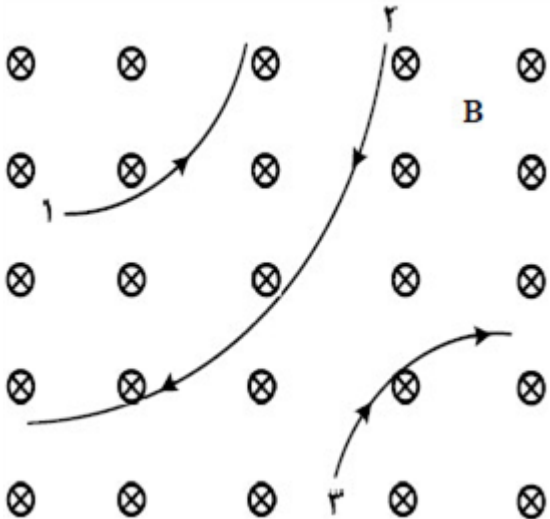




۱

شکل مقابل، مسیر حرکت ۳ ذره را در میدان مغناطیسی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر تندی ذره‌ها و اندازه بار الکتریکی آنها برابر باشد، کدام موارد درست است؟
 الف) بار الکتریکی ذره ۱ منفی است.
 ب) جرم ذره ۲ بیشتر است.
 پ) بار الکتریکی ذره‌های ۱ و ۲ منفی است.
 ت) بار الکتریکی ذره‌های ۲ و ۳ منفی است.



۴ ب و ت

۳ الف و ب

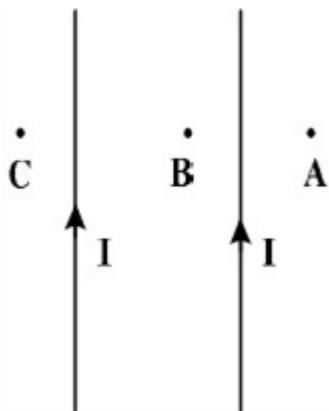
۲ الف و ت

۱ الف و پ

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۲

در شکل مقابل، جریان‌های الکتریکی هم‌اندازه و هم‌جهت در سیم‌ها جاری است. جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان‌های الکتریکی در نقاط A، B و C به ترتیب کدام‌اند؟



۴ $\otimes - \odot - \odot$

۳ $\odot - \otimes - \otimes$

۲ $\otimes - \otimes - \odot$

۱ $\odot - \odot - \otimes$

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳

سیم مستقیمی به طول ۲ متر حامل جریان $2A$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $45G$ و جهت آن از جنوب به شمال است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سو است و بزرگی این



نیرو چند نیوتون است؟

$1/8 \times 10^{-4}$ ، \uparrow (۴)

$1/8 \times 10^{-4}$ ، \downarrow (۳)

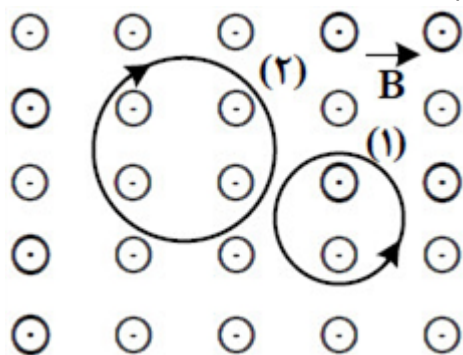
9×10^{-5} ، \uparrow (۲)

9×10^{-5} ، \downarrow (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴

در شکل مقابل، میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه است و حرکت دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2 ، تحت اثر آن میدان نشان داده شده است. اگر جرم و تندی دو ذره با هم برابر باشند، کدام مورد درست است؟



$q_1 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$ (۲)

$q_2 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$ (۱)

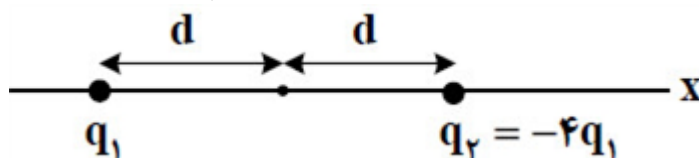
$q_2 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$ (۴)

$q_1 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$ (۳)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۵

در شکل زیر، دو ذره باردار روی محور x ثابت شده‌اند. در نقطه‌ای روی محور x، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره باردار صفر است. فاصله آن نقطه از بار q_2 چند برابر d است؟



$4d$ (۴)

$3d$ (۳)

$2d$ (۲)

d (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۶

یک سیم راست حامل جریان $4A$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $50G$ در راستایی قرار دارد که با جهت میدان، زاویه 37° می‌سازد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ۲ متر از این سیم، چند نیوتون است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

$2/4 \times 10^{-1}$ (۴)

$2/4 \times 10^{-3}$ (۳)

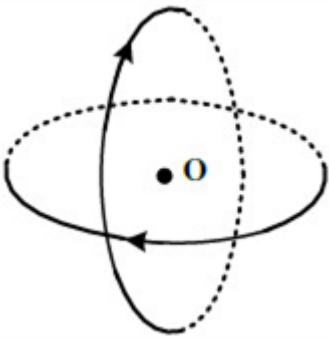
4×10^{-2} (۲)

4×10^{-3} (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

مطابق شکل، دو حلقه با جریان یکسان $2A$ که شعاع هریک از آن‌ها 20 cm است، عمود برهم و عمود بر این صفحه قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی خالص در مرکز حلقه‌ها (نقطه O) چند تسلا و در چه جهتی است؟

$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$$



۲ $6\sqrt{2} \times 10^{-6}$

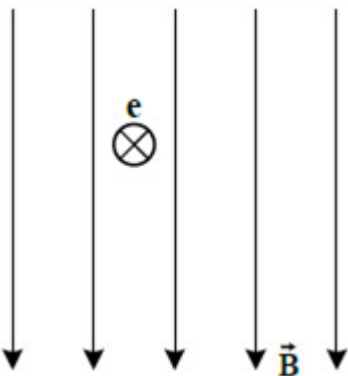
۴ $6\sqrt{2} \times 10^{-6}$

۱ $12\sqrt{2} \times 10^{-6}$

۳ $12\sqrt{2} \times 10^{-6}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۸ در شکل مقابل، الکترونی به صورت درونسو وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود. در این لحظه، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون به کدام جهت است؟



۴ ↓

۳ ↑

۲ →

۱ ←

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۹ یک الکترون از محیطی می‌گذرد که شامل یک میدان یکنواخت مغناطیسی و یک میدان یکنواخت الکتریکی است. اگر اندازه و جهت سرعت الکترون در این مسیر ثابت بماند، کدام مورد درست است؟

۱ هر دو میدان موازی مسیر حرکت الکترون و در خلاف جهت یکدیگرند.

۲ هر دو میدان عمود بر مسیر حرکت الکترون و در خلاف جهت یکدیگرند.

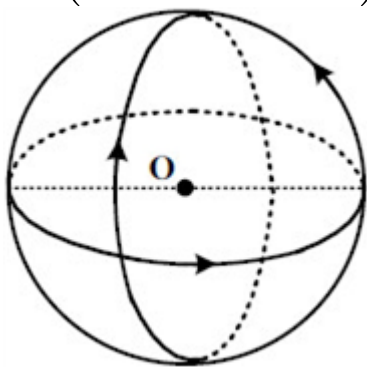
۳ میدان مغناطیسی حتماً عمود بر مسیر حرکت الکترون است ولی میدان الکتریکی ممکن است بر این مسیر عمود نباشد.

۴ میدان الکتریکی حتماً عمود بر مسیر حرکت الکترون است ولی میدان مغناطیسی ممکن است بر این مسیر عمود نباشد.

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ تیرماه

مطابق شکل، سه حلقه با جریان یکسان $5A$ که شعاع هریک 15 cm است، قرار دارند. سطح هر حلقه بر دو حلقهٔ

دیگر عمود است. بزرگی میدان مغناطیسی در نقطهٔ O (مرکز حلقه‌ها) چند تسلا است؟ $\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-6} \frac{T \cdot m}{A}\right)$



2×10^{-6} (۴)

4×10^{-6} (۳)

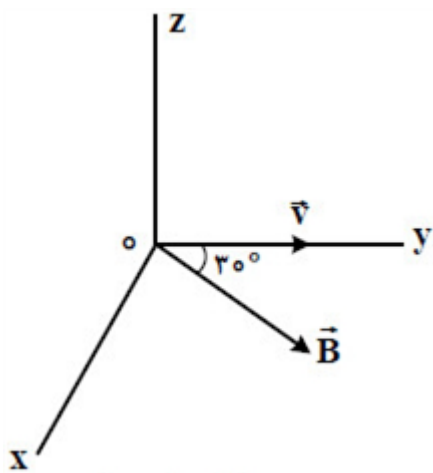
$2\sqrt{2} \times 10^{-6}$ (۲)

$2\sqrt{3} \times 10^{-6}$ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

در شکل مقابل، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 5\text{ nC}$ با تندی $40 \frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می‌کند و با میدان مغناطیسی

