

نوٹروکرانچ

فصل سوم - فیزیک یازدهم تجربی



یہ گاز بڑنی، یہ فصل کنکور می پرہ!



نوטר وفیل خونه رتبه برترها

قبولی های کنکور ۱۴۰۳



رتبه ۲



محمدعلی موسی پور

تک رقمی نوטר وفیل

رتبه ۶۸



منیره زمانی

رتبه ۴۸



محمدحسین هاشمی

دو رقمی های نوטר وفیل

رتبه ۱۹۵



سید حسین تقوی

رتبه ۱۳۴



امیرمحمد ملکشاهی

رتبه ۱۱۲



امیرمحمد شریفی کلوری

سه رقمی و چهار رقمی های نوטר وفیل

رتبه ۵۷۵



هانیه گنجعلی

رتبه ۵۰۹



علیرضا شهنساری

رتبه ۴۲۸



مهدیه اسدی ارزنده

رتبه ۳۵۷



فاطمه مروت بلسی

رتبه ۶۶۸



فائزه حیدری دهکردی

رتبه ۶۳۹



هلیا رضایی

رتبه ۶۲۷



فریما آقاپور

رتبه ۶۰۳



ریحانه فلاح امینی

رتبه ۸۸۱



حلما ناصری

رتبه ۸۰۵



لعیا زنگنه قاسم آبادی

رتبه ۷۹۳



سارینا تقی زاده

رتبه ۶۷۴



علی اسدی

رتبه ۱۰۲۰



مهسا پیری

رتبه ۱۰۲۰



سارا دهقان

رتبه ۹۹۵



جواد فلاحتی

رتبه ۹۱۴



کیانا شیرین فر

رتبه ۱۱۲۵



سمیرا تباوار

رتبه ۱۱۱۱



رضا نصیری مدیسه

رتبه ۱۰۴۹



محمد خرم آبادی

رتبه ۱۰۲۴



ژینو نادری

رتبه ۱۲۶۷



مهدی آزادبخت

رتبه ۱۲۲۵



سید مهدی حیات غیبی

رتبه ۱۲۲۵



مهدی فیض زاده

رتبه ۱۲۰۴



یکتا سلیمانی پور

رتبه ۱۴۰۹



غزل قبادی

رتبه ۱۳۱۶



یسری ابوالمحمدی مله

رتبه ۱۳۰۶



مهتاب کامل

رتبه ۱۲۷۲



نرگس جوانی

رتبه ۱۵۹۸



محمد رضا دادپور

رتبه ۱۵۸۷



مهدی تیموری

رتبه ۱۴۳۹



ریحانه جعفری خیرخواه

رتبه ۱۴۱۶



زینب پارسا صفت

رتبه ۱۷۲۹



علی عزیززاده

رتبه ۱۷۲۹



علیرضا انصاری

رتبه ۱۶۶۹



مائده سادات حسینی

رتبه ۱۶۱۹



مehشید خانی

رتبه ۱۷۸۲



یاسین رئیسی زیدآبادی

رتبه ۱۷۷۶



علی عرب خانی

رتبه ۱۷۴۲



الهه فکاری



مشاوره کنکور نوتروفیل

سوالات کنکور مغناطیس -

نوتروفیل بهار ۱۴۰۴

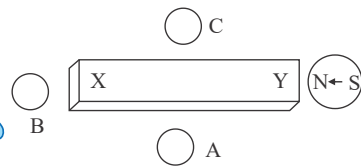
مناسب تمام کنکور های

رشته تجربی



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

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۶



- ۱ $\rightarrow, \leftarrow, \rightarrow$
- ۲ $\leftarrow, \rightarrow, \leftarrow$
- ۳ $\rightarrow, \rightarrow, \rightarrow$
- ۴ $\leftarrow, \leftarrow, \leftarrow$

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

مرجع: سراسری - ۱۳۹۶



۷۲۰

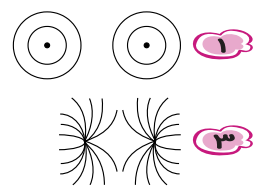
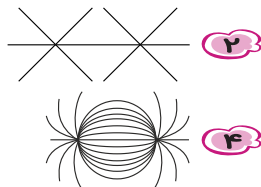
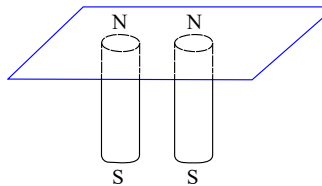
۳۶۰

۲۷۰

۱۸۰

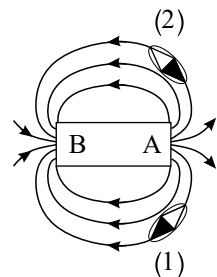
۳ دو آهنربای میله‌ای را مطابق شکل، زیر یک صفحه کاغذ افقی قرار داده و روی صفحه براده‌های آهن می‌پاشیم، خطوط میدان مغناطیسی به صورت کدام یک از شکل‌های زیر درمی‌آید؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۰



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

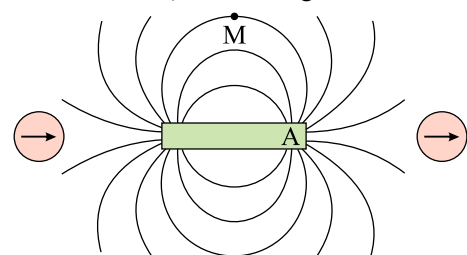
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۸ (۲)



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

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

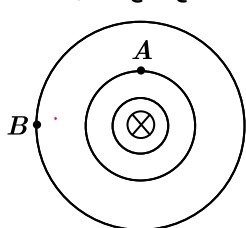
مرجع: سراسری - ۱۴۰۱



- ۱ $\rightarrow, S$
- ۲ $\leftarrow, S$
- ۳ $\rightarrow, N$
- ۴ $\leftarrow, N$

۶ شکل زیر، یک سیم راست و بلند حامل جریان I را نشان می‌دهد، که عمود بر صفحه به سمت داخل صفحه است. دایره‌های هم‌مرکز، خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می‌دهد. بردار میدان مغناطیسی در نقطه‌های A و B کدام‌اند؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳



۴ $\rightarrow$

۳ $\leftarrow$

۲ $\rightarrow$

۱ $\leftarrow$





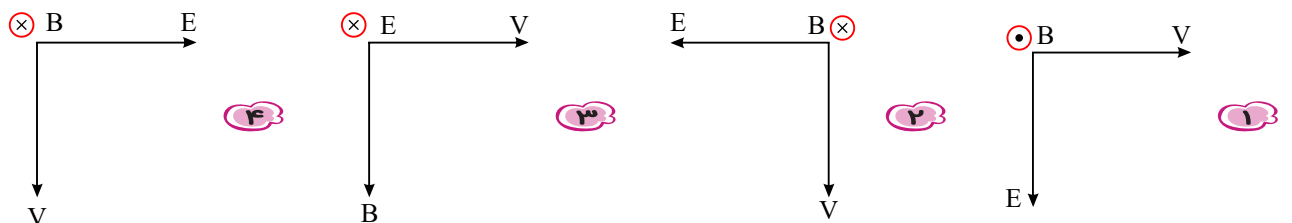
۷ الکترونی با سرعت $\vec{v} = 10^5 \vec{i} + \sqrt{3} \times 10^5 \vec{j}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به صورت $\vec{B} = \frac{\sqrt{3}}{2} \vec{i} - \frac{1}{2} \vec{j}$ می‌گردد، اندازه نیرویی که میدان مغناطیسی بر الکترون وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$ و اندازه‌ها در SI می‌باشد). مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۶

- ۱ صفر ۲ 1.6×10^{-14} ۳ 3.2×10^{-14} ۴ $3.2\sqrt{3} \times 10^{-14}$

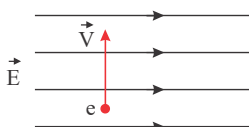
۸ پروتونی تحت زاویه 90° نسبت به یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $20 mT$ حرکت می‌کند و نیروی مغناطیسی $1.28 \times 10^{-16} N$ به آن وارد می‌شود. انرژی جنبشی پروتون چند الکترون ولت است؟ ($m_p = 1.7 \times 10^{-27} kg$, $e = 1.6 \times 10^{-19} C$) مرجع: سراسری - ۱۳۹۵

- ۱ ۲.۵ ۲ ۵ ۳ ۸.۵ ۴ ۱۷

۹ یک دسته الکترون در فضایی که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد، با سرعت v حرکت می‌کنند، اگر الکترون‌ها مسیر مستقیم حرکت خود را حفظ کنند، وضعیت میدان‌های E و B و سرعت v کدام است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۱



۱۰ شکل زیر الکترونی را هنگام عبور از میدان الکتریکی یکنواخت نشان می‌دهد. برای آنکه ذره بدون انحراف از این میدان بگذرد از میدان مغناطیسی یکنواخت استفاده شده است. میدان مغناطیسی باید باشد. مرجع: سراسری - ۱۳۸۴



- ۱ موازی راستای $\vec{v}$ و همسو با آن
۲ موازی راستای $\vec{E}$ و در خلاف جهت آن
۳ عمود بر صفحه شکل و به سمت بیرون
۴ عمود بر صفحه شکل و به سمت داخل صفحه

۱۱ در مکانی که میدان مغناطیسی یکنواخت 0.4 تسلا برقرار است ذره‌ای با بار الکتریکی $-50 \mu C$ با سرعت $200 m/s$ به سمت مغرب در حرکت است. اگر خطوط میدان مغناطیسی افقی و جهت میدان به سمت شمال باشد، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون و به کدام جهت است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۵

- ۱ 2×10^{-3} شمال ۲ 2×10^{-3} جنوب ۳ 4×10^{-4} بالا ۴ 4×10^{-4} پایین

۱۲ 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). مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۶



- ۱ $\vec{v} \nwarrow$
۲ $\vec{v} \rightarrow$
۳ $\vec{v} \nearrow$
۴ گزینه‌های ۲ و ۳ می‌توانند درست باشند.

