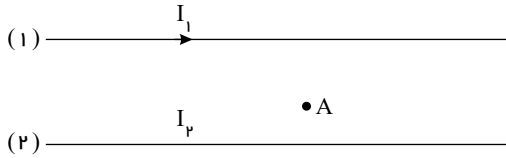




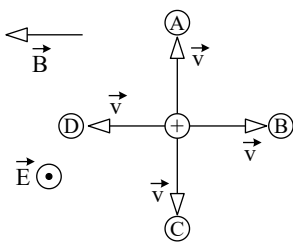
علیرضا ایدل خانی

۱- در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه A برابر صفر باشد، کدام مورد درست است؟



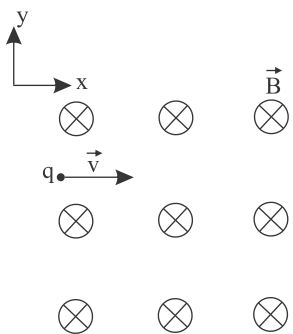
- (۱) I_2 در خلاف جهت I_1 و کوچک‌تر از آن است.
 (۲) I_2 در خلاف جهت I_1 و بزرگ‌تر از آن است.
 (۳) I_2 هم‌جهت با I_1 و بزرگ‌تر از آن است.
 (۴) I_2 هم‌جهت با I_1 و کوچک‌تر از آن است.

۲- مطابق شکل زیر، دو میدان یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم در یک محیط قرار دارند. ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت در آن فضا با سرعت \vec{v} به کدام جهت حرکت کند، تا بزرگی نیروی خالص وارد بر آن بیشینه شود؟ (اثر وزن ذره ناچیز است.)



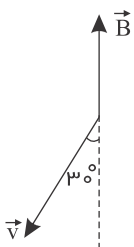
- (۱) A
 (۲) B
 (۳) C
 (۴) D

۳- مطابق شکل زیر، پروتونی با سرعت $\vec{v} = (10^4 \frac{m}{s})\hat{i}$ وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت، به بزرگی $170G$ می‌شود. اگر تنها نیروی مغناطیسی به پروتون وارد شود، شتاب حرکتش در این لحظه در SI ، کدام است؟ (بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19}C$ و جرم آن $1.7 \times 10^{-27}kg$ است.)



- (۱) $1.6 \times 10^{10} \hat{j}$
 (۲) $1.6 \times 10^{10} \hat{i}$
 (۳) $1.6 \times 10^8 \hat{j}$
 (۴) $1.6 \times 10^8 \hat{i}$

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



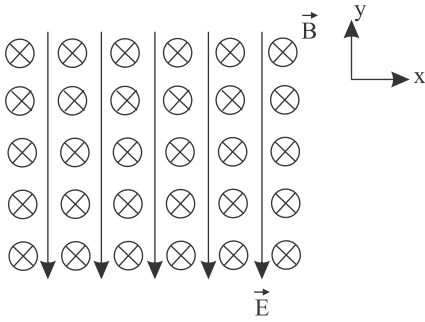
- (۱) $0.8\sqrt{3} \times 10^{-12}$
 (۲) $0.8\sqrt{3} \times 10^{-12}$
 (۳) 0.8×10^{-16}
 (۴) 0.8×10^{-16}

۵- در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، یک ذره α با سرعت $50 \frac{m}{s}$ عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است و شتاب حاصل از نیروی مغناطیسی، $4 \times 10^5 \frac{m}{s^2}$ است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس است؟ (جرم ذره $\alpha = 6.68 \times 10^{-27}kg$ ، $e = 1.6 \times 10^{-19}C$)

- (۱) ۱٫۶۷ (۲) ۲٫۲۸ (۳) ۳٫۳۴ (۴) ۴٫۵۶



۶- در شکل زیر، میدان‌های یکنواخت الکتریکی $E = 1000 \frac{N}{C}$ و مغناطیسی $B = 1000 G$ نشان داده شده است. در این فضا، یک ذره آلفا با تندی چند متر بر ثانیه در چه جهتی در حرکت باشد، تا بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ (اثر وزن ناچیز است.)