$B = 400\text{ G}$ که عمود بر محور z است، زاویهٔ 30° درجه می‌سازد. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره، چند نیوتون و جهت آن کدام است؟



4×10^{-9} و در جهت z (۲)

4×10^{-6} و در جهت z (۱)

4×10^{-9} و خلاف جهت z (۴)

4×10^{-6} و خلاف جهت z (۳)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

یک آهنربای میله‌ای را روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم تا ثابت بماند. یک عقربهٔ مغناطیسی را در یک مسیر دایره‌ای افقی به دور آهنربا، به آرامی یک دور کامل می‌چرخانیم. در این یک دور، عقربه چند رادیان می‌چرخد؟

4π (۴)

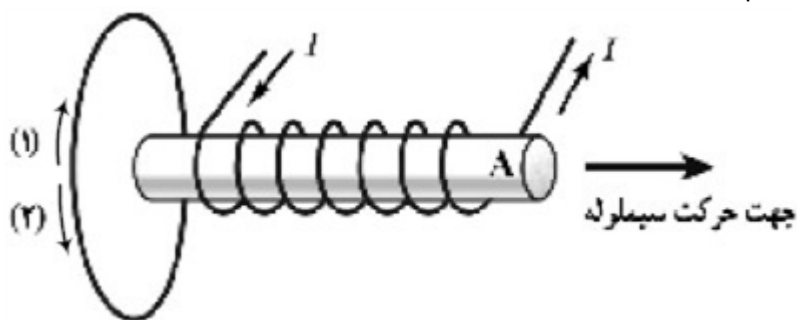
2π (۳)

π (۲)

صفر (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

یک آهنربای الکتریکی از یک حلقه مطابق شکل زیر، در حال دور شدن است. جریان القایی در حلقه و قطب A به ترتیب کدامند؟



(۴) ۲ و N

(۳) ۲ و S

(۲) ۱ و N

(۱) ۱ و S

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

طول سیملوله A، دو برابر طول سیملوله B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیملوله B است و از آنها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر سطح مقطع آنها نیز برابر باشد، میدان مغناطیسی درون سیملوله و ضریب القاوری سیملوله A، به ترتیب چند برابر میدان مغناطیسی و ضریب القاوری سیملوله B است؟ (درون سیملوله‌ها هوا است.)

(۴) ۱ و ۱

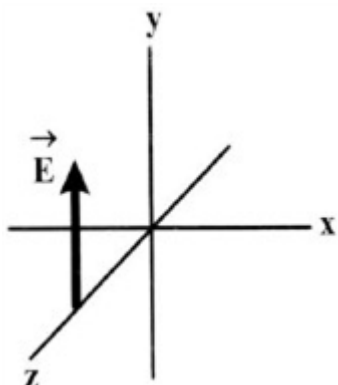
(۳) ۱ و ۲

(۲) ۲ و ۴

(۱) ۲ و ۲

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

در شکل مقابل، موج الکترومغناطیسی سینوسی در جهت محور Z منتشر می‌شود و میدان الکتریکی آن، در یک لحظه و در یک نقطه نشان داده شده است. در این نقطه و در این لحظه، میدان مغناطیسی موج به کدام جهت است؟



(۴) در جهت محور y

(۳) در جهت محور x

(۲) در خلاف جهت محور x

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

دو قطبی‌های مغناطیسی کدام مواد، به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

(۲) فرومغناطیسی - قوی و دائمی

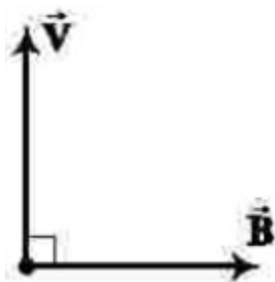
(۱) پارامغناطیسی - قوی و دائمی

(۴) پارامغناطیسی - ضعیف و موقت

(۳) فرومغناطیسی - ضعیف و موقت

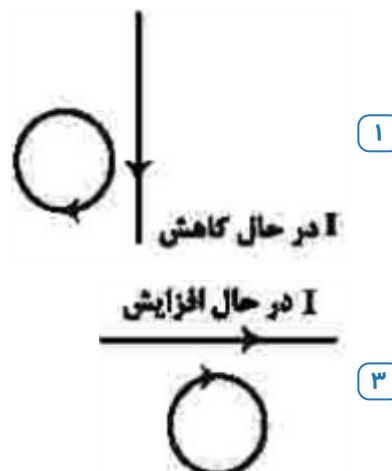
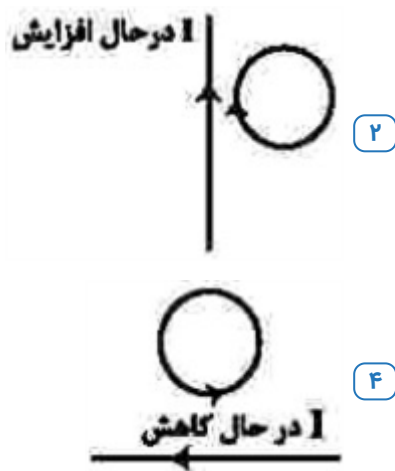
سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

شکل مقابل، سرعت الکترون را در یک میدان مغناطیسی نشان می‌دهد. جهت نیروی وارد بر الکترون در این لحظه، کدام است؟



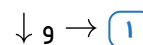
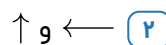
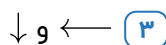
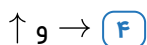
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در کدام شکل، جهت جریان القایی حلقه صحیح است؟



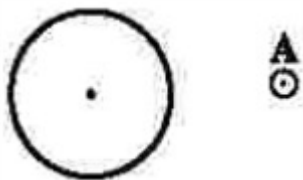
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

میدان مغناطیسی اطراف یک سیم حامل جریان الکتریکی در شکل مقابل، نشان داده شده است. جهت جریان الکتریکی در سیم کدام است و اگر یک میدان مغناطیسی خارجی درون سو (\otimes) بر این سیم اثر کند، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به کدام جهت خواهد شد؟



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در حلقه مقابل، جریان الکتریکی برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطه A خارج از حلقه رسم شده است. جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟



۲ ساعت گرد و \otimes

۱ ساعت گرد و \odot

۴ پادساعت گرد و \otimes

۳ پادساعت گرد و \odot

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۱ مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول $2/4\text{ m}$ حامل جریان $2/5\text{ A}$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $5/0\text{ G}$ و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم، کدام است؟



۴ $3 \times 10^{-4}\text{ N}$ ، پایین

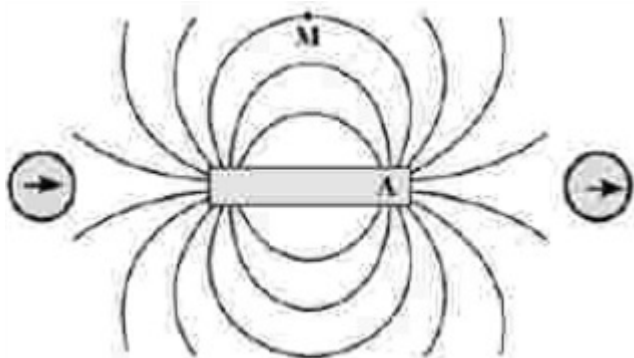
۳ $3 \times 10^{-5}\text{ N}$ ، پایین

۲ $3 \times 10^{-4}\text{ N}$ ، بالا

۱ $3 \times 10^{-5}\text{ N}$ ، بالا

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۲ با توجه به وضعیت عقربه‌های مغناطیسی در شکل مقابل، قطب A آهنربا کدام است و جهت میدان مغناطیسی در نقطه M چگونه است؟



۴ N ، \leftarrow

۳ N ، \rightarrow

۲ S ، \leftarrow

۱ S ، \rightarrow

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۳ طول سیم‌لوله‌ی آرمانی A، دو برابر طول سیم‌لوله‌ی آرمانی B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله‌ی B است. اگر از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان عبور کند و سطح حلقه‌های دو سیم‌لوله برابر باشد. نسبت

بزرگی میدان مغناطیسی آن‌ها $\left(\frac{B_A}{B_B}\right)$ و نسبت ضریب القاوری آن‌ها $\left(\frac{L_A}{L_B}\right)$ به ترتیب کدام‌اند؟

۴ و ۲ $\left(\frac{L_A}{L_B}\right)$

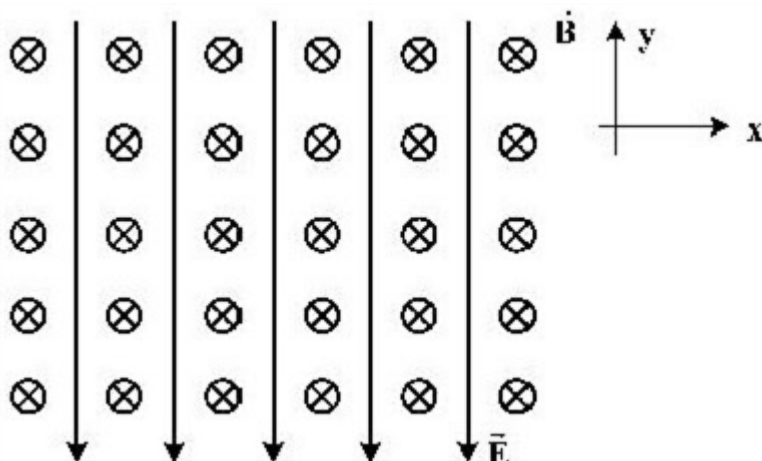
۳ و ۲ $\left(\frac{B_A}{B_B}\right)$

۲ و ۱ $\left(\frac{B_A}{B_B}\right)$

۴ و ۱ $\left(\frac{L_A}{L_B}\right)$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