۱۳ ذره‌ای به جرم 5 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 می‌شود. جهت و اندازه میدان، کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد تا نیروی مغناطیسی نیروی وزن را خنثی کند و ذره در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

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



۱۴ ذره‌ای به جرم 500 میلی گرم با سرعت $10^3 \frac{m}{s}$ به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت 4 میلی تسلا می‌شود. اگر بار الکتریکی ذره $50 \mu C$ باشد، شتابی که ذره تحت تأثیر میدان می‌گیرد، چند متر بر مربع ثانیه است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۲

۱. 0.40 ۲. 0.04 ۳. 0.20 ۴. 0.02

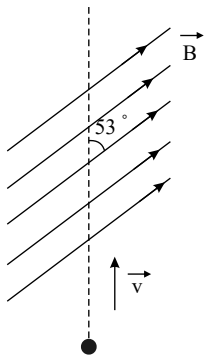
۱۵ مطابق شکل، بار الکتریکی منفی، با سرعت $\vec{v}$ (درونسو) در حرکت است و نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی، $\vec{F}$ است. جهت میدان مغناطیسی کدام است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۱

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

۱۶ 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 می‌شود به کدام جهت است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۸۴

۱. شرق ۲. غرب ۳. شمال ۴. جنوب

۱۷ بار الکتریکی $q = 25 \mu C$ با سرعت $10^5 \frac{m}{s}$ مطابق شکل زیر وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $B = 10^4 G$ می‌شود. در لحظه ورود به میدان، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون و در کدام جهت است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

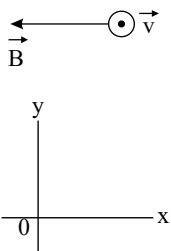


۱. $250 \times$ ۲. $250 \times$ ۳. $4 \times$ ۴. $4 \times$

۱۸ ذره‌ای به جرم 0.02 گرم با بار الکتریکی $-4 \mu C$ با سرعت $2000 m/s$ به سمت مغرب و افقی حرکت می‌کند. جهت و اندازه میدان مغناطیسی (بر حسب تسلا) که قادر است مسیر ذره را در همان جهت و افقی نگه دارد کدام است؟ ($g = 10 m/s^2$)
مرجع: سراسری - ۱۳۸۵

۱. شمال، 0.25 ۲. جنوب، 0.25 ۳. مشرق، 0.5 ۴. مغرب، 2.5

۱۹ مطابق شکل، الکترونی با سرعتی به بزرگی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ وارد فضایی می‌شود که میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $40 G$ و میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ در آنجا وجود دارد و الکترون بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد. $\vec{E}$ در SI کدام است؟ (از جرم الکترون صرف نظر کنید).
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹



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

۲۰ بار الکتریکی q با سرعت $\vec{v}$ وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت که اندازه آن B است می‌شود و از طرف میدان نیروی $\vec{F}$ بر آن وارد می‌شود، کدام یک از موارد زیر درباره بردارهای $\vec{F}$ ، $\vec{v}$ و $\vec{B}$ ، صحیح است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

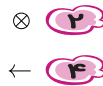
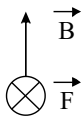
۱. $\vec{v}$ همواره بر دو بردار $\vec{F}$ و $\vec{B}$ عمود است. ۲. $\vec{B}$ همواره بر دو بردار $\vec{F}$ و $\vec{v}$ عمود است. ۳. $\vec{F}$ همواره بر دو بردار $\vec{v}$ و $\vec{B}$ عمود است. ۴. $\vec{F}$ ، $\vec{v}$ و $\vec{B}$ همواره دوه‌دو بر یکدیگر عمودند.





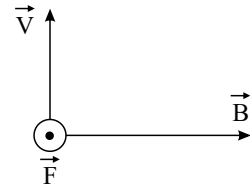
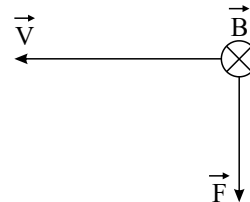
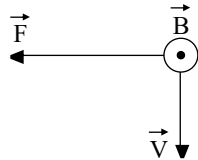
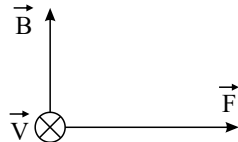
۲۱ الکترونی با سرعت $\vec{v}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل زیر نشان‌دهنده جهت میدان ($\vec{B}$) و جهت نیروی وارد بر الکترون ($\vec{F}$) باشد، جهت $\vec{v}$ کدام است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸



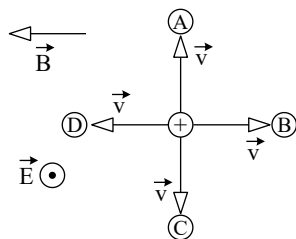
۲۲ یک الکترون با سرعت $\vec{v}$ عمود بر میدان مغناطیسی $\vec{B}$ حرکت می‌کند و به آن نیروی $\vec{F}$ وارد می‌شود. کدام شکل وضعیت این سه بردار را درست نشان می‌دهد؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۳



۲۳ 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).

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

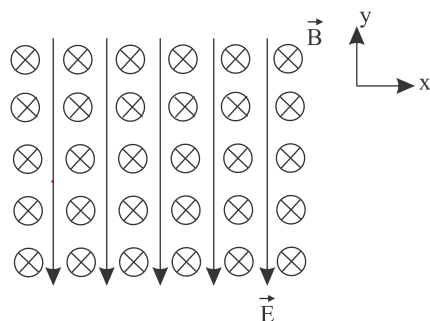


۲۴ در مکانی، میدان مغناطیسی، یکنواخت و افقی و جهت آن به سمت شمال جغرافیایی است. اگر در این مکان یک ذره آلفا با سرعت v در راستای افقی به سمت شمال شرقی در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در آن لحظه به کدام جهت است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

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

۲۵ در شکل زیر، میدان‌های یکنواخت الکتریکی $E = ۱۰۰۰ \frac{N}{C}$ و مغناطیسی $B = ۱۰۰۰ G$ 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). مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰



۱. $۱۰^۴$ در جهت محور x

۲. ۵×۱۰^۳ در جهت محور x

۳. $۱۰^۴$ در خلاف جهت محور x

۴. ۵×۱۰^۳ در خلاف جهت محور x



۲۶ 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 $\alpha = 6.68 \times 10^{-27} kg$ ، $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

۴ ۴٫۵۶

۳ ۳٫۳۴

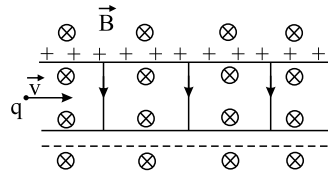
۲ ۲٫۲۸

۱ ۱٫۶۷

۲۷ مطابق شکل زیر، ذره‌ای به بار $q = 2 \mu C$ با جرم ناچیز با تندی $v = 2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده که عمود بر میدان‌های یکنواخت $B = 0.2 T$ و $E = 500 \frac{N}{C}$ است، وارد فضای این میدان‌ها می‌شود. نیروی خالص وارد بر ذره در لحظه ورود به میدان‌ها چند نیوتون

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

است؟



۱ صفر

۲ 3×10^{-4}

۳ 2×10^{-4}

۴ 1.8×10^{-3}

۲۸ مطابق شکل زیر، پروتونی با سرعت $\vec{v} = (10^4 \frac{m}{s}) \hat{i}$ وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت، به بزرگی $170 G$ 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.)

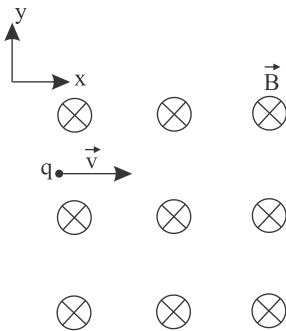
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

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 $1.6 \times 10^8 \hat{i}$



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

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۵

۴ مشرق

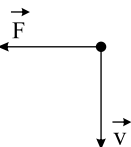
۳ مغرب

۲ جنوب

۱ شمال

۳۰ الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی مطابق شکل زیر، در حرکت است و نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ به آن وارد می‌شود. جهت میدان $\vec{B}$ کدام است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱



۲ راست

۱ بالا

۴ برون‌سو

۳ درون‌سو

۳۱ 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؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

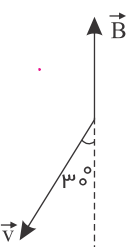
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۱ $\odot, 8\sqrt{3} \times 10^{-12}$

۲ $\otimes, 8\sqrt{3} \times 10^{-12}$

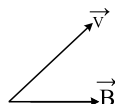
۳ $\otimes, 8 \times 10^{-16}$

۴ $\odot, 8 \times 10^{-16}$





۳۲ الکترونی با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است و $\vec{v}$ و $\vec{B}$ در همین صفحه قرار دارند. در لحظه نشان داده شده، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام است؟



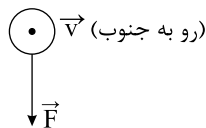
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۴

۳

۲

۱



(رو به جنوب) $\vec{v}$

$\vec{F}$

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲ شرق ← → غرب

۳۳ الکترونی با تندی $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان بر الکترون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند. اگر جهت این نیرو رو به پایین و اندازه آن $4 \times 10^{-14} N$ باشد، اندازه میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سو است؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$$