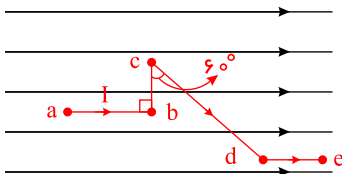
- ① 10^3 در جهت محور x
- ② 5×10^3 در جهت محور x
- ③ 10^3 در خلاف جهت محور x
- ④ 5×10^3 در خلاف جهت محور x

۷- شعاع حلقه رسانایی $2.5 cm$ است و از آن جریان الکتریکی $20 A$ می‌گذرد و شعاع حلقه دیگری $3 cm$ است و از آن جریان الکتریکی $18 A$ می‌گذرد. حلقه‌ها به صورت هم مرکز قرار دارند و سطح آن‌ها بر هم عمود است، میدان مغناطیسی در مرکز مشترک حلقه‌ها چند گاوس است؟

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

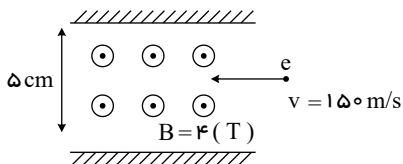
- ① 2π
- ② 2.8π
- ③ 3.6π
- ④ 4π

۸- مطابق شکل زیر، قطعه سیم $abcde$ در یک میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت 5 تسلا قرار دارد. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این قطعه سیم در صورتی که جریان $4 A$ از آن عبور کند چند نیوتون و جهت آن چگونه است؟ ($l_{ab} = l_{bc} = l_{ac} = 40 cm, l_{cd} = 100 cm$)



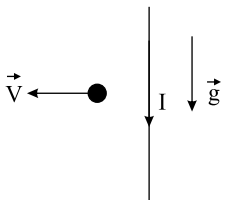
- ① 2 ، برون‌سو
- ② 6 ، برون‌سو
- ③ 6 ، درون‌سو
- ④ 2 ، درون‌سو

۹- مطابق شکل الکترونی به صورت عمودی وارد یک میدان مغناطیسی برون‌سو می‌شود. برای اینکه ذره به حرکت یکنواخت خود ادامه دهد؛ از دو صفحه رسانای موازی باردار به فاصله $5 cm$ استفاده می‌کنیم که بین آنها میدان الکتریکی یکنواخت ایجاد می‌شود. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه ولت و صفحه مثبت است؟



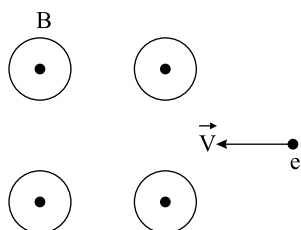
- ① 20 - بالایی
- ② 30 - بالایی
- ③ 20 - پایینی
- ④ 30 - پایینی

۱۰- ذره‌ای به جرم m و بار q در جهت نشان داده شده بدون انحراف در حال حرکت است. این ذره دارای بار است و بزرگی جریان الکتریکی گذرنده از سیم در حال است.



- ① منفی، کاهش
- ② منفی، افزایش
- ③ مثبت، کاهش
- ④ مثبت، افزایش

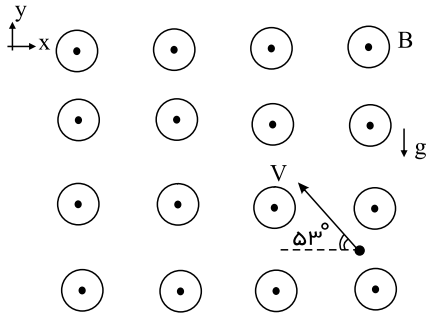
۱۱- مطابق شکل زیر الکترونی که از جرم آن صرف نظر می‌کنیم با تندی $1000 \frac{m}{s}$ وارد فضایی می‌شود که میدان الکتریکی E و میدان مغناطیسی B وجود دارد. اگر اندازه میدان مغناطیسی $5000 G$ باشد، اندازه (SI) و جهت میدان الکتریکی کدام باشد که ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟



- ① 500 ، رو به بالا
- ② 5×10^6 ، رو به پایین
- ③ 500 ، رو به پایین
- ④ 5×10^6 ، رو به بالا



۱۲- ذره باردار به جرم ۱۲ گرم و بار $+2mC$ با تندی ۵۰۰ متر بر ثانیه، مطابق شکل، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی برون سوی یکنواختی به بزرگی 0.2 تسلا، وارد میدان می‌شود. کدام گزینه در مورد شتاب حرکت این ذره، در لحظه نمایش داده شده و در SI درست است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



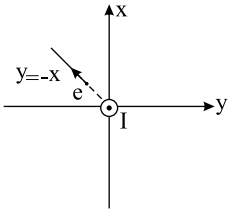
$\vec{a} = \frac{40}{3}\vec{i} + 10\vec{j}$ (۴)

$\vec{a} = -\frac{40}{3}\vec{i}$ (۳)

$\vec{a} = -\frac{40}{3}\vec{i} - 20\vec{j}$ (۷)

$\vec{a} = \frac{40}{3}\vec{i}$ (۱)

۱۳- مطابق شکل زیر، الکترونی بر روی خط $y = x$ در صفحه xoy در جهت نشان داده شده در حال حرکت است. اگر یک سیم راست و بلند حامل جریان الکتریکی I در مبدأ مختصات و عمود بر صفحه کاغذ وجود داشته باشد و جهت آن برون سو باشد، در لحظه نمایش داده شده راستا و جهت نیروی وارد بر الکترون از طرف میدان مغناطیسی حاصل از سیم کدام خواهد بود؟



(۷) عمود بر صفحه xoy و به صورت درون سو

(۴) در جهت خط $y = -x$

(۱) در جهت خط $y = x$

(۳) عمود بر صفحه xoy و به صورت برون سو

۱۴- ذره باردار $q = 2\mu C$ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $300 G$ با تندی $10^3 \frac{m}{s}$ پرتاب شده است. اگر راستای سرعت ذره با خطوط میدان مغناطیسی زاویه 45° بسازد، بزرگی نیروی وارد بر ذره چند نیوتون است؟

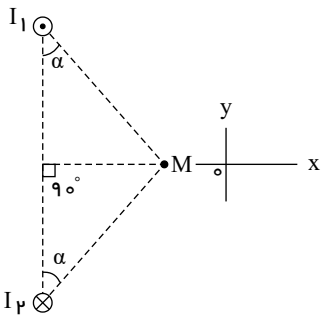
$3\sqrt{2} \times 10^{-5}$ (۴)

3×10^{-5} (۳)

$2\sqrt{2} \times 10^{-4}$ (۷)

$3\sqrt{3} \times 10^{-4}$ (۱)

۱۵- شکل زیر، مقطع دو سیم بلند و موازی را نشان می‌دهد که بر صفحه کاغذ عمودند و از آن‌ها جریان‌های برابر و در جهت‌های نشان داده شده عبور می‌کند، میدان مغناطیسی خالص (برایند) در نقطه M در کدام جهت است؟



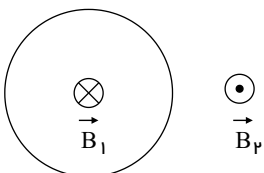
(۱) در جهت محور x

(۲) در جهت محور y

(۳) خلاف جهت محور x

(۴) خلاف جهت محور y

۱۶- شکل زیر، یک حلقه حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد که \vec{B}_1 و \vec{B}_2 بردارهای میدان مغناطیسی داخل و بیرون حلقه‌اند. کدام مورد درباره جهت جریان الکتریکی حلقه و اندازه بردارهای میدان درست است؟



(۷) ساعتگرد، $B_1 > B_2$

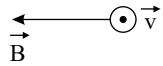
(۴) پادساعتگرد، $B_1 > B_2$

(۱) ساعتگرد، $B_1 = B_2$

(۳) پادساعتگرد، $B_1 = B_2$



۱۷- مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعتی به بزرگی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $40 G$ و میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E}



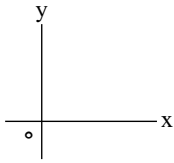
بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد. \vec{E} در SI کدام است؟ (از جرم الکترون صرف نظر کنید).