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



۱) 10^4 ، در جهت محور x

۲) 5×10^3 ، در جهت محور x

۳) 10^4 ، در خلاف جهت محور x

۴) 5×10^3 ، در خلاف جهت محور x

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۵) شعاع حلقه‌ی رسانایی $5/2$ cm است و از آن جریان الکتریکی $20 A$ می‌گذرد و شعاع حلقه‌ی دیگری 3 cm است و از آن جریان الکتریکی $18 A$ می‌گذرد. حلقه‌ها به صورت هم‌مرکز قرار دارند و سطح آن‌ها بر هم عمود است. میدان

مغناطیسی در مرکز مشترک حلقه‌ها چند گاوس است؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$

۱) 2π

۲) $2/8\pi$

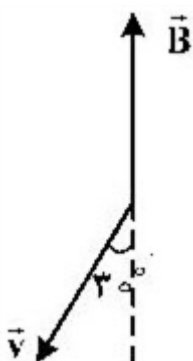
۳) $3/6\pi$

۴) 4π

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۶) 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؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$



۱) $8\sqrt{3} \times 10^{-12}$ و \otimes

۲) $8\sqrt{3} \times 10^{-12}$ و \odot

۳) 8×10^{-16} و \otimes

۴) 8×10^{-16} و \odot

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

طول سیم‌لوله‌ی A، دو برابر طول سیم‌لوله‌ی B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله‌ی B است. اگر شدت جریان الکتریکی عبوری از این‌ها با هم برابر باشند، به‌ترتیب انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله‌ی A، چند برابر انرژی سیم‌لوله‌ی B است و میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ی A چند برابر میدان درون سیم‌لوله‌ی B است؟ (سیم‌لوله‌ها بدون هسته‌ی آهنی و قطر حلقه‌های آن‌ها با هم برابر است)

۴ و ۲ (۴)

۲ و ۲ (۳)

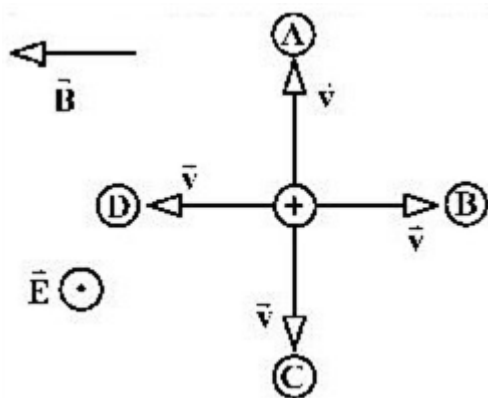
۲ و ۱ (۲)

۱ و ۱ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۲۸

مطابق شکل زیر، دو میدان یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی عمود برهم 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.)



D (۴)

C (۳)

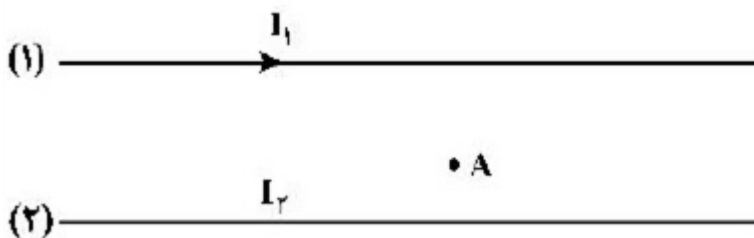
B (۲)

A (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۲۹

در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه‌ی 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.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۳۰

در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، یک ذره‌ی α با سرعت $\frac{5}{8} \frac{m}{s}$ عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است و شتاب حاصل از نیروی مغناطیسی، $\frac{5}{8} \times 10^5 \frac{m}{s^2}$ است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس است؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C, \alpha \text{ ذره} = 6/68 \times 10^{-27} \text{ kg})$$

۴/۵۶ (۴)

۳/۳۴ (۳)

۲/۲۸ (۲)

۱/۶۷ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

- ۱ به طور طبیعی حوزه‌های مغناطیسی دارند و اگر تحت تأثیر میدان مغناطیسی خارجی قرار گیرند، تبدیل به آهنربای دائمی می‌شوند.
- ۲ اتم‌های این مواد خاصیت مغناطیسی دارند ولی حوزه‌های مغناطیسی قابل ملاحظه‌ای ندارند و به این دلیل میدان قابل ملاحظه‌ای ایجاد نمی‌کنند.
- ۳ 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.
- ۴ به طور طبیعی فاقد حوزه‌های مغناطیسی می‌باشند ولی اگر تحت تأثیر میدان خارجی قرار گیرند، حوزه‌های مغناطیسی دائمی در جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود.

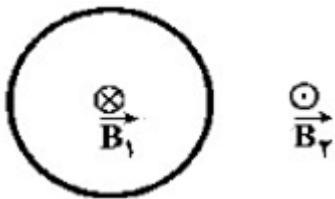
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در مکانی، میدان مغناطیسی، یک‌نواخت و افقی و جهت آن به سمت شمال جغرافیایی است. اگر در این مکان یک ذره ی آلفا 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؟

- ۱ راستای قائم به سمت بالا
- ۲ افقی به سمت شمال غربی
- ۳ راستای قائم به سمت پایین
- ۴ افقی به سمت جنوب شرقی

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

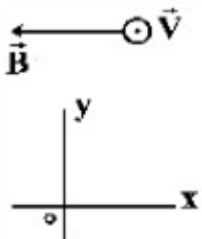
شکل زیر، یک حلقه‌ی حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد که \vec{B}_1 و \vec{B}_2 بردارهای میدان مغناطیسی داخل و بیرون حلقه‌اند. کدام مورد درباره‌ی جهت جریان الکتریکی حلقه و اندازه‌ی بردارهای میدان درست است؟



- ۱ ساعت‌گرد، $B_1 = B_2$
- ۲ ساعت‌گرد، $B_1 > B_2$
- ۳ پادساعت‌گرد، $B_1 = B_2$
- ۴ پادساعت‌گرد، $B_1 > B_2$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

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 صرف‌نظر کنید.)



- ۱ $(-2 \times 10^5) \vec{j}$
- ۲ $(2 \times 10^5) \vec{j}$
- ۳ $(-8 \times 10^2) \vec{j}$
- ۴ $(8 \times 10^2) \vec{j}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

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

- ۱ قوی و موقت ۲ قوی و دائمی ۳ ضعیف و موقت ۴ ضعیف و دائمی

سراسری-ریاضی-۹۹

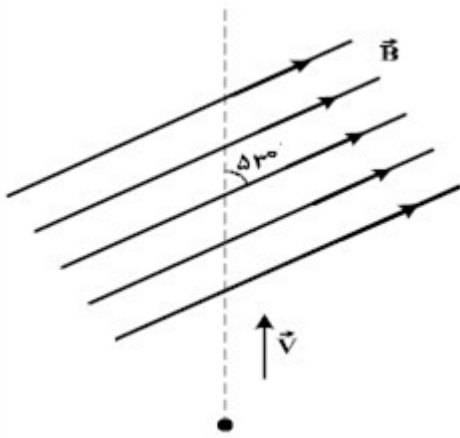
تسلا (یکای میدان مغناطیسی) معادل با کدام است؟

- ۱ متر \times نیوتون / آمپر ۲ متر \times نیوتون / کولن ۳ نیوتون / متر \times کولن ۴ نیوتون / متر \times آمپر

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

بار الکتریکی $q = ۲۵ \mu C$ با سرعت $\frac{۵}{۱۰} \times ۱۰^۵ \frac{m}{s}$ مطابق شکل زیر وارد یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت به بزرگی

$B = ۱۰^۴ G$ می‌شود. در لحظه‌ی ورود به میدان، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون و در کدام جهت است؟ ($\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$)

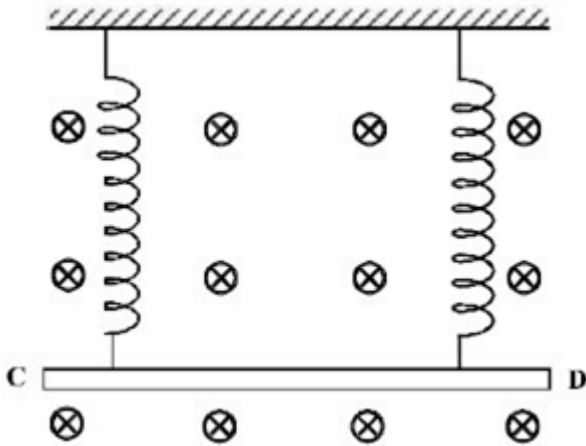


- ۱ $۲۵۰ \otimes$ و ۲۵۰ ۲ $۲۵۰ \odot$ و ۲۵۰ ۳ $۴ \odot$ و ۴ ۴ $۴ \otimes$ و ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