۴ ۰٫۰۵ و غرب

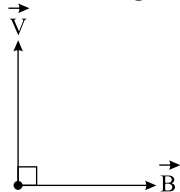
۳ ۰٫۰۵ و شرق

۲ ۰٫۵ و غرب

۱ ۰٫۵ و شرق

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

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



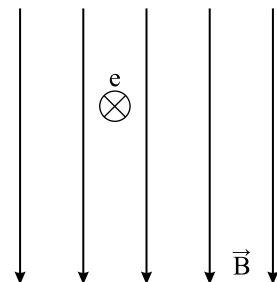
۲

۴

۱

۳

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



مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

۲

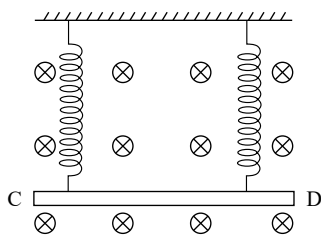
۴

۱

۳

۳۶ مطابق شکل، میله CD به جرم 160 گرم و طول 80 سانتی‌متر به دو فنر سبک مشابه آویخته شده و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو که اندازه آن 4 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؟ ($g = 10 m/s^2$)

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸



۱ ۵ و از C به طرف D

۲ ۵ و از D به طرف C

۳ ۲ و از C به طرف D

۴ ۲ و از D به طرف C

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

۳۷ تسلا (یکای میدان مغناطیسی) معادل با کدام است؟

۴ $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \times \text{آمپر}}$

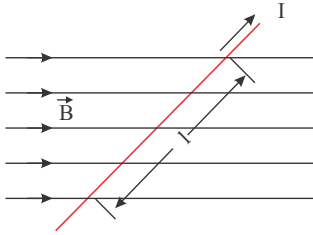
۳ $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \times \text{کولن}}$

۲ $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{کولن}}$

۱ $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{آمپر}}$

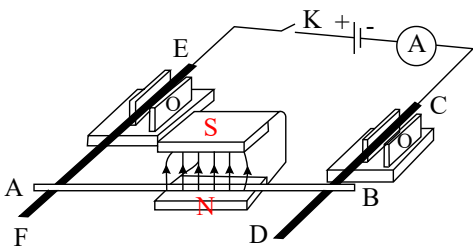


۳۸ در شکل زیر، میدان مغناطیسی به صورت افقی در جهت غرب به شرق است و مقدار آن ۵۰۰ گاوس است. سیم افقی است و جریان $I = ۲۵A$ در جهت شمال شرقی از آن عبور می‌کند. اگر $\ell = ۸۰\text{ cm}$ و زاویه بین سیم و میدان ۳۷° باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر این قسمت از سیم، چند نیوتون و به کدام جهت است؟ ($\sin ۳۷^\circ = ۰٫۶$) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۶



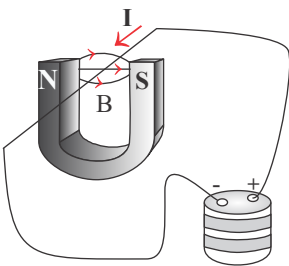
- ۱ ۰٫۸ ، قائم روبه پایین
- ۲ ۰٫۶ ، قائم روبه پایین
- ۳ ۰٫۸ ، قائم روبه بالا
- ۴ ۰٫۶ ، قائم روبه بالا

۳۹ دو میله رسانای CD و EF که در مداری شامل مولد، آمپرسنج و کلید قطع و وصل است. توسط دو گیره عایق به صورت افقی نگه داشته شده‌اند و میله رسانای AB که از بین قطبین یک آهنربای U شکل عبور کرده روی دو میله افقی CD و EF تکیه دارد. اگر کلید k را وصل کنیم، میله AB چگونه حرکت می‌کند؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۴



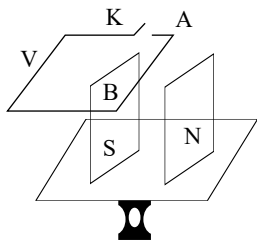
- ۱ به سمت بیرون آهنربا می‌لغزد.
- ۲ به سمت داخل آهنربا می‌لغزد.
- ۳ به سمت بالا پرتاب می‌شود.
- ۴ به تکیه گاه فشرده می‌شود.

۴۰ در شکل روبه‌رو، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن قسمت از سیم که داخل آهنربا قرار دارد، به کدام جهت است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۳



- ۱ بالا
- ۲ پایین
- ۳ به سمت قطب N
- ۴ به سمت قطب S

۴۱ در شکل زیر سیم افقی AB در میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب معلق است و قبل از بستن کلید K ترازو عدد ۱۰ نیوتون را نشان می‌دهد. وقتی کلید K بسته شود، از سیم جریان ۲۰ آمپر می‌گذرد و ترازو عدد ۸ نیوتون را نشان می‌دهد. اگر طول سیم AB برابر ۱۰ سانتی‌متر باشد، اندازه میدان مغناطیسی بر حسب تسلا و جهت جریان در سیم کدام است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۴



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

۴۲ سیم راست طولی که از آن جریان $۵A$ می‌گذرد در یک میدان مغناطیسی یکنواخت $۰٫۲$ تسلا قرار دارد. اگر راستای سیم با خطوط میدان زاویه ۳۰° درجه بسازد نیرویی که از طرف میدان بر هر سانتی متر از سیم وارد می‌شود چند نیوتون است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۲

- ۱ ۵×10^{-۲}
- ۲ ۵×10^{-۴}
- ۳ $۵\sqrt{۳} \times 10^{-۲}$
- ۴ $۵\sqrt{۳} \times 10^{-۴}$

۴۳ اگر A ، m و N ، به ترتیب آمپر، متر و نیوتون باشند، یکای میدان مغناطیسی در SI کدام است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۲

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





۴۴ جهت میدان مغناطیسی یکنواخت $T \times 10^{-3} \times 5$ افقی و رو به شمال است. از یک سیم راست افقی جریان $A \times 20$ در جهت مشرق می‌گذرد، بر قسمتی از این سیم به طول $m \times 2$ چند نیوتون نیرو و در چه جهتی وارد می‌شود؟

مرجع: سراسری-۱۳۸۱

۱. 2×10^{-2} و بالا ۲. 2×10^{-2} و پایین ۳. 1×10^{-2} و بالا ۴. 1×10^{-2} و پایین

۴۵ بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $B = 0.8 \vec{j} + 0.6 \vec{i}$ است. از سیم راستی، جریان 50 آمپر در جهت $\vec{j}$ می‌گذرد. نیروی مغناطیسی وارد بر 20 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

مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۷

باشد، جهت این نیرو کدام است؟

۱. 6×10^{-6} ۲. 6×10^{-6} ۳. 10×10^{-6} ۴. 10×10^{-6}

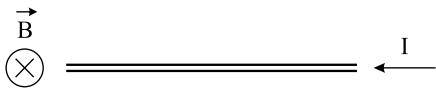
۴۶ یکای فرعی کدام کمیت، $\frac{kg}{A \cdot s^2}$ است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۱

۱. میدان مغناطیسی ۲. شار مغناطیسی ۳. میدان الکتریکی ۴. نیروی محرکه القایی

۴۷ مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول $m \times 2.4$ حامل جریان $A \times 2.5$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $G \times 5.0$ و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم، کدام است؟

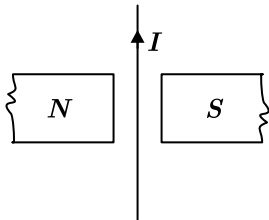
مرجع: سراسری-۱۴۰۱



۱. $3 \times 10^{-5} N$ ، بالا ۲. $3 \times 10^{-4} N$ ، بالا ۳. $3 \times 10^{-5} N$ ، پایین ۴. $3 \times 10^{-4} N$ ، پایین

۴۸ جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر، کدام است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳



۱. $\leftarrow$ ۲. $\rightarrow$ ۳. $\odot$ (برونسو) ۴. $\otimes$ (درونسو)

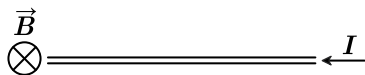
۴۹ یک سیم راست حامل جریان $A \times 4$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $G \times 5.0$ در راستایی قرار دارد که با جهت میدان، زاویه 37° می‌سازد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر 2 متر از این سیم، چند نیوتون است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۲

۱. 4×10^{-3} ۲. 4×10^{-2} ۳. 2.4×10^{-3} ۴. 2.4×10^{-1}

۵۰ سیم مستقیمی به طول 2 متر حامل جریان $A \times 2$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $G \times 4.5$ 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؟

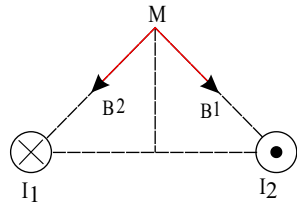
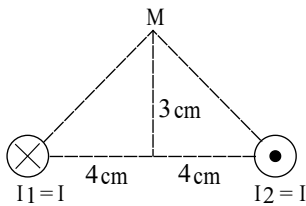
مرجع: سراسری-۱۴۰۳



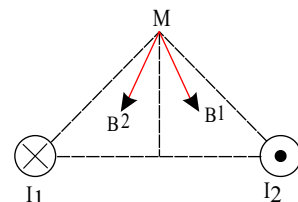
۱. 9×10^{-5} ، $\downarrow$ ۲. 9×10^{-5} ، $\uparrow$ ۳. 1.8×10^{-4} ، $\downarrow$ ۴. 1.8×10^{-4} ، $\uparrow$



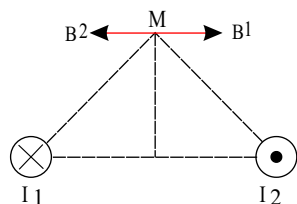
۵۱ دو سیم موازی بسیار بلند، حامل جریان I ، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند. بردار میدان مغناطیسی هر یک از دو سیم در نقطه M در کدام شکل درست است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۴