① $(-2 \times 10^5) \vec{j}$

② $(2 \times 10^5) \vec{j}$

③ $(-8 \times 10^2) \vec{j}$

④ $(8 \times 10^2) \vec{j}$



۱۸- در مکانی، میدان مغناطیسی، یکنواخت و افقی و جهت آن به سمت شمال جغرافیایی است. اگر در این مکان یک ذره α با سرعت v در راستای افقی به سمت شمال شرقی در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در آن لحظه به کدام جهت است؟

① راستای قائم به سمت بالا ② افقی به سمت شمال غربی ③ راستای قائم به سمت پایین ④ افقی به سمت جنوب شرقی

۱۹- مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

① قوی و موقت ② قوی و دائمی ③ ضعیف و موقت ④ ضعیف و دائمی

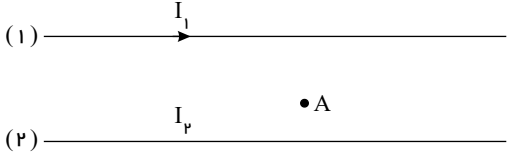
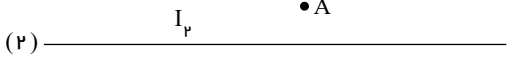
۲۰- خاصیت مغناطیسی مواد دیامغناطیسی، کدام است؟

- ① به طور طبیعی حوزه‌های مغناطیسی دارند و اگر تحت تأثیر میدان مغناطیسی خارجی قرار گیرند، تبدیل به آهنربای دائمی می‌شوند.
- ② اتم‌های این مواد خاصیت مغناطیسی دارند ولی حوزه‌های مغناطیسی قابل ملاحظه‌ای ندارند و به این دلیل میدان قابل ملاحظه‌ای ایجاد نمی‌کنند.
- ③ اتم‌های این مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، دو قطبی‌هایی در خلاف جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود.
- ④ به طور طبیعی فاقد حوزه‌های مغناطیسی می‌باشند ولی اگر تحت تأثیر میدان خارجی قرار گیرند، حوزه‌های مغناطیسی دائمی در جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود.



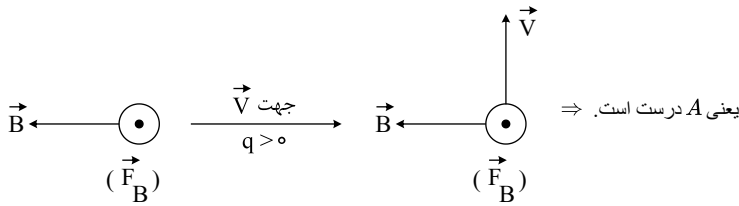
پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۴

- گام اول: میدان ناشی از سیم I_1 در محل A ، درون سو است. بنابراین برای اینکه میدان مغناطیسی برآیند حاصل از دو سیم در A صفر شود بایستی میدان مغناطیسی حاصل از سیم I_2 در A ، برون سو شود و لازمه این کار این است که جریان I_2 هم جهت I_1 باشد.
- (۱) 
- (۲) 

گام دوم: چون نقطه A به سیم (۲) نزدیک تر است، جریان I_1 باید از I_2 بزرگ تر باشد تا جبران فاصله بیشتر I_1 از نقطه A را نماید. (تذکر: به طور کلی، اگر در نقطه ای بین دو سیم راست و موازی حامل جریان، میدان مغناطیسی برآیند صفر شود، جریان سیم ها همسو بوده و نقطه مورد نظر به سیم حامل جریان کمتر، نزدیک تر است.)