مطابق شکل زیر، میله‌ی CD به جرم ۱۶۰ گرم و طول ۸۰ سانتی‌متر به دو فنر مشابه آویخته شده و در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت که اندازه‌ی آن $۴/۰$ تسلا است، به صورت افقی قرار دارد. از میله جریان چند آمپر و در چه جهتی عبور کند تا از طرف میله بر فنرها نیرویی وارد نشود؟

$$\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2} \right)$$



- ۱ ۵ از C به D طرف ۲ ۵ از D به C طرف ۳ ۲ از C به D طرف ۴ ۲ از D به C طرف

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۹

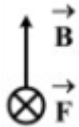
ذره‌ای به جرم ۵ گرم که دارای بار $50 \mu\text{C}$ - است، در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت، با سرعت $\frac{2}{5} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای افقی از جنوب به شمال پرتاب می‌شود. جهت و اندازه‌ی میدان، کدام‌یک از موارد زیر می‌تواند باشد تا نیروی مغناطیسی نیروی وزن را خنثی کند و ذره در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد؟

- ۱) 0.4 تسلا در راستای افقی از شرق به غرب
 ۲) 0.4 تسلا در راستای افقی از غرب به شرق
 ۳) 40 تسلا در راستای افقی از شرق به غرب
 ۴) 40 تسلا در راستای افقی از غرب به شرق

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۰

الکترونی با سرعت \vec{V} در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل زیر نشان‌دهنده‌ی جهت میدان (\vec{B}) و جهت نیروی وارد بر الکترون (\vec{F}) باشد، جهت \vec{V} کدام است؟



- ۱) \odot ۲) \otimes ۳) \rightarrow

سراسری - ریاضی - ۹۸

۴۱

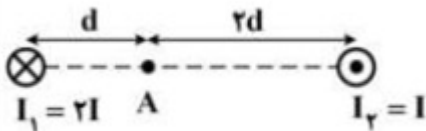
پیچ‌هی مسطحی شامل ۵۰ حلقه است و مساحت سطح هر حلقه‌ی آن $64\pi \text{ cm}^2$ است. اگر جریان ۸ آمپر از آن بگذرد، اندازه‌ی میدان مغناطیسی در مرکز پیچ‌هی چند تسلا است؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}} \right)$

- ۱) $10^{-3} \pi$ ۲) $10^{-3} \pi$ ۳) $1/6 \times 10^{-3}$ ۴) $2 \times 10^{-3} \pi$

سراسری - ریاضی - ۹۸

۴۲

دو سیم راست، بلند و موازی حامل جریان، عمود بر صفحه قرار دارند. میدان مغناطیسی ناشی از دو سیم در نقطه‌ی A کدام است؟



- ۱) صفر ۲) $\frac{\mu_0 I}{\pi d}$ ۳) $\frac{3 \mu_0 I}{4 \pi d}$ ۴) $\frac{5 \mu_0 I}{4 \pi d}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

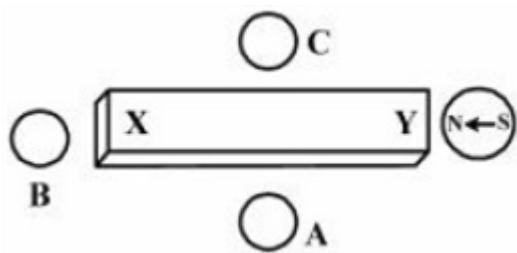
۴۳

بردار میدان مغناطیسی یک‌نواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0.6 \vec{i} + 0.8 \vec{j}$ 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؟

- ۱) 6 ، \leftarrow ۲) 6 ، \otimes ۳) 10 ، \leftarrow ۴) 10 ، \otimes

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

شکل زیر، یک آهن‌ربای میله‌ای معمولی 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 و \leftarrow ، \rightarrow ۲) \leftarrow و \rightarrow ، \leftarrow ۳) \rightarrow و \rightarrow ، \rightarrow ۴) \leftarrow و \leftarrow ، \leftarrow

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

الکترونی با سرعت $\vec{V} = 10^5 \vec{i} + \sqrt{3} \times 10^5 \vec{j}$ وارد میدان مغناطیسی یک‌نواختی به صورت

$\vec{B} = \frac{\sqrt{3}}{2} \vec{i} - \frac{1}{2} \vec{j}$ می‌گردد، اندازه‌ی نیرویی که میدان مغناطیسی بر الکترون وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

($e = 1/6 \times 10^{-19} C$ و اندازه‌ها در SI می‌باشد).

- ۱) صفر ۲) $1/6 \times 10^{-14}$ ۳) $3/2 \times 10^{-14}$ ۴) $3/2 \sqrt{3} \times 10^{-14}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

ذره‌ی بارداری در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت، حرکت دایره‌ای یک‌نواخت با شعاع ۲ mm انجام می‌دهد. اگر بزرگی

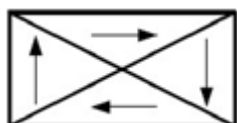
نیروی مغناطیسی وارد بر ذره که تنها نیروی مؤثر بر ذره است، $3/2 \times 10^{-16} N$ باشد. انرژی جنبشی ذره چند الکترون -

ولت است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

- ۱) $1/6$ ۲) ۲ ۳) $3/2$ ۴) ۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

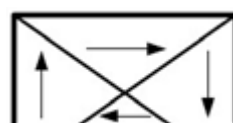
کدام یک از شکل‌های زیر یک ماده‌ی فرومغناطیس را وقتی در یک میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گرفته است، درست نشان می‌دهد؟



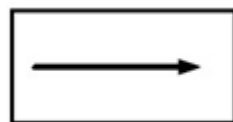
۲



۴



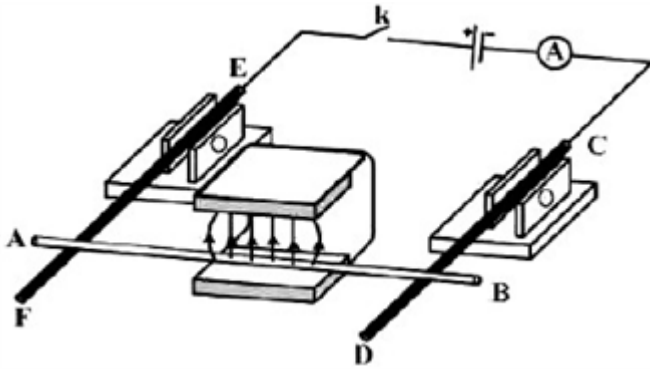
۱



۳

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

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



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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

سیملوله‌ای به طول ۲۰ سانتی‌متر دارای ۱۰۰ حلقه است. حلقه‌ها به دور یک میله‌ی آهنی به شعاع مقطع ۲ cm و به تراوایی مغناطیسی ۳۰۰، به صورت منظم پیچیده شده‌اند. وقتی جریان $A = ۰/۵$ از سیملوله می‌گذرد، شار مغناطیسی گذرنده از آن، چند وبر است؟ ($\pi^2 = ۱۰$ ، $\mu_0 = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A}$ است)

- ۱ ۸×۱۰^{-۷} ۲ ۴×۱۰^{-۷} ۳ ۱۲×۱۰^{-۵} ۴ ۲۴×۱۰^{-۷}

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

ذره‌ی بارداری در یک میدان مغناطیسی یکنواخت حرکت دایره‌ای یکنواخت با شعاع ۲ mm انجام می‌دهد. اگر نیروی الکترومغناطیسی وارد به ذره $۱/۵ \times ۱۰^{-۱۷}$ نیوتون باشد، انرژی جنبشی ذره چند ژول است؟

- ۱ ۲۱×۱۰^{-۲۰} ۲ ۳۶×۱۰^{-۲۰} ۳ ۷۲×۱۰^{-۲۰} ۴ ۱۴×۱۰^{-۲۰}

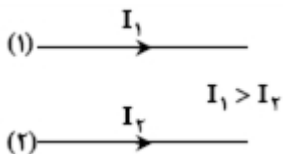
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

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

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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

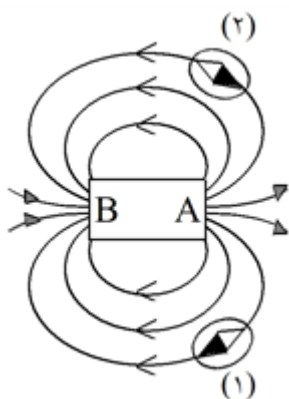
در شکل زیر، دو سیم بلند (۱) و (۲)، موازی هم در این صفحه قرار دارند و بر هم نیروی الکترومغناطیسی وارد می‌کنند. اگر نیروی وارد بر هر متر سیم (۱)، \vec{F}_1 و نیروی وارد بر هر متر از سیم (۲)، \vec{F}_2 به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی هستند و اندازه‌ی آن‌ها چگونه است؟



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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در شکل مقابل قطب‌های A و B به ترتیب کدام‌اند (از راست به چپ) و کدام عقربه‌ی مغناطیسی درست قرار گرفته است؟ (S \blacktriangleleft N)



(۲)، N و S **۴**

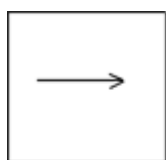
(۲)، S و N **۳**

(۱)، S و N **۲**

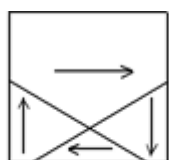
(۱)، N و S **۱**

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

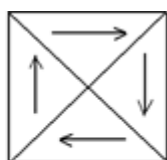
شکل‌های (الف)، (ب) و (پ) ماده‌ی فرومغناطیسی را نشان می‌دهند که به ترتیب در میدان مغناطیسی خارجی، قرار دارند.



