدتی در همان حالت باقی می‌مانند.

۴) تغییری ایجاد نمی‌شود.