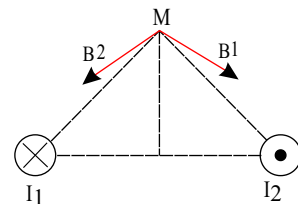
۲



۱

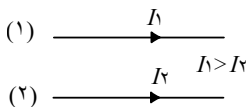


۴

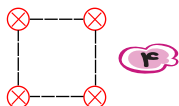


۳

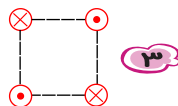
۵۲ در شکل مقابل دو سیم بلند (۱) و (۲) موازی هم در این صفحه قرار دارند و بر هم نیروی الکترومغناطیسی وارد می‌کنند. اگر نیروی وارد بر هر متر سیم (۱)، $\vec{F}_1$ و نیروی وارد بر هر متر سیم (۲)، $\vec{F}_2$ باشد، $\vec{F}_1$ به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی هستند و اندازه آنها چگونه است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۲

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

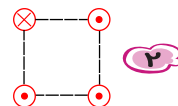
۵۳ شکل‌های زیر، چهار آرایش را نشان می‌دهد که در آن سیم‌های موازی حامل جریان I در گوشه‌های مربع‌های مشابه قرار گرفته‌اند و سیم‌ها بلند و همگی عمود بر صفحه‌اند. در کدام شکل بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مربع بیش‌ترین مقدار را دارد؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۴



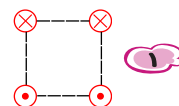
۴



۳

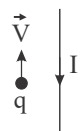


۲

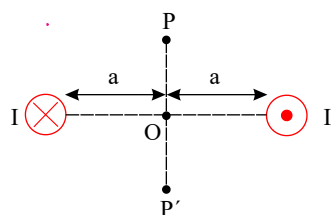


۱

۵۴ در شکل مقابل بار نقطه q منفی است و در جهت نشان داده شده حرکت می‌کند. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن در کدام جهت است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۸۸

۲ $\odot$ ۱ $\otimes$ ۴ $\rightarrow$ ۳ $\leftarrow$

۵۵ مطابق شکل از دو سیم موازی بلند جریان I می‌گذرد. بزرگی میدان ناشی از دو سیم، از نقطه P تا P' چگونه تغییر می‌کند؟ (سیم‌ها عمود بر صفحه و نقطه‌ها روی صفحه‌اند).
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۶



۱ کاهش می‌یابد.

۲ افزایش می‌یابد.

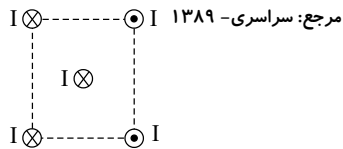
۳ ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

۴ ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.





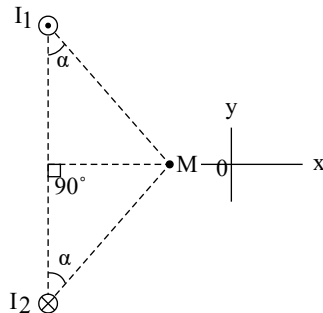
۵۶ چهار سیم راست و بلند حامل جریان‌های مساوی و در جهت‌های نشان داده شده، در رأس‌های یک مربع مطابق شکل قرار دارند. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریانی که از مرکز مربع می‌گذرد، در کدام جهت است؟



۲ ←
۴ ↑

۱ →
۳ ↓

۵۷ 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؟



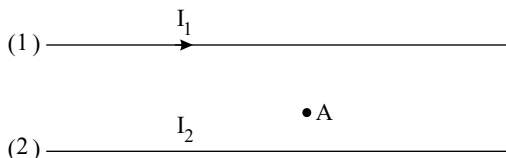
۱ در جهت محور x

۲ در جهت محور y

۳ خلاف جهت محور x

۴ خلاف جهت محور y

۵۸ 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؟



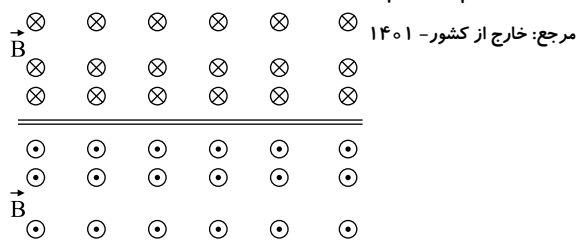
۱ I_2 در خلاف جهت I_1 و کوچک‌تر از آن است.

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.

۵۹ میدان مغناطیسی اطراف یک سیم حامل جریان الکتریکی در شکل زیر، 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؟



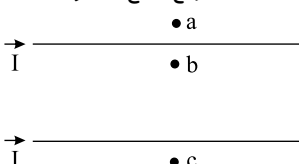
۱ → و ↓

۲ ← و ↑

۳ ← و ↓

۴ → و ↑

۶۰ جهت میدان مغناطیسی برایند (خالص) ناشی از سیم‌های موازی و بلند حامل جریان یکسان، در هر یک از نقطه‌های a ، b و c به ترتیب کدام است؟



۲ برون‌سو - درون‌سو - درون‌سو

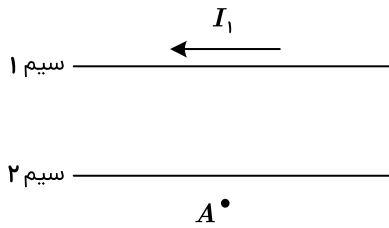
۴ برون‌سو - برون‌سو - درون‌سو

۱ درون‌سو - درون‌سو - برون‌سو

۳ درون‌سو - برون‌سو - برون‌سو

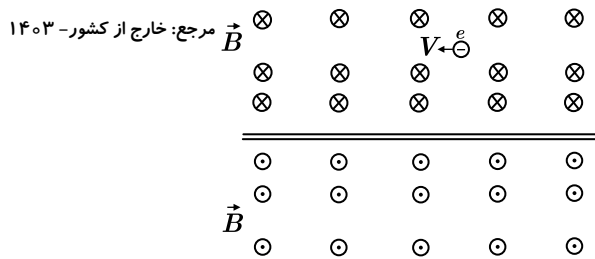


۶۱ شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این سیم‌ها در نقطه A صفر باشد، جهت جریان سیم ۲ به کدام سو است و رابطه بین جریان‌ها کدام است؟
مرجع: سراسری-۱۴۰۳



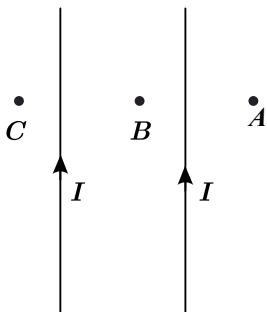
- ۱) $I_2 > I_1$, $\rightarrow$ ۲) $I_1 > I_2$, $\leftarrow$ ۳) $I_2 > I_1$, $\leftarrow$ ۴) $I_1 > I_2$, $\rightarrow$

۶۲ شکل زیر، مقطعی از میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل الکتریکی را نشان می‌دهد. جهت جریان در سیم کدام است و اگر مطابق شکل، الکترونی در جهت نشان داده شده در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن به کدام جهت است؟
مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۳



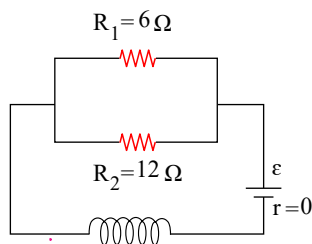
- ۱) $\downarrow$ و $\leftarrow$ ۲) $\uparrow$ و $\leftarrow$ ۳) $\uparrow$ و $\rightarrow$ ۴) $\downarrow$ و $\rightarrow$

۶۳ در شکل زیر، 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؟
مرجع: سراسری-۱۴۰۳



- ۱) $\odot - \odot - \odot$ ۲) $\otimes - \otimes - \odot$ ۳) $\odot - \otimes - \otimes$ ۴) $\otimes - \odot - \odot$

۶۴ در شکل روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت R_1 برابر ۲۴ وات می‌باشد. اگر سیم‌لوله در هر متر ۱۰۰۰ دور حلقه داشته باشد، میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله چند تسلا است؟
مرجع: سراسری-۱۳۸۸



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

- ۱) $1,2\pi \times 10^{-3}$ ۲) $1,2\pi \times 10^{-4}$ ۳) $4\pi \times 10^{-4}$ ۴) $8\pi \times 10^{-3}$

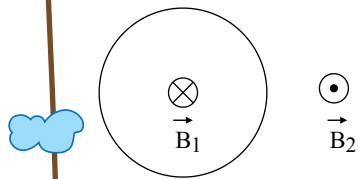
۶۵ سیم‌لوله‌ای به طول ۶۰ سانتی‌متر، دارای ۲۰۰ حلقه است و از آن جریان ۵A عبور می‌کند. میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند تسلا است؟
مرجع: سراسری-۱۳۹۸

- ۱) 2×10^{-1} ۲) 2×10^{-3} ۳) $1,2 \times 10^{-1}$ ۴) $1,2 \times 10^{-3}$



۶۶ 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؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹



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

۶۷ می‌خواهیم سیم‌لوله‌ای بدون هسته آهنی بسازیم که وقتی جریان $2A$ از آن می‌گذرد میدان مغناطیسی $12 \times 10^{-7} T$ داخل آن برقرار شود. در هر سانتی‌متر سیم‌لوله چند دور سیم لازم است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

مرجع: سراسری - ۱۳۸۷

- ۱ ۲۰
۲ ۵۰
۳ ۲۰۰
۴ ۵۰۰

۶۸ در یک سیم‌لوله اگر با ثابت ماندن همه عوامل، فقط شدت جریان عبوری از آن را ۴ برابر کنیم، میدان مغناطیسی ایجاد شده در داخل آن چند برابر می‌شود؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۳