(پ)



(ب)



(الف)

ضعیف، قوی و صفر **۴**

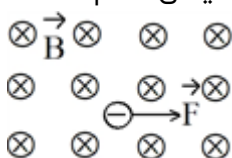
قوی، صفر و ضعیف **۳**

قوی، ضعیف و صفر **۲**

صفر، ضعیف و قوی **۱**

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

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



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۶

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).



۲ $\vec{V} \rightarrow$

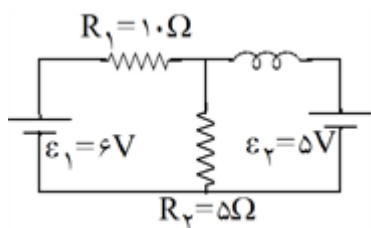
۱ \vec{V} ↘

۳ \vec{V} ↗

۴ گزینه‌های ۲ و ۳ می‌تواند درست باشد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۷ در مدار مقابل، مقاومت سیملوله‌ی ایده‌آل $10\ \Omega$ و در هر متر آن 3000 دور سیم پیچیده شده است، میدان مغناطیسی در داخل سیملوله و روی محور آن چند گاوس است؟



۴ $3/9\pi$

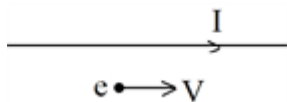
۳ $2/7\pi$

۲ $0/39\pi$

۱ $0/27\pi$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۸ یک الکترون مطابق شکل به موازات سیم دراز حامل جریان الکتریکی در حرکت است. در آن لحظه نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون به کدام جهت است؟



۴ ↑

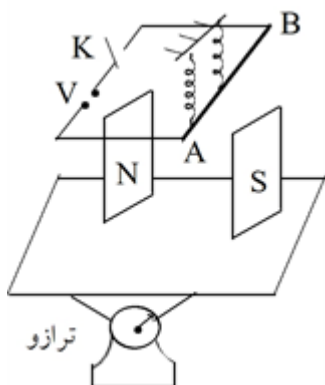
۳ ↓

۲ ⊗

۱ ⊙

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در شکل مقابل، طول سیم افقی AB برابر ۲۰ cm است، قبل از بستن کلید K ترازو عدد ۱۰ نیوتون و هریک از نیروسنج‌های فنری عدد ۲ نیوتون را نشان می‌دهند. وقتی کلید K بسته شود، جریان ۲۰ A از سیم می‌گذرد و هر یک از نیروسنج‌ها عدد ۲/۲ نیوتون را نشان می‌دهند. میدان مغناطیسی آهن‌ربا چند تسلا است و ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟



۱۰/۴ N و ۰/۰۰۱ (۴)

۱۰ N و ۰/۱ (۳)

۱۰/۴ N و ۰/۱ (۲)

۹/۶ N و ۰/۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

یک سیم برق به‌طور افقی کشیده شده و جریان الکتریکی ثابتی به سمت مشرق از آن می‌گذرد. نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی زمین بر آن وارد می‌شود تقریباً به کدام جهت است؟

بالا (۴)

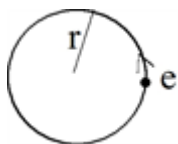
پایین (۳)

جنوب (۲)

شمال (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل روبه‌رو، الکترونی به‌طور یکنواخت در مسیر دایره‌ای می‌چرخد. اگر میدانی که الکترون را در این مسیر نگه داشته است. یکنواخت باشد، آن میدان است و نسبت به صفحه است.



الکتریکی، درونسو (۴)

الکتریکی، برونسو (۳)

مغناطیسی، برونسو (۲)

مغناطیسی، درونسو (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

از سیم‌لوله‌ای به ضریب خودالقایی ۵ میلی‌هانری، جریان ۸ میلی‌آمپر عبور می‌کند. انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله چند ژول است؟

$3/2 \times 10^{-1}$ (۴)

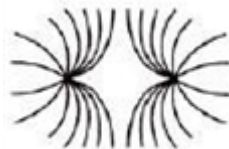
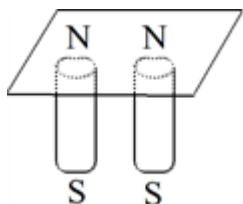
$1/6 \times 10^{-1}$ (۳)

$3/2 \times 10^{-4}$ (۲)

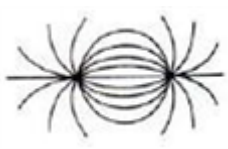
$1/6 \times 10^{-4}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

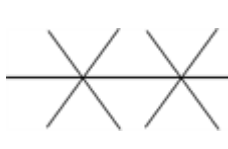
دو آهنربای میله‌ای را مطابق شکل، زیر یک صفحه‌ی کاغذ قرار داده و روی صفحه براده‌های آهن می‌پاشیم، خطوط میدان مغناطیسی به صورت کدام یک از شکل‌های زیر در می‌آید؟



۴



۳



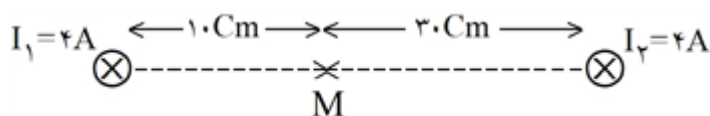
۲



۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در شکل روبه‌رو، از دو سیم بلند موازی که عمود بر صفحه‌اند، در جهت نشان داده شده، جریان‌های I_1 و I_2 می‌گذرد. جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه‌ی M کدام است؟



۴

۳

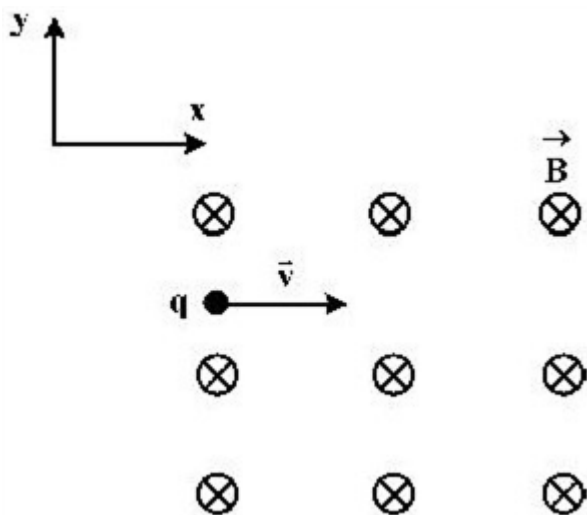
۲

۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

مطابق شکل زیر، پروتونی با سرعت $\vec{v} = \left(10 \frac{m}{s}\right) \hat{i}$ 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 $1.67 \times 10^{-27} kg$ است.)