- ۲ - گزینه ۱ گام اول: برای اینکه نیروی وارده بیشینه شود باید نیروی وارده از طرف میدان الکتریکی بر ذره یعنی F_E و نیروی وارده از طرف میدان مغناطیسی بر ذره یعنی F_B هم جهت باشند. چون تعیین تکلیف F_E راحت تر است از F_E شروع می کنیم. (چرا؟)
- گام دوم: چون $q > 0$ و $\vec{E} \odot$ در نتیجه $\vec{F}_E \odot$ (برون سو است)
- گام سوم: چون \vec{F}_E برون سو است برای اینکه (F_{net}) بیشینه باشد بایستی \vec{F}_B هم برون سو (هم جهت F_E) باشد. چون $q > 0$ و جهت \vec{B} از راست به چپ داده شده $(\leftarrow \vec{B})$ اگر از قانون دست راست کمک بگیریم:

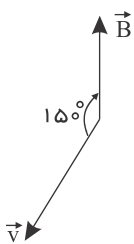


- ۳ - گزینه ۱ بدیهی که با استفاده از قانون دست راست، اگر چهار انگشت دست راست در جهت \vec{v} به گونه ای قرار گیرد که برادر میدان \vec{B} از کف دست خارج شود، انگشت شست جهت نیروی وارد بر آن را در جهت \vec{j} نشان می دهد، پس شتاب نیز در همان جهت است.

$$F = qVB \sin \theta \xrightarrow{\vec{F}=ma} m\vec{a} = qVB \sin \theta \rightarrow \vec{a} = \frac{qVB \sin \theta}{m} \rightarrow \vec{a} = \frac{1,6 \times 10^{-19} \times 10^4 \times 170 \times 10^{-4} \times (1)}{1,7 \times 10^{-27}} \rightarrow \vec{a} = 1,6 \times 10^{10} \vec{j}$$

۴ - گزینه ۴

قبل از هر چیز، دقت کنید که بار الکتریکی منفی است (الکترون است) پس اگر از قاعده دست راست استفاده کردیم، باید جهت نهایی یافته شده را عکس کنیم یا از همان اول از قاعده دست چپ استفاده کنیم که در این صورت نیروی وارد بر الکترون برون سو خواهد بود. (چهار انگشت دست چپ را روی \vec{v} قرار داده و به گونه ای ببینید که چهار انگشت در امتداد \vec{B} قرار گیرد، در این صورت نیروی وارد بر ذره، هم سو با انگشت شست، یعنی در اینجا برون سو خواهد بود.)



$$F = qVB \sin \theta = 1,6 \times 10^{-19} \times 10^4 \times 200 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} \rightarrow F = 8 \times 10^{-16} N \odot$$

۵ - گزینه ۱ محاسبه نیروی وارد بر ذره α :

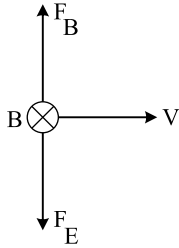
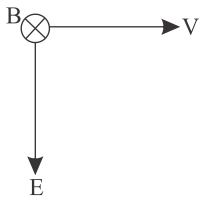
$$F = ma \Rightarrow |q|vB \sin \alpha = ma \Rightarrow B = \frac{ma}{|q|v \sin \alpha} = \frac{(6,68 \times 10^{-27})(4 \times 10^5)}{(2 \times 1,6 \times 10^{-19})(50)(1)} \Rightarrow B = \frac{26,72 \times 10^{-22}}{1,6 \times 10^{-17}} = 1,67 \times 10^{-5} T = 1,67 \times 10^{-4} T = 1,67 G$$

- ۶ - گزینه ۱ برای اینکه این ذره بتواند در این دو میدان مغناطیسی و الکتریکی عمود بر هم، بدون انحراف حرکت کند، باید نیروهای الکتریکی و مغناطیسی وارد بر ذره، یکدیگر را خنثی می کنند، یعنی:



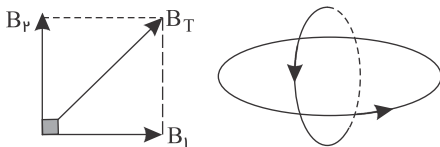
$$F_{net} = 0 \rightarrow F_E = F_B \rightarrow E \cdot q = qvB \rightarrow E = v \cdot B \rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{10^3}{1000 \times 10^{-4}} \rightarrow v = 10^4 \frac{m}{s}$$

و در اینجا است، اگر چهار انگشت دست راست در جهت میدان الکتریکی E به گونه‌ای قرار گیرد که برداری میدان مغناطیسی B از کف دست خارج شود، انگشت شست، جهت سرعت ذره را نمایش می‌دهد، یعنی در اینجا:



۷ - گزینه ۱

چون سطح حلقه‌های هم‌مرکز بر هم عمود است، میدان مغناطیسی در مرکز آن‌ها نیز بر هم عمود است، داریم:



برای هر حلقه که $N = 1$ است، داریم:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2r} \rightarrow \begin{cases} B_1 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{2 \times 2,5 \times 10^{-2}} = 1,6\pi \times 10^{-4} T \\ B_2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 18}{2 \times 3 \times 10^{-2}} = 1,2\pi \times 10^{-4} T \end{cases}$$

$$B_T = \sqrt{(1,2\pi \times 10^{-4})^2 + (1,6\pi \times 10^{-4})^2} = 2\pi \times 10^{-4} T \rightarrow B = 2\pi G$$

۸ - گزینه ۱ با توجه به شکل، قطعه سیم‌های ab و de با بردار میدان مغناطیسی هم‌جهت هستند. پس نیروی مغناطیسی وارد بر آن صفر است. اما قطعه سیم bc بر میدان مغناطیسی عمود است ($\theta = 90^\circ$) و قطعه سیم cd با میدان مغناطیسی زاویه 30° می‌سازد.

$$F_{ab} = F_{de} = BIl \sin 0^\circ = 0$$

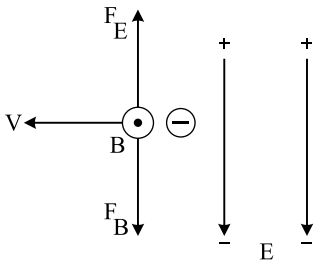
$$F_{bc} = BIl_{bc} \sin 90^\circ = 4 \times 40 \times 10^{-2} \times 5 \times 1 = 8N$$

$$F_{cd} = BIl_{cd} \sin 30^\circ = 4 \times 100 \times 10^{-2} \times 5 \times \frac{1}{2} = 10N$$

چون نیروی یک جهت برداری است پس برای محاسبه نیروی برآیند باید جهت نیرو را در نظر گرفت. طبق قاعده دست راست جهت F_{bc} درون سو \otimes و جهت نیروی F_{cd} برون سو \odot است. پس چون $F_{cd} > F_{bc}$ است نیروی برآیند برون سو بوده و اندازه آن برابر است با:

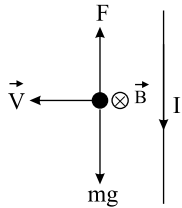
$$F_T = F_{cd} - F_{bc} = 10 - 8 = 2N$$

۹ - گزینه ۲ (۱) طبق قاعده دست راست نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون به سمت پایین است بنابراین نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد تا ذره بدون انحراف حرکت کند، صفحه بالایی مثبت است.

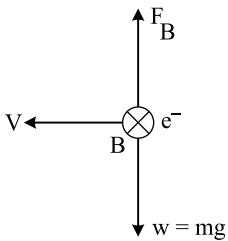


$$F_E = F_B \rightarrow \begin{cases} qE = qvB \sin \theta \\ E = \frac{\Delta V}{d} \end{cases} \rightarrow \frac{\Delta V}{5 \times 10^{-2}} = 150 \times 4 \times 1 \rightarrow \Delta V = 30 \text{ (ولت)}$$

۱۰ - گزینه ۲



چون بار بدون انحراف در حال حرکت است. بنابراین نیروهای F و mg باید با یکدیگر هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگر باشند. از طرفی می‌دانیم میدان حاصل از سیم در محل حضور بار الکتریکی، به صورت درون‌سو است.