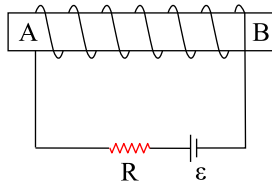
- ۱ ۱۶
۲ ۸
۳ ۴
۴ ۲

۶۹ یکای μ_0 (تراوایی مغناطیسی خلأ) در SI ، کدام است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۷

- ۱ تسلا $\times$ متر / آمپر
۲ آمپر $\times$ تسلا / متر
۳ آمپر / تسلا $\times$ متر
۴ تسلا / آمپر $\times$ متر

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱



۷۰ در آهنربای الکتریکی شکل زیر، قطب N و جهت میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله، کدام است؟

- ۱ $\rightarrow, A$
۲ $\rightarrow, B$
۳ $\leftarrow, A$
۴ $\leftarrow, B$

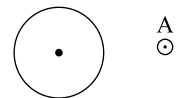
۷۱ سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول 20 cm دارای 500 حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر جریان 80 mA از سیم‌لوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن، چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- ۱ $0,24$
۲ $2,4$
۳ 24
۴ 240

۷۲ در حلقه زیر، 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؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



- ۱ ساعتگرد و $\odot$
۲ ساعتگرد و $\otimes$
۳ پادساعتگرد و $\odot$
۴ پادساعتگرد و $\otimes$

۷۳ سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول 10 cm دارای 500 حلقه نزدیک به هم است. اگر جریان 40 mA از سیم‌لوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

- ۱ ۱۲
۲ $1,2$
۳ 24
۴ $2,4$

۷۴ خاصیت مغناطیسی مواد دیامغناطیسی، کدام است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

- 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 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.



مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

۷۵ 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

۷۶ دو فلز A و B وقتی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند، حجم حوزه‌های مغناطیسی فلز A به سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول بر نمی‌گردد ولی در فلز B حجم حوزه‌ها به سهولت تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول بر می‌گردد. A و B به ترتیب کدام‌اند؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۷

- ۱ پارامغناطیس و فرومغناطیس سخت ۲ فرومغناطیس نرم و پارامغناطیس
۳ فرومغناطیس سخت و فرومغناطیس نرم ۴ فرومغناطیس نرم و فرومغناطیس سخت

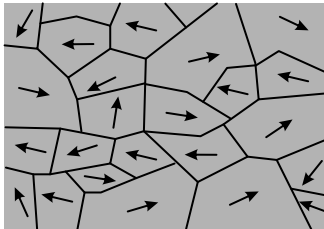
۷۷ دو قطبی‌های مغناطیسی کدام مواد، به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

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

۷۸ شکل زیر مربوط به کدام ماده مغناطیسی است و آن ماده در چه شرایطی قرار دارد؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳



- ۱ ماده فرومغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف ۲ ماده پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف
۳ ماده پارامغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی ۴ ماده فرومغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی

۷۹ پیچ‌های دارای ۵۰ حلقه است و شار مغناطیسی 0.04 Wb و بر از آن می‌گذرد. این شار مغناطیسی به‌طور منظم کاهش پیدا کرده و در مدت Δt به صفر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی این مدار 5Ω باشد، چند کولن الکتریسیته القایی در این مدت در مدار شارش پیدا می‌کند؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۴

- ۱ 0.02 ۲ 0.04 ۳ 2 ۴ 4

۸۰ سطح حلقه رسانایی به شکل مربع به ضلع 3 cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 400 G قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟ مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

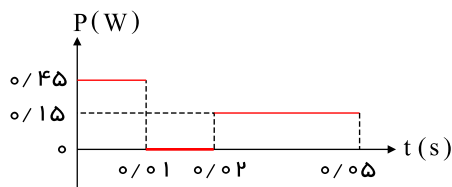
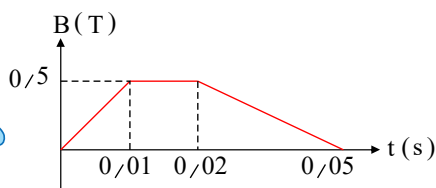
- ۱ 1.2×10^{-5} ۲ 1.2×10^{-3} ۳ 3.6×10^{-5} ۴ 3.6×10^{-3}

۸۱ بردار میدان مغناطیسی در یک محیط، در SI به صورت $\vec{B} = 0.5\vec{i} + 0.4\vec{j}$ است. اگر در آن محیط، سطح قاب مربع‌شکلی به ضلع 2 cm عمود بر محور x باشد، شار مغناطیسی عبوری از آن چند وبر است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

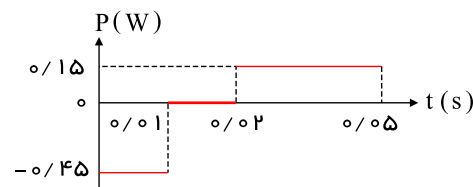
- ۱ 0.02 ۲ 0.16 ۳ 0.16 ۴ 0.002



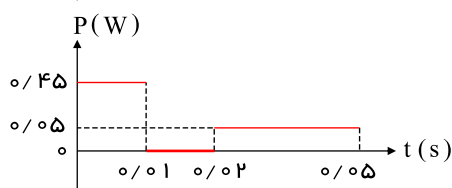
۸۲ نمودار تغییرات میدان مغناطیسی بر حسب زمان، که بر یک حلقه دایره‌ای به شعاع 1 cm و مقاومت 5Ω عمود است، مطابق شکل زیر است. نمودار آهنگ تولید انرژی گرمایی بر حسب زمان در این حلقه کدام است؟ ($\pi \simeq 3$)
 مرجع: سراسری - ۱۳۹۵



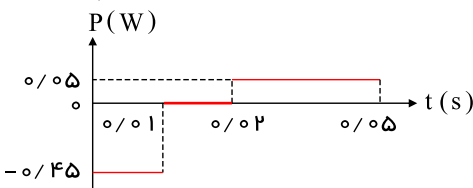
۲



۱

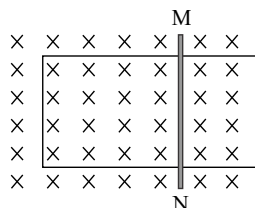


۴



۳

۸۳ در شکل روبه‌رو، میدان مغناطیسی درون سو و قاب U شکل رسانا است. اگر تماس بر قاب، میله رسانای MN را از حال سکون با شتاب ثابت به سمت چپ ببریم، جریان القایی در میله از بوده و اندازه آن در این وضعیت، خواهد بود.
 مرجع: سراسری - ۱۳۹۱

۱ M به N ، در حال افزایش۲ M به N ، ثابت۳ N به M ، ثابت۴ N به M ، در حال افزایش

۸۴ سطح حلقه‌های پیچیده‌ای که دارای 1000 حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن 0.4 T است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت 0.1 s به همان اندازه و در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر مساحت هر حلقه پیچیده 5 cm^2 باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچ، چند ولت است؟
 مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

۴۰ ۴

۴ ۳

۰.۴ ۲

صفر ۱

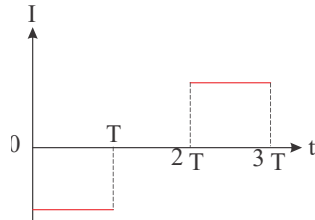
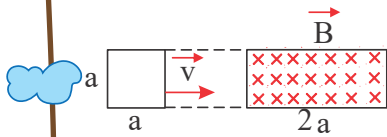
۸۵ اگر بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0.3\vec{i} + 0.4\vec{j}$ باشد و حلقه‌ای به مساحت 200 cm^2 که سطح آن موازی محور x و عمود بر محور y است، در این میدان قرار داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در آن محیط و شار مغناطیسی عبوری از حلقه در SI از راست به چپ کدام اند؟
 مرجع: سراسری - ۱۳۹۲

 $8 \times 10^{-3}, 0.5$ ۴ $8 \times 10^{-3}, 0.7$ ۳ $6 \times 10^{-3}, 0.5$ ۲

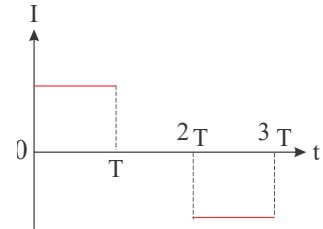
صفر و صفر ۱



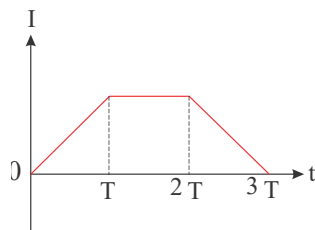
۸۶ حلقه فلزی مربع شکلی، به ضلع a مطابق شکل با سرعت ثابت v وارد ناحیه‌ای با میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ شده و از آن خارج می‌گردد. ناحیه‌ای که میدان مغناطیسی در آن غیر صفر است، مستطیلی به ابعاد a و $2a$ است. نمودار تغییرات جریان الکتریکی بر حسب زمان در حلقه کدام است؟ (جهت مثبت مثلثاتی، جهت جریان مثبت و $t = 0$ زمان رسیدن حلقه به ابتدای ناحیه است).
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۵



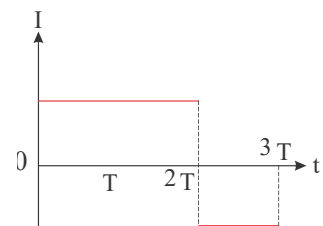
۲



۱

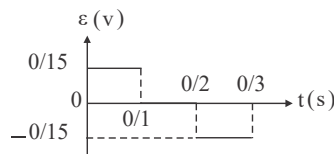
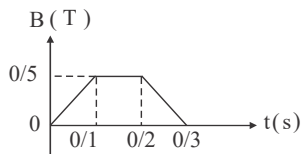