۴

۳

۲

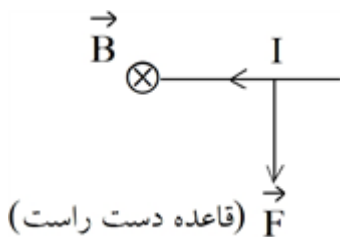
۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پاسخ به این سؤال کافیت از قانون دست راست برای یک ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی استفاده کنیم. قانون دست راست برای ذره ۱ برقرار است در نتیجه بار آن مثبت است اما برای ذرات ۲ و ۳ جهت نیرو را برعکس چیزی که در شکل می‌باشد نشان می‌دهد، پس دو ذره ۲ و ۳ بار منفی دارند و از آنجا که شعاع انحنای مسیر ذره ۲ بیشتر است، جرم بزرگتری هم دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای یافتن جهت میدان مغناطیسی کافیت شست دست راست خود را در جهت جریان سیم گذاشته و جهت بسته شدن ۴ انگشت دست راست، جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد. در نقطه A، میدان هر دو سیم درونسو و در نتیجه میدان برایند هم درونسو است. در نقطه C، میدان هر دو سیم برونسو و در نتیجه میدان برایند هم برونسو است. نقطه B به سیم سمت راست که میدانش در محل B برونسو است نزدیکتر می‌باشد و در نتیجه میدان برایند هم برونسو می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



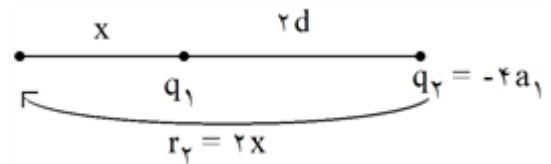
$$F = ILB \sin \theta = 2 \times 2 \times 0.45 \times 10^{-4}$$

$$F = 1.8 \times 10^{-4} \text{ N}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قاعده دست، $q_1 < 0$ و $q_2 > 0$ است. چون ذره باردار q_1 انحراف بیشتری به نسبت q_2 دارد و سریعتر منحرف شده، پس می‌توان نتیجه گرفت که نیروی بیشتری به آن وارد شده که با توجه به مساوی بودن سایر پارامترها می‌توان گفت: $|q_2| < |q_1|$

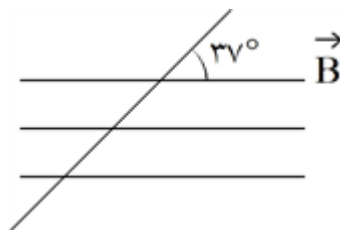
$$\frac{m}{r} = |q| B \Rightarrow r = \frac{mV}{|q| B} \xrightarrow{r_2 > r_1} |q_2| < |q_1|$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون دو بار غیرهم‌علامت‌اند، نقطه موردنظر خارج از فاصله دو بار و نزدیک به بار q_1 است.



$$\frac{r_2}{x} = \sqrt{\frac{|q_2|}{|q_1|}} = 2 \Rightarrow r_2 = 2x \Rightarrow x = 2d \Rightarrow r_2 = 4d$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



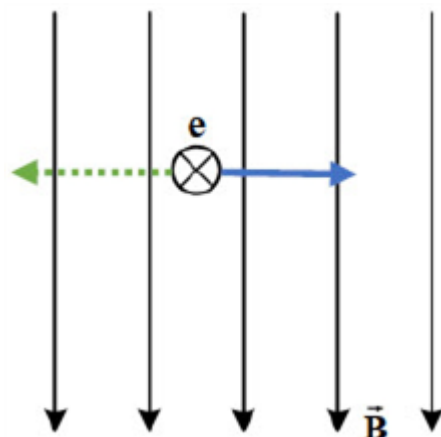
$$F = BIL \sin \theta$$

$$F = 500 \times 10^{-4} \times 4 \times 2 \times \sin 37^\circ = 0.24 = 2.4 \times 10^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی از حلقه قائم به سمت چپ و میدان ناشی از حلقه افقی به سمت پایین است که برآیند آن‌ها به سمت چپ - پایین (گزینه‌های ۳ و ۴) خواهد شد. با توجه به اینکه شعاع حلقه‌ها و شدت جریان عبوری از حلقه‌ها یکسان است میدان مغناطیسی برای هر حلقه یکسان است و در نهایت برآیند میدان برابر است با:

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{rR} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1 \times 2}{2 \times 0.2} = 6 \times 10^{-6} (T) \Rightarrow B_T = 6\sqrt{2} \times 10^{-6} (T)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، چهار انگشت در جهت حرکت الکترون، خم چهار انگشت به سمت میدان مغناطیسی و انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار را نشان می‌دهد. البته در مورد ذره با بار منفی جهت نیروی به دست آمده را باید قرینه کرد. بنابراین داریم:



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. V, B الزاماً عمود نیستند. همچنین سایر موارد با توجه به متن کتاب رد می‌شوند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

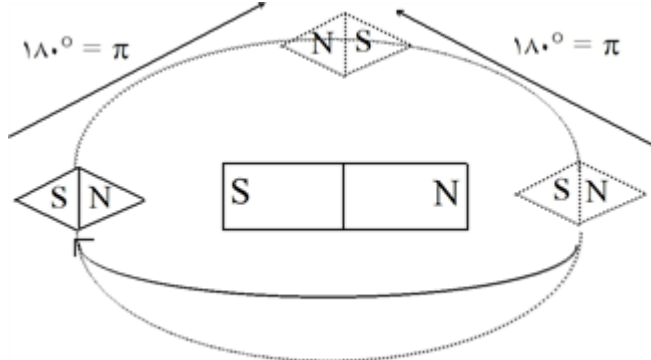
$$B = \frac{\mu \cdot NI}{rR} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1 \times 0.5}{0.3} = 2 \times 10^{-6} \text{ تا بردار عمودی}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$F_B = qVB \sin \alpha = 5 \times 10^{-9} \times 40 \times 400 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} = 4 \times 10^{-9}$$

با استفاده از قانون دست راست چهار انگشت در جهت V چرخش در جهت B و شصت جهت F که اینجا رو به پایین می‌شود \Leftarrow خلاف جهت Z

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هر ربع دایره یک π می‌چرخد \Leftarrow یک دایره کامل معادل 4π است.



۱۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پیدا کردن قطب A، چهار انگشت در جهت پیچیده شدن سیم‌لوله و انگشت شصت ما نشان‌دهنده جهت \vec{B} است که از S به N می‌باشد پس A قطب N است.

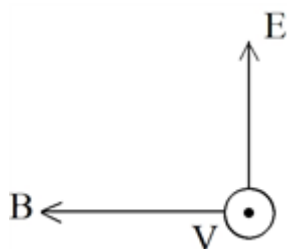
با دور کردن سیم‌لوله از حلقه میدان مغناطیسی سمت چپ کاهش پیدا می‌کند و طبق قانون لنز، جهت جریان القایی باید به صورتی باشد که با این موضوع مخالفت کند پس جهت میدان القایی حلقه باید در جهت حرکت سیم‌لوله باشد که مجدداً با استفاده از قانون دست راست می‌توانیم جهت جریان در حلقه را پیدا کنیم.

۱۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{B_A}{B_B} = \frac{N_A}{N_B} \times \frac{L_B}{L_A} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

$$\frac{L_A}{L_A} = \left(\frac{N_A}{N_B} \right)^2 \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{L_B}{L_A} = 2^2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 2$$



۱۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست:

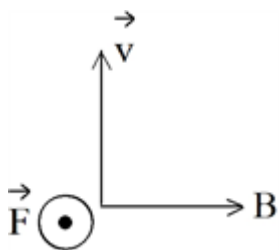
B در خلاف جهت محور x

۱۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از دست چپ (برای الکترون) جهت نیرو برون‌سو خواهد شد.



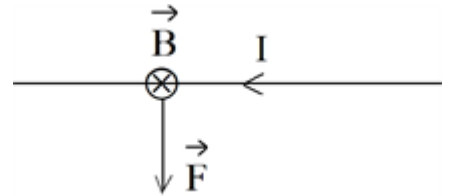
۱۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

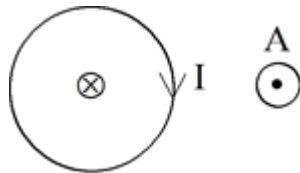
در گزینه ۱ با توجه به کاهش جریان عبوری از سیم راست، شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است و بنابراین طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی باید به گونه‌ای باشد تا با کاهش شار مخالفت کند، بنابراین جریان در حلقه ساعتگرد خواهد بود.

در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴، طبق قانون از جهت جریان القایی در حلقه‌ها در خلاف جهت رسم شده در گزینه‌ها است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، اگر انگشت شست دست راست را طوری روی سیم حامل جریان قرار دهیم که میدان مغناطیسی در بالای سیم به صورت درون سو و در پایین آن به صورت برون سو باشد، جهت جریان به سمت چپ خواهد بود. برای به دست آوردن جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، اگر چهار انگشت دست راست را طوری روی سیم حامل جریان قرار دهیم که کف دست (جهت بسته شدن چهار انگشت) در جهت میدان مغناطیسی خارجی اعمالی و به سمت داخل باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن به سمت پایین خواهد بود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، اگر انگشت شست دست راست را در جهان جریان حلقه طوری بگیریم که جهت چرخش چهار انگشت در خارج از حلقه برون سو باشد، جهت جریان در حلقه ساعتگرد و جهت میدان

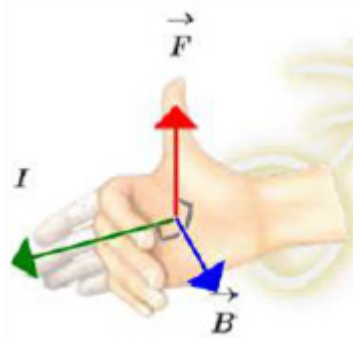


مغناطیسی در مرکز حلقه درون سو خواهد بود.