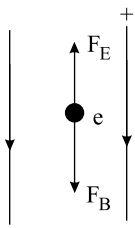


حال با استفاده از قاعده دست راست مشاهده می‌شود که با توجه به جهت B و V علامت بار باید منفی باشد. همانطور که می‌دانیم میدان حاصل از سیم با شدت جریان رابطه مستقیم و با فاصله از سیم رابطه عکس دارد.

با توجه به اینکه با فاصله گرفتن از سیم مقدار B کاهش می‌یابد در نتیجه مقدار F نیز طبق رابطه $F = qvB \sin \alpha$ کاهش می‌یابد. لذا برای جبران این موضوع مقدار I باید افزایش یابد تا همواره $|F| = |mg|$ بماند.

۱۱ - گزینه ۳ مطابق قاعده دست راست و با توجه به منفی بودن بار الکترون نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون به سمت پایین است. لذا نیروی الکتریکی برای در تعادل نگه داشتن الکترون باید به سمت بالا باشد.

پس میدان الکتریکی باید به سمت پایین باشد. برای بدست آوردن مقدار میدان الکتریکی مقادیر دو نیروی الکتریکی و مغناطیسی را برابر قرار می‌دهیم:



$$F_B = F_E \rightarrow qVB \sin 0 = E q$$

$$1000 \times 0,5 = E \rightarrow E = 500 \frac{N}{C}$$

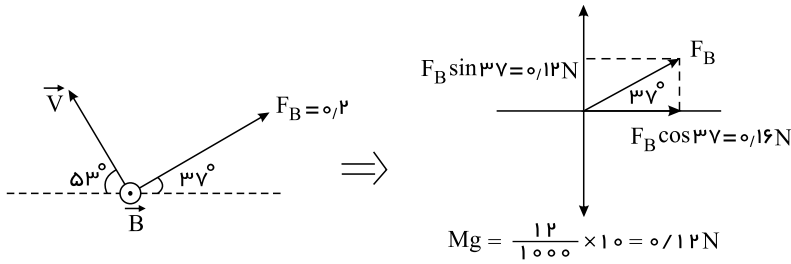
۱۲ - گزینه ۱ گام اول: ابتدا با توجه به علامت بار ($q > 0$), جهت \vec{V} و \vec{B} و این که \vec{F}_B عمود بر \vec{V} و \vec{B} است، جهت و بزرگی \vec{F}_B را مشخص می‌کنیم:

$$F_B = |q|VB \sin 90^\circ = (2 \times 10^{-7})(500)(0,2)(1) = 0,2$$

و جهت آن طبق قاعده دست راست مشخص می‌شود:

[چهار انگشت در جهت \vec{V} و کف دست در جهت \vec{B} و انگشت شست جهت \vec{F}_B باشد.]

گام دوم:

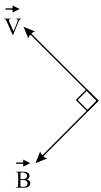


حال برای تعیین شتاب، ابتدا باید نیروی خالص وارد بر جسم را یافته و به جرم آن تقسیم کنیم:

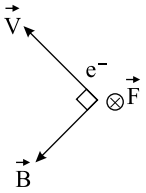
$$\begin{cases} y: (\vec{F}_{net})_y = \vec{0} \\ x: (\vec{F}_{net})_x = 0.16 N \vec{i} = m\vec{a} = 0.012 \vec{a} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{a} = \frac{0.16}{0.012} = \frac{160}{12} = \frac{40}{3} \vec{i}$$

۱۳ - گزینه ۲ قرار دادن انگشت شست دست راست در امتداد جریان و بستن چهار انگشت، جهت میدان حاصل از سیم در مکانی که الکترون قرار دارد به صورت زیر است:



حال با استفاده از قاعده دست راست جهت نیروی وارد بر الکترون به صورت درون سو بدست می آید.