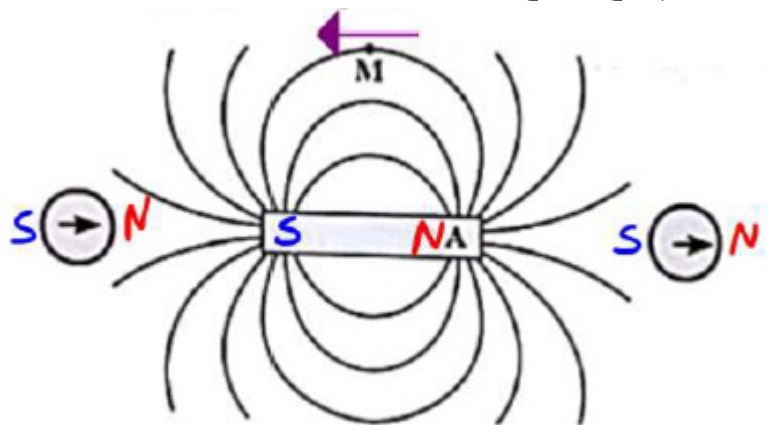
$$F = BIL \sin \theta = (0.5 \times 10^{-4}) (2/4) (2/5) \sin 90^\circ = 3 \times 10^{-4} \text{ N}$$

با کمک قاعده دست راست: چهار انگشت دست راست در جهت جریان و کف دست در جهت میدان \vec{B} باشد، لذا جهت



شست نیروی وارد بر سیم را نشان می‌دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

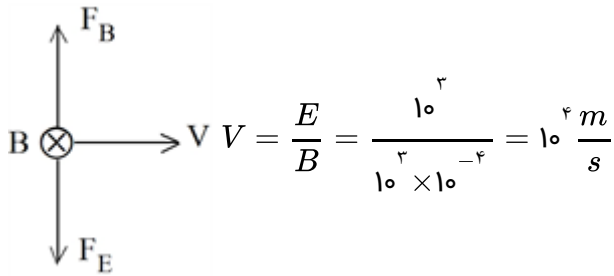


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۳

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{L} \xrightarrow{\text{یکسان } \frac{N}{L}} \frac{B_A}{B_B} = ۱$$

$$L = \frac{A\mu \cdot N^2}{L} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{N_A}{N_B}\right)^2 \times \left(\frac{L_B}{L_A}\right) = ۲$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بدون انحراف: $F_E = F_B$ ۲۴



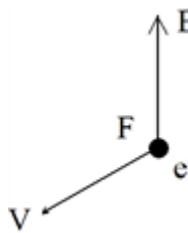
$$V = \frac{E}{B} = \frac{10^{-3}}{10^{-3} \times 10^{-4}} = 10^{-4} \frac{m}{s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۵

$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 4\pi \times 10^{-7} \sqrt{\left(\frac{20}{5 \times 10^{-7}}\right)^2 + \left(\frac{18}{6 \times 10^{-8}}\right)^2}$$

$$= 4\pi \times 10^{-7} \sqrt{100^2 + 300^2} = 2\pi \times 10^{-4} T = 2\pi G$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۶



$$F = qVB \sin \theta = 5 \times 10^{-18} \times 16 \times 10^{-20} \times 2 \times 10^{-1} \times \frac{1}{2} = 8 \times 10^{-16} N$$

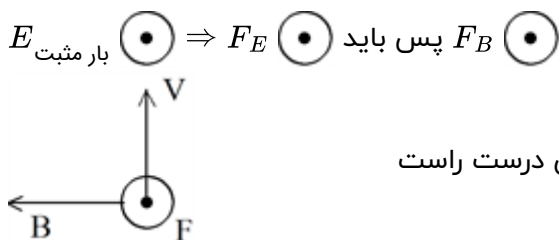
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۷

$$\left. \begin{aligned} L_A &= ۲L_B \\ N_A &= ۲N_B \\ L &= \frac{k\mu \cdot N^2 A}{L} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} L_A &= ۲L_B \\ u &= \frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow u_A = ۲u_B \end{aligned}$$

چون نسبت L و N یکی است $B_A = B_A \Leftarrow$

$$Eq = qVB \Rightarrow V = \frac{E}{B}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۸



طبق قانون درست راست

۲۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر میدان بین دو سیم صفر شود، جریان‌ها باید هم‌جهت باشد و چون فاصله A تا I_2 کمتر است پس باید $I_2 < I_1$ باشد.

۳۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$F = ma \Rightarrow ma = qVB \sin \alpha$$

$$F = qVB \sin \alpha$$

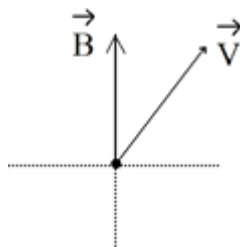
$$6 / 68 \times 10^{-27} \times 4 \times 10^5 = 1 / 6 \times 10^{-19} \times 50 \times B \Rightarrow B = 1 / 67 G$$

۳۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ذره α دارای بار مثبت است.



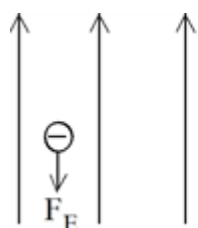
با توجه به قاعده دست راست جهت نیروی مغناطیسی به سمت بالا می‌باشد.

۳۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انگشت شصت در جهت جریان چرخش ۴ انگشت جهت میدان. میدان درون حلقه بزرگ‌تر است.

۳۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



E رو به بالاست

$$F_B = F_E$$

$$qvB = E$$

$$2 \times 10^5 \times (40 \times 10^{-4}) = E$$

$$\Rightarrow E = 800 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E} = (8 \times 10^2) \vec{j}$$

۳۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مواد پارامغناطیسی به صورت ضعیف و موقت خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند.

۳۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$F = qVB \sin \alpha \rightarrow N = C \times \frac{m}{s} \times T \Rightarrow T = \frac{N \cdot s}{C \cdot m}$$

$$F = ILB \sin \alpha \rightarrow N = A \times m \times T \Rightarrow T = \frac{N}{A \cdot m}$$

۳۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قاعده‌ی دست راست، نیروی وارد بر این بار مثبت، درون‌سو خواهد بود.

$$F = qVB \sin \alpha$$

$$F = 25 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 0.8 = 4 N$$

۳۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$F = BLI = mg \Rightarrow 160 \times 10 \times 10^{-2} = 0.4 \times 0.8 \times I \Rightarrow I = 5 (A)$$

با توجه به قاعده دست راست و جهت خنثی کردن نیروی وزن جهت جریان باید از C به D باشد.

$$\begin{cases} m = 5g \\ q = -5\mu C \Rightarrow F = qVB = mg \Rightarrow B = \frac{0.005 \times 10}{5 \times 10^{-6} \times 250} = 0.4 T \\ V = 250 \frac{m}{s} \end{cases}$$

با توجه به بار منفی و قاعده دست راست پاسخ گزینه‌ی ۴ می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، الکترون به سمت راست حرکت می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

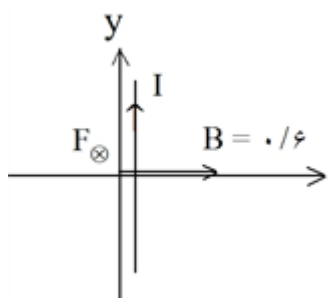
$$S = \pi R^2 \Rightarrow 4\pi = \pi R^2 \Rightarrow R = 2 \text{ cm}$$

$$B = \frac{N\mu I}{rR} \Rightarrow B = \frac{50 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 8}{2 \times 8 \times 10^{-2}} = 10^{-3} \pi T$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$I_1 = 2I \quad d \quad 2d \quad I_2 = I \Rightarrow B = \frac{\mu \cdot (5I)}{2\pi \times 2d} = \frac{5\mu \cdot I}{4\pi d}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقت نیروی وارد بر سیم از طرف میدان عمود بر سیم وجود دارد.



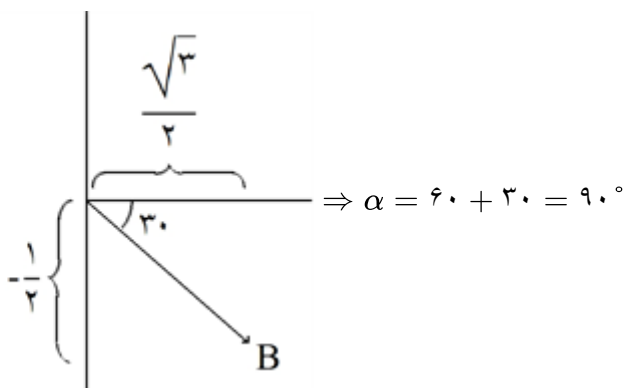
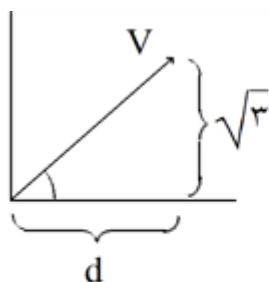
$$F = BIL$$

$$F = 0.4 \times 50 \times 0.2 = 4 N$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. میدان مغناطیسی اطراف آهن‌ریا، از قطب N به S است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$F = qvB \sin \alpha$$



$$|\vec{V}| = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = 2 \times 10^5$$

$$\Rightarrow F = qvB \sin 90^\circ = 1/6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^5 \times 1 = 3/2 \times 10^{-14} N$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = 1$$

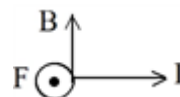
۴۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر الکترون - ولت معادل $J \times 10^{-19} / 6$ می باشد.

$$\left. \begin{aligned} F_r &= m \frac{V^2}{r} \\ K &= \frac{1}{2} m V^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow K = \frac{1}{2} F \cdot r \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 3/2 \times 10^{-16} \times 2 \times 10^{-3} \Rightarrow K = 3/2 \times 10^{-19} J$$

$$K = 2(1/6 \times 10^{-19} J) = 2 \text{ eV}$$

۴۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ماده فرومغناطیس زمانی که در میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار می گیرد، تمام حوزه های مغناطیسی آن هم جهت می شوند.

۴۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قاعده ی دست راست نیروی وارد بر میله AB حساب می شود.



۴۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه ی $\frac{AN}{l} I = k \mu \cdot \varphi = AB$ ، شار گذرنده از سیم لوله برابر است با:

$$k = 300, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$$

: مساحت مقطع سیم لوله

$$A = \pi r^2 = \pi (0.02)^2 = 4\pi \times 10^{-4} \text{ m}^2, N = 100, I = 0.5 \text{ A}, l = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}, \varphi = ?$$

$$\varphi = 300 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 4\pi \times 10^{-4} \times \frac{100}{0.2} \times 0.5 = 1/2 \pi^2 \times 10^{-5} \text{ Wb} \xrightarrow{\pi^2=10}$$

$$\varphi = 12 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

۵۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$F = \frac{mv^2}{R} \rightarrow 1/5 \times 10^{-17} = \frac{mv^2}{28 \times 10^{-3}} \Rightarrow mV^2 = 4/2 \times 10^{-19} \Rightarrow \frac{1}{2} mV^2 = 21 \times 10^{-20} J$$

۵۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می دانیم که نیروی مغناطیسی وارد بر یک سیم به طول L و حامل جریان I، که در میدان B قرار گرفته است، برابر است با:

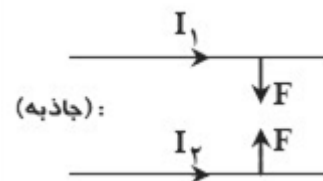
$$F = BIL \sin \alpha \Rightarrow (\text{نیوتون}) = (\text{تسلا}) \times (\text{آمپر}) \times (\text{متر}) \Rightarrow \text{تسلا} = \frac{(\text{نیوتون})}{m \cdot A}$$

با توجه به رابطه ی به دست آمده، یکای مغناطیسی در SI (تسلا) برابر $\frac{N}{m \cdot A}$ می باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قانون سوم نیوتون، داریم:

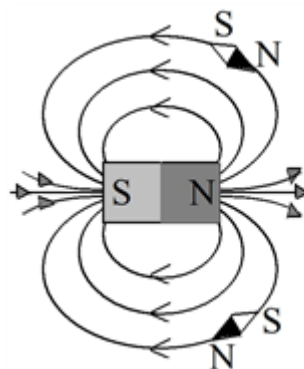
«نیروی که از طرف سیم (۱) بر یک متر از سیم (۲) وارد می‌شود، برابر است با نیرویی که از طرف سیم (۲) بر یک متر از سیم (۱) وارد می‌شود.» بنابراین می‌توان گفت که $F_1 = F_2$ می‌باشد.

از طرفی می‌دانیم که نیروی بین دو سیم دارای جریان هم‌جهت، جاذبه می‌باشد. بنابراین نیروی وارد بر سیم (۱) به طرف پایین (\downarrow) است و نیروی وارد بر سیم (۲) به طرف بالا (\uparrow) می‌باشد و با توجه به این توضیحات، گزینه ۱ درست است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

خط های میدان، خطهای بسته‌ای هستند که جهت آنها در خارج آهنربا، از قطب N به طرف قطب S و داخل ماده‌ی سازنده آهنربا از قطب S به طرف قطب N است. عقربه‌ی مغناطیسی نیز در راستای میدان (مماس بر خط میدان) طوری می‌ایستد که خط میدان از قطب S عقربه وارد آن شده و از قطب N عقربه خارج می‌شود.

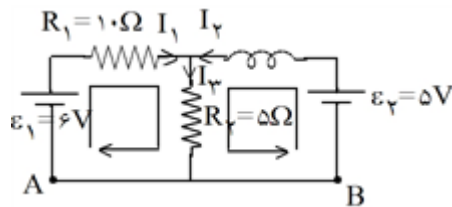


گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون دست راست و منفی بودن بار ذره، جهت حرکت الکترون در لحظه‌ی نشان داده شده به سمت بالا است و از آن لحظه شکل ارایه شده در گزینه ۲ قسمتی از مسیر حرکت الکترون را نشان می‌دهد.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیروی \vec{F} بر \vec{B} و \vec{V} عمود است اما \vec{V} می‌تواند با \vec{B} زاویه‌ی θ بسازد.



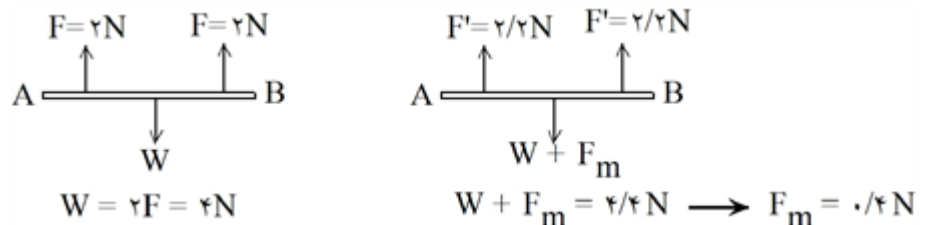
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۷

$$\begin{cases} I_3 = I_1 + I_2 \quad (1) \\ V_A + 6 - 10I_1 - 5I_2 = V_A \rightarrow 10I_1 + 5I_2 = 6 \quad (2) \\ V_B + 5 - 10I_1 - 5I_2 = V_B \rightarrow 10I_1 + 5I_2 = 5 \quad (3) \end{cases} \rightarrow I_2 = \frac{9}{40} A$$

$$B = \mu \cdot \frac{NI}{L} \rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{3000}{1} \times \frac{9}{40} = 2.7\pi \times 10^{-4} T = 2.7\pi G$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. میدان حاصل از سیم حامل جریان در پایین آن به سمت داخل صفحه‌ی کاغذ است بنابراین مطابق شکل روبه‌رو، انگشت شست دست راست که جهت نیرو را نشان می‌دهد به سمت بالاست ولی چون بار مورد نظر منفی است باید جهت به دست آمده را قرینه کنیم. ۵۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۹



$$F = BIL \sin \alpha \rightarrow 0.4 = B \times 20 \times 0.2 \times \sin 90^\circ \rightarrow B = 0.1 T$$

آهن‌ربا نیرویی به اندازه‌ی ۰/۴ نیوتون و روبه پایین به سیم حامل جریان وارد کرده است، بنابراین طبق قانون سوم نیوتون سیم حامل جریان AB نیز باید نیرویی به همین اندازه و رو به بالا به آهن‌ربا وارد کند، بنابراین عددی که ترازو نشان می‌دهد کاهش خواهد یافت.

$$\text{عددی که ترازو نشان می دهد} = W_{\text{آهن ربا}} - F_m = 10 - 0.4 = 9.6 N$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که جهت میدان مغناطیسی زمین از جنوب به شمال است، مطابق شکل روبه‌رو جهت نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی زمین برسیم وارد می‌شود. به سمت بالا است. ۶۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به بار الکتریکی متحرک در میدان مغناطیسی نیرو وارد می‌شود و برای بار منفی در جهتی عکس قانون دست راست، نیرو وارد می‌شود. ۶۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۲

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} \times 8^2 = 1.6 \times 10^{-1} J$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون دو قطب مماس بر صفحه‌ی کاغذ، قطب هم‌نام هستند (قطب N) بنابراین خطوط تشکیل شده از براده‌های آهن که همان خطوط مغناطیسی هستند، به همدیگر برخورد نمی‌کنند (گزینه‌های ۱ و ۴) و چون باید یکدیگر را دفع کنند، بنابراین شکل خط‌های میدان در گزینه‌ی (۴) به درستی میدان مغناطیسی ناشی از این دو آهن‌ربا را نشان می‌دهد. ۶۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده‌ی دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم I_2 رو به بالا است و جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم I_1 رو به پایین است و به دلیل نزدیک‌تر بودن سیم I_1 به نقطه‌ی M، شدت میدان به‌وجود آمده از آن قوی‌تر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$ma = qVB \Rightarrow 1/7 \times 10^{-27} \times a = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^4 \times 170 \times 10^{-4}$$

$$a = 1/6 \times 10^{10} \frac{m}{s^2}$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴