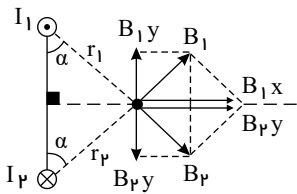


۱۴ - گزینه ۴ با توجه به اینکه $\alpha = 45$ و $B = 300 G = 300 \times 10^{-4} T$ با استفاده از رابطه نیروی وارد بر دایره باردار متحرک داریم:

$$F = |q|VB \sin \alpha = 2 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 300 \times 10^{-4} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2} \times 10^{-5} N$$

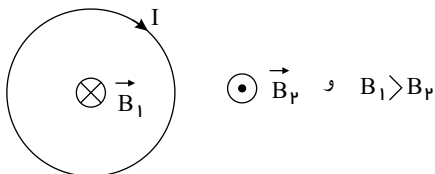
۱۵ - گزینه ۱

چون $I_1 = I_2$ و $r_1 = r_2$ (تقارن در شکل) در می یابیم: $B_1 = B_2$ و $B_{ry} = B_{ly}$ پس $B_T = B_{1x} + B_{2x}$



۱۶ - گزینه ۲

به تراکم خطوط میدان مغناطیسی درون حلقه و بیرون آن در شکل کتاب درسی توجه فرمائید.

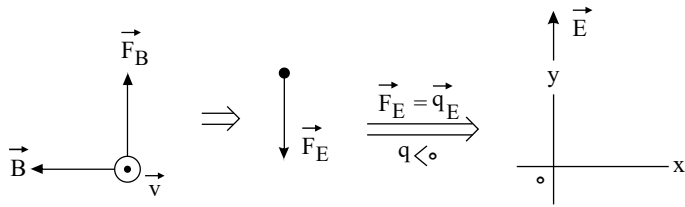


بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، بیشتر از بقیه نقاط و میدان در بیرون حلقه بسیار ضعیف تر از مرکز حلقه است. با توجه به آنچه آموخته ایم، اگر انگشت شست دست راست در جهت جریان قرار گیرد میدان در مرکز حلقه درون سو و در بیرون حلقه برون سو خواهد بود.

۱۷ - گزینه ۴ گام اول: از وزن الکترون صرف نظر شده است. پس شرط این که الکترون بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد این است:

$$F_B = F_E \Rightarrow |q| vB \sin 90 = |q| E \Rightarrow E = vB = (2 \times 10^5)(40 \times 10^{-4}) \Rightarrow E = 80 \frac{N}{C}$$

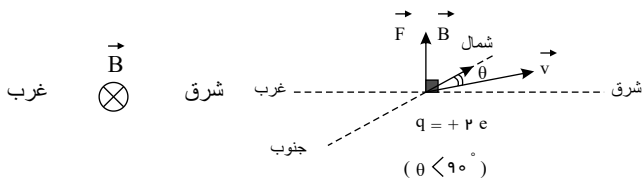
گام دوم:



گام سوم:

$$\vec{E} = 800 \vec{j}$$

۱۸ - گزینه ۱ فرض کنید شمال جغرافیایی در مقابل ما قرار دارد.



ذره α ، هستهٔ اتم هلیوم بوده و بار الکتریکی آن: $q = +2e$ می‌باشد. طبق قانون دست راست اگر چهار انگشت دست راست در جهت حرکت به گونه‌ای قرار گیرد که بردار میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ α در امتداد قائم رو به بالا است.

۱۹ - گزینه ۳ مطابق متن کتاب درسی.

۲۰ - گزینه ۳ به متن کتاب درسی مراجعه شود.

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۴

۴ - ۴

۷ - ۱

۱۰ - ۲

۱۳ - ۲

۱۶ - ۲

۱۹ - ۳

۲ - ۱

۵ - ۱

۸ - ۱

۱۱ - ۳

۱۴ - ۴

۱۷ - ۴

۲۰ - ۳

۳ - ۱

۶ - ۱

۹ - ۲

۱۲ - ۱

۱۵ - ۱

۱۸ - ۱