۴

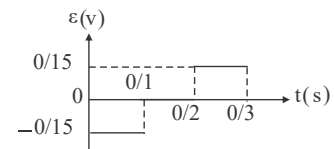


۳

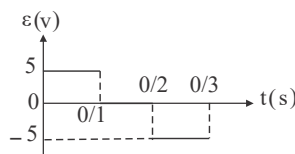
۸۷ یک حلقه به شعاع 10 سانتی‌متر و مقاومت 5Ω به‌طور عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی مطابق شکل زیر تغییر می‌کند. نمودار نیروی محرکه القا شده در حلقه، کدام است؟ ($\pi = 3$)
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۶



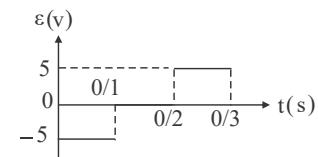
۲



۱

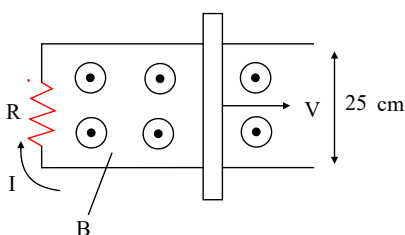


۴



۳

۸۸ در شکل زیر، رسانای U شکل به مقاومت $R = 0.2\Omega$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.1T$ قرار دارد. میله رسانا روی آن با سرعت v در حرکت است. اگر جریان القایی $I = 0.5A$ باشد، سرعت میله چند متر بر ثانیه است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۶



۱

۴

۰.۱

۰.۴



۸۹ سیملوله‌ای بدون هسته دارای ۱۰۰ حلقه است. طول سیملوله ۲۵ cm و شعاع حلقه‌های آن ۱۰ cm است. اگر در مدت ۰٫۲ ثانیه جریان الکتریکی آن به طور منظم از ۳۰ آمپر به صفر برسد، نیروی محرکه خودالقایی آن چند ولت است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۶

۴٫۸π (۴)

۲٫۴π (۳)

۰٫۴۸π^۲ (۲)

۰٫۲۴π^۲ (۱)

۹۰ معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۶۰ حلقه است، در SI به صورت $\Phi = 4 \times 10^{-3} \cos 100\pi t$ است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{200} s$ تا $t_2 = \frac{1}{100} s$ چند ولت است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

۴۸ (۴)

۲۴ (۳)

۴٫۸ (۲)

۲٫۴ (۱)

۹۱ حلقه‌ای به قطر ۲۰ cm در یک میدان مغناطیسی یکنواخت طوری قرار دارد که خطوط میدان بر سطح حلقه عمود است. اگر مقاومت الکتریکی حلقه ۳Ω باشد، میدان مغناطیسی با آهنگ چند تسلا بر ثانیه تغییر کند، تا جریان ۲ A در حلقه القا شود؟ ($\pi = 3$)

مرجع: سراسری - ۱۳۹۴

۸ (۴)

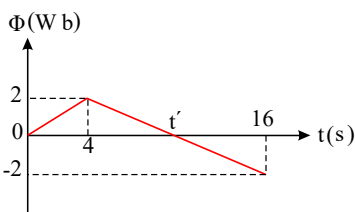
۲ (۳)

۰٫۸ (۲)

۰٫۲ (۱)

۹۲ نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه نسبت به زمان مطابق شکل روبه‌رو است. در لحظه t' بزرگی نیروی محرکه القایی در حلقه چند ولت است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۹



۲ (۲)

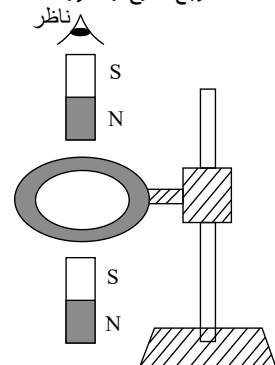
صفر (۱)

$\frac{1}{3}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۹۳ یک حلقه مسی به صورت افقی، توسط گیره‌ای عایق به یک میله قائم بسته شده است. اگر یک آهن‌ربا را مطابق شکل زیر از بالای حلقه رها کنیم، جهت جریان القا شده در حلقه مسی قبل از ورود به حلقه و پس از عبور از آن از دید ناظری که از بالا نگاه می‌کند، کدام است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸



ساعتگرد - ساعتگرد (۱)

ساعتگرد - پادساعتگرد (۲)

پادساعتگرد - ساعتگرد (۳)

پادساعتگرد - پادساعتگرد (۴)

۹۴ آهنگ تغییر شار مغناطیسی از جنس کدام کمیت فیزیکی است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۱

نیروی الکترومغناطیسی (۴)

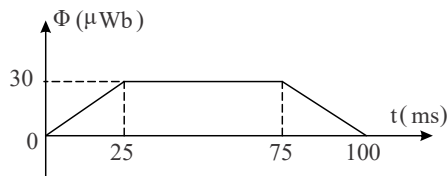
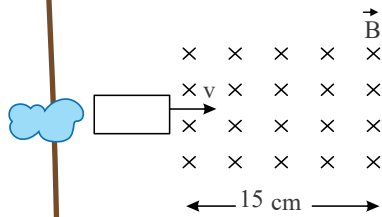
شدت جریان الکتریکی (۳)

نیروی محرکه الکتریکی (۲)

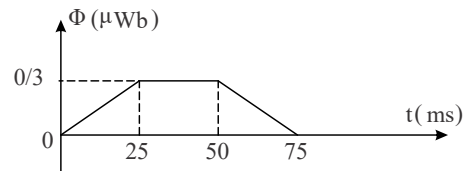
میدان مغناطیسی (۱)



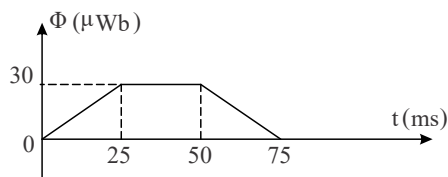
۹۵ حلقه فلزی مستطیل شکلی به ابعاد $3\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ با سرعت ثابت $2\frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت 2 G می شود و از طرف دیگر آن خارج می شود. نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از حلقه می گذرد، کدام است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۷



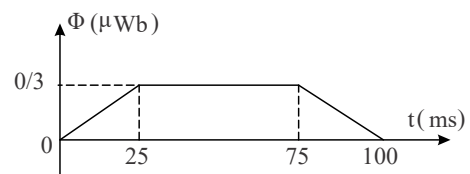
۲



۱



۴



۳

مرجع: سراسری - ۱۳۸۲

۹۶ کدام یک از واحدهای زیر واحد شار مغناطیسی در SI است؟

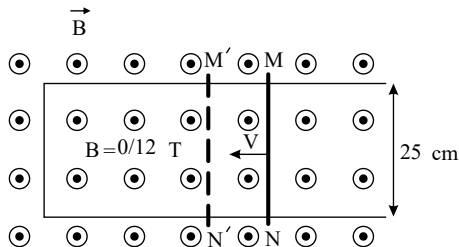
۴ $\frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}}$

۳ $\frac{\text{آمپر}}{\text{ژول}}$

۲ $\frac{\text{ژول}}{\text{ولت}}$

۱ $\frac{\text{ولت}}{\text{ژول}}$

۹۷ میله فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت v در مدت Δt از وضع MN به وضع M'N' درمی آوریم. اگر نیروی محرکه القاشده ۱۵ وولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القاشده در میله، کدام است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۹۸



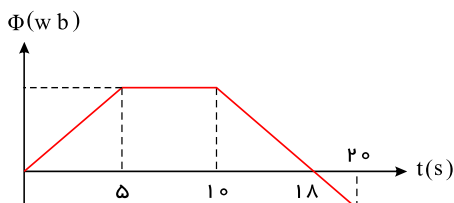
۱ ۵ و از N به طرف M

۲ ۵ و از M به طرف N

۳ ۷٫۵ و از N به طرف M

۴ ۷٫۵ و از M به طرف N

۹۸ نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بر حسب زمان مطابق شکل است. در کدام بازه زمانی بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه بیشتر است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۸



۱ ۵ تا ۱۰ ثانیه

۲ ۱۰ تا ۱۸ ثانیه

۳ ۵ تا ۲۰ ثانیه

۴ ۱۰ تا ۲۰ ثانیه

۹۹ سیملوله ای به طول ۲۰ cm دارای ۳۰۰۰۰ حلقه است. حلقه ها به دور یک میله چوبی به شعاع مقطع ۲ cm به صورت منظم پیچیده شده اند. وقتی جریان ۵ A از سیملوله می گذرد، شار مغناطیسی گذرنده از آن چند وبر است؟ ($\pi^2 = 10$ و $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۲

۴ 24×10^{-7}

۳ 12×10^{-5}

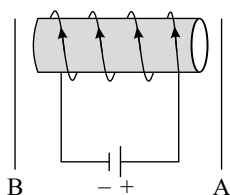
۲ 4×10^{-7}

۱ 8×10^{-7}



۱۰۰ در شکل زیر اگر دو سیم رسانا را عمود بر صفحه کاغذ و رو به بیرون به موازات یکدیگر حرکت دهیم، جهت جریان القایی در دو سیم A و B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۷۷



۱. $\uparrow \uparrow$
 ۲. $\downarrow \downarrow$
 ۳. $\uparrow \downarrow$
 ۴. $\downarrow \uparrow$

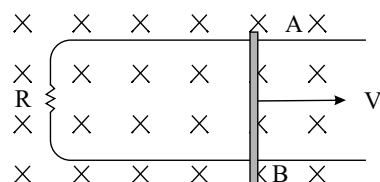
۱۰۱ حلقه‌ای درون میدان مغناطیسی یکنواخت 0.2 تسلا قرار دارد و حول یکی از قطره‌هایش که عمود بر خطوط میدان است، می‌چرخد و بیشترین شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد $10^{-3} \times 4$ وبر است. مساحت این حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۹

۱. ۲۵ ۲. ۵۰ ۳. ۱۰۰ ۴. ۲۰۰

۱۰۲ در شکل مقابل، میله فلزی AB روی رسانای U شکل با تندی ثابت کشیده می‌شود و سطح قاب عمود بر یک میدان مغناطیسی ثابت و یکنواخت درون سو است. در این حالت جریان القایی در درون میله AB چگونه است؟

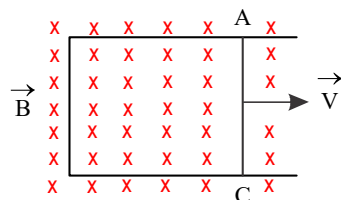
مرجع: سراسری - ۱۳۸۴



۱. ثابت و از B به A
 ۲. ثابت و از A به B
 ۳. نوسانی سینوسی است.
 ۴. به دلیل ثابت بودن سرعت میله، جریان صفر است.

۱۰۳ سیم AC با مقاومت 4Ω بر روی قاب مستطیل شکل با سرعت ثابت V مانند شکل حرکت می‌کند. اگر اندازه میدان مغناطیسی $T \times 10^{-2} 5$ باشد، مساحت قاب با چه آهنگی بر حسب مترمربع بر ثانیه تغییر کند تا جریان $0.2A$ در مدار القا شود؟ (مقاومت الکتریکی قاب ناچیز فرض شود).

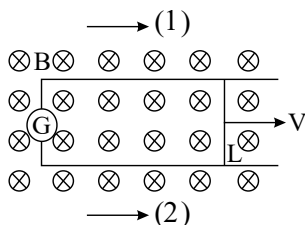
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۶



۱. 0.08
 ۲. 0.16
 ۳. 1.6
 ۴. 2.5

۱۰۴ در شکل مقابل، میدان مغناطیسی 0.5 تسلا و سطح قاب عمود بر میدان است و ضلع L به طول $40cm$ با سرعت 20 متر بر ثانیه در جهت نشان داده شده در حرکت است. نیروی محرکه القایی چند ولت و جریان القایی در کدام جهت است؟

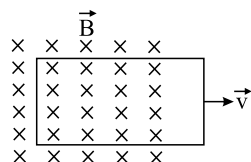
مرجع: سراسری - ۱۳۶۰



۱. $(1), 1.2$
 ۲. $(2), 1.2$
 ۳. $(1), 0.4$
 ۴. $(2), 0.4$

۱۰۵ در شکل زیر، یک حلقه رسانا با تندی ثابت از یک میدان مغناطیسی خارج می‌شود و شار مغناطیسی در هر میلی‌ثانیه 0.2 وبر کاهش می‌یابد. جریان الکتریکی القایی در کدام جهت است و نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت است؟

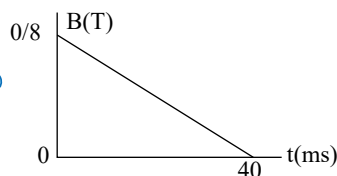
مرجع: سراسری - ۱۴۰۰



۱. ساعتگرد، 0.2
 ۲. ساعتگرد، 20
 ۳. پادساعتگرد، 0.2
 ۴. پادساعتگرد، 20



۱۰۶ پیچهای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن 40 cm^2 است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خطهای میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچ‌ها باشد. اگر نمودار تغییرات میدان بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچ در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 30 \text{ ms}$ چند ولت است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۹



- ۱۲۰ (۱)
۴۰ (۲)
۳۰ (۳)
۱۶ (۴)

۱۰۷ حلقه‌ای به مساحت 200 سانتی‌متر مربع عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. اگر در مدت 0.2 ثانیه میدان مغناطیسی، بدون تغییر جهت به اندازه 0.8 تسلا کاهش یابد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت می‌شود؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۷

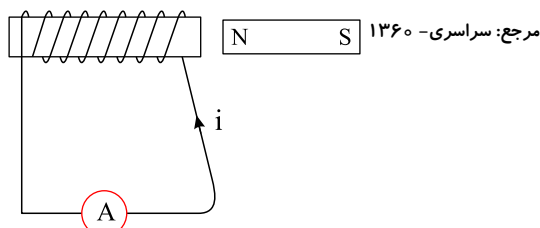
- ۰.۰۴ (۱) ۰.۰۸ (۲) ۰.۱۲ (۳) ۰.۱۶ (۴)

۱۰۸ میله رسانایی به طول 25 cm ، که بر روی رسانای Y شکلی قرار دارد، در صفحه عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت 0.8 T با سرعت ثابت 12 m/s بر روی حلقه حرکت می‌کند. اندازه نیروی محرکه القایی چند ولت است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۸۱

- ۲۴۰۰ (۱) ۲۴ (۲) ۲.۴ (۳) ۰.۲۴ (۴)

۱۰۹ و بر بر ثانیه معادل کدام یکا است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

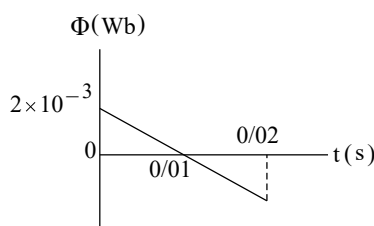
- ولت (۱) تسلا (۲) اهم (۳) کولن (۴)



۱۱۰ در کدام حالت، جریان القایی در جهت نشان داده شده ایجاد می‌شود؟
مرجع: سراسری - ۱۳۶۰

- آهنربا به چپ یا سیملوله به راست در حرکت باشد. (۱)
آهنربا به راست یا سیملوله به چپ در حرکت باشد. (۲)
آهنربا با سرعت v_1 و سیملوله با سرعت v_2 ($v_2 < v_1$) هر دو به سمت راست حرکت کنند. (۳)
آهنربا با سرعت v_1 و سیملوله با سرعت v_2 ($v_2 > v_1$) هر دو به سمت چپ حرکت کنند. (۴)

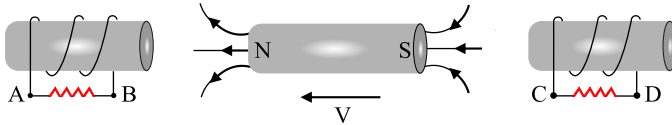
۱۱۱ نمودار شار مغناطیسی‌ای که از یک حلقه می‌گذرد، در شکل زیر، نشان داده شده است. نمودار نیروی محرکه القایی در این مدت کدام است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹



- (۱)
- (۲)
- (۳)
- (۴)

۱۱۲ در شکل زیر، سیم‌لوله‌ها ثابت‌اند و آهن‌ربا به سمت چپ در حرکت است. جهت جریان القایی در مقاومت‌ها کدام است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۰



- ۱ از D به C و از A به B ۲ از C به D و از A به B ۳ از D به C و از B به A ۴ از C به D و از B به A

۱۱۳ پیچه‌ای با ۴۰۰ دور سیم، مقاومت ۳ اهم دارد. مقطع این پیچه که مساحت 2×10^{-2} متر مربع دارد عمود بر یک میدان مغناطیسی است. این میدان با چه آهنگی برحسب (تسلا بر ثانیه) تغییر کند تا جریانی به شدت ۴ میلی‌آمپر در پیچه القا شود؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۳

- ۱ 1.5×10^{-2} ۲ 1.2×10^{-2} ۳ $\frac{3}{2} \times 10^{-3}$ ۴ $\frac{2}{3} \times 10^{-3}$

۱۱۴ حلقه‌ای به مساحت 200 cm^2 درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 0.04 \text{ T}$ قرار دارد و خطوط میدان با سطح حلقه زاویه ۶۰ درجه می‌سازند. شار مغناطیسی که از حلقه می‌گذرد، چند وبر است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

- ۱ 2×10^{-3} ۲ 4×10^{-5} ۳ $4\sqrt{3} \times 10^{-3}$ ۴ $4\sqrt{3} \times 10^{-5}$

۱۱۵ یک سیم‌پیچ مسطح در یک میدان مغناطیسی قرار دارد. شار مغناطیسی که از سیم‌پیچ عبور می‌کند در SI به صورت $\phi = 5t$ با زمان تغییر می‌کند. نیروی محرکه القایی در دو سر سیم‌پیچ چگونه است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۷۱

- ۱ تناوبی است. ۲ صفر است. ۳ متناسب با زمان تغییر می‌کند. ۴ مقدار ثابتی است.

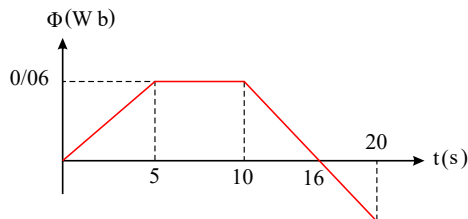
۱۱۶ یک میله فلزی به طول ۳۰ سانتی‌متر در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با سرعت $2 \frac{m}{s}$ در راستای عمود بر خط میدان حرکت می‌کند و میله نیز بر خطوط میدان عمود است. اگر اندازه میدان مغناطیسی ۰٫۰۵ تسلا باشد، نیروی محرکه القا شده در این میله چند میلی‌ولت است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۵

- ۱ ۱۵ ۲ ۳۰ ۳ ۴۵ ۴ ۶۰

۱۱۷ نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه برحسب زمان مطابق شکل است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه چند میلی‌ولت است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۸



- ۱ ۰٫۰۱ ۲ ۰٫۰۲ ۳ ۲۰ ۴ ۱۰

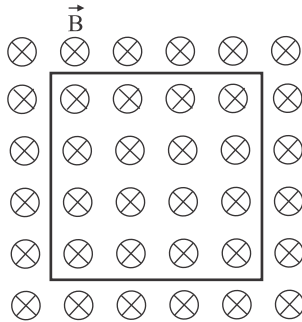
۱۱۸ پیچه‌ای دارای ۲۰۰ حلقه است. اگر آهنگ تغییر شار مغناطیسی برابر با مقدار ثابت ۰٫۵ وبر بر ثانیه باشد، نیروی محرکه‌ی القایی ایجاد شده در پیچه چند ولت است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۲

- ۱ ۵۰ ۲ ۱۰۰ ۳ ۲۰۰ ۴ ۴۰۰



۱۱۹ در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت 600 cm^2 عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد و میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت، در مدت یک میلی‌ثانیه ۲۰۰ گاوس کاهش می‌یابد. در این مدت، نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه چند ولت است و جهت جریان القایی چگونه است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰



- ۱ پادساعتگرد، ۱٫۲
۲ پادساعتگرد، ۰٫۰۶
۳ ساعتگرد، ۰٫۰۶
۴ ساعتگرد، ۱٫۲

۱۲۰ یکای فرعی یک کمیت فیزیکی $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$ است. یکای آن در SI کدام است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۱ وبر (Wb) ۲ ولت (V) ۳ تسلا (T) ۴ پاسکال (Pa)

۱۲۱ پیچه‌ای از ۲۰۰ حلقه تشکیل شده است و شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد در مدت ۱/۰ ثانیه از ۰٫۰۲ وبر به ۰٫۰۵ وبر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچه ۱۵Ω باشد، جریان القایی متوسط که در این مدت از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۵

۱۲۲ سطح حلقه‌های پیچه‌ای که دارای ۲۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که بزرگی آن 200 G و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت 4 ms تغییر می‌کند و به 400 G در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر سطح هر حلقهٔ پیچه 50 cm^2 باشد، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

- ۱ ۱ ۲ ۵ ۳ ۶ ۴ ۱۵

۱۲۳ پیچه‌ای شامل ۵۰۰ حلقه عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی با آهنگ $\frac{T}{s}$ کاهش می‌یابد. اگر نیروی محرکهٔ القایی متوسط ایجادشده در پیچه ۱٫۲ ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

- ۱ ۲۰ ۲ ۳۰ ۳ ۴۰ ۴ ۶۰

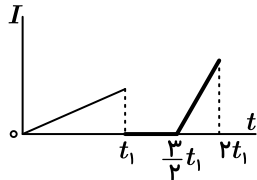
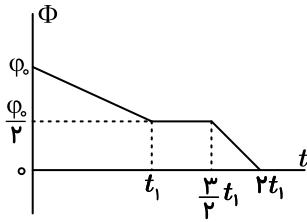
۱۲۴ سیم‌لوله‌ای دارای ۴۰۰ حلقه است و مساحت هر حلقهٔ آن 15 cm^2 است. درون این سیم‌لوله، میدان مغناطیسی که موازی محور سیم‌لوله است، با آهنگ ۱ تسلا بر ثانیه کاهش می‌یابد. اگر مقاومت الکتریکی آن 2Ω باشد، جریان الکتریکی القایی آن چند آمپر است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

- ۱ ۰٫۲ ۲ ۰٫۰۶ ۳ ۰٫۳ ۴ ۰٫۴

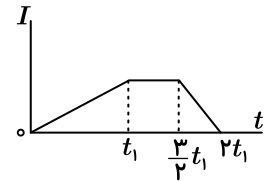


۱۲۵ نمودار تغییرات شار مغناطیسی در یک مدار بسته مطابق شکل است. نمودار جریان القایی مدار به کدام شکل است؟

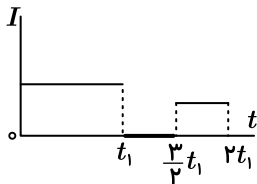
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳



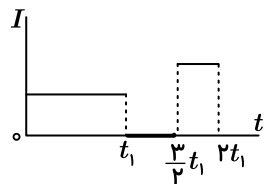
۲



۱



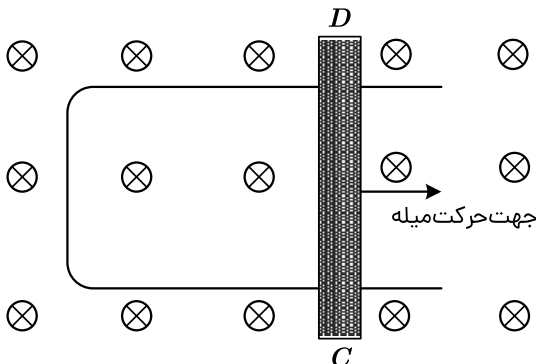
۴



۳

۱۲۶ شکل زیر رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه و رو به داخل صفحه است، نشان می‌دهد. اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت $20 \frac{cm^2}{s}$ افزایش یابد و بزرگی میدان مغناطیسی $5T$ باشد، جهت جریان القایی در میله کدام است و بزرگی نیروی محرکه متوسط القایی چند میلی‌ولت است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳



۴ از C به D و ۱

۳ از D به C و ۱

۲ از D به C و ۲

۱ از C به D و ۲

۱۲۷ شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۵۰ حلقه است، در SI به صورت $\phi = 0.2 \cos 50\pi t$ است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه، در بازه زمانی $t_1 = 0.1s$ تا $t_2 = 0.3s$ چند ولت است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

۴ صفر

۳ ۱۰

۲ ۲۵

۱ ۵۰

۱۲۸ سیمی را به شکل حلقه‌ای به شعاع $10cm$ در می‌آوریم و آن را روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم. میدان مغناطیسی یکنواختی که با سطح قاب زاویه 30° درجه می‌سازد، در مدت 15.7 میلی‌ثانیه از 6000 گاوس به صفر کاهش می‌یابد. نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۴ 1.2

۳ $1.2\sqrt{3}$

۲ 0.6

۱ $0.6\sqrt{3}$

۱۲۹ پیچه‌ای دارای ۱۰۰ حلقه و مساحت هر حلقه آن $50cm^2$ است و به‌طور عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $200G$ قرار دارد. اگر در مدت $1/6$ ثانیه پیچه از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۴ 0.1

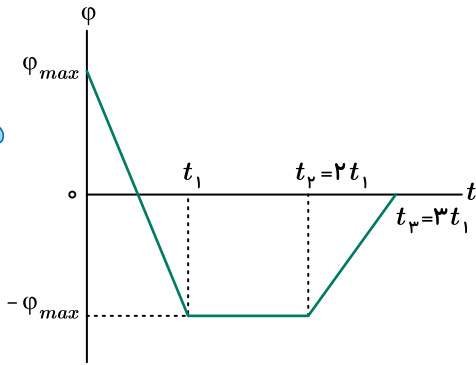
۳ 0.5

۲ 2.5

۱ ۳



۱۳۰. شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای مطابق نمودار زیر است. اگر بزرگی نیروی محرکه القایی در پیچه، در بازه‌های زمانی (صفر تا t_1)، t_1 تا t_2 و (t_2 تا t_3) به ترتیب ε_1 ، ε_2 و ε_3 باشد، کدام رابطه درست است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۳



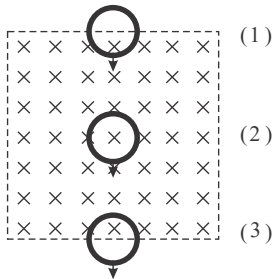
$\varepsilon_2 = 2\varepsilon_3 = \varepsilon_1$ (۴)

$\varepsilon_2 = 0$ و $\varepsilon_3 = 2\varepsilon_1$ (۳)

$\varepsilon_1 = 2\varepsilon_2 = 2\varepsilon_3$ (۲)

$\varepsilon_2 = 0$ و $\varepsilon_1 = 2\varepsilon_3$ (۱)

۱۳۱. یک حلقه مسی با سرعت ثابت از موقعیت (۱) تا موقعیت (۳) از یک میدان مغناطیسی یکنواخت مطابق شکل زیر عبور می‌کند. اگر جریان القاشده در حلقه در موقعیت (۱) تا (۳) به ترتیب I_1 ، I_2 و I_3 باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۶



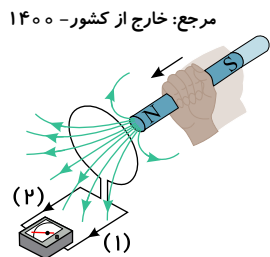
I_1 و I_2 ساعتگرد (۱)

I_1 و I_2 پادساعتگرد (۲)

I_1 ساعتگرد و I_2 پادساعتگرد (۳)

I_1 ساعتگرد و I_3 پادساعتگرد (۴)

۱۳۲. با توجه به جهت حرکت آهن ربا، جریان القایی در کدام جهت است و نیروی مغناطیسی که حلقه به آهن ربا وارد می‌کند، چگونه است؟



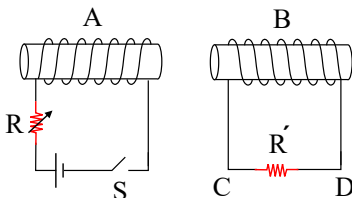
(۱)، جاذبه (۱)

(۱)، دافعه (۲)

(۲)، جاذبه (۳)

(۲)، دافعه (۴)

۱۳۳. دو سیملوله A و B مقابل یکدیگر قرار دارند. در کدام یک از موارد زیر جریان القاشده در مقاومت R' از C به طرف D خواهد بود؟
مرجع: سراسری - ۱۳۸۸



با بسته بودن کلید، دو سیم پیچ را به هم نزدیک کنیم. (۱)

لحظه وصل کلید (۲)

لحظه قطع کلید (۳)

با بسته بودن کلید مقاومت R را کم کنیم. (۴)



۱۳۴ مطابق شکل، آهنربای میله‌ای روی محور حلقهٔ رسانا حرکت می‌کند و در

حلقه جریان القایی ایجاد می‌کند. قطب A کدام است و جهت حرکت آهنربا به کدام

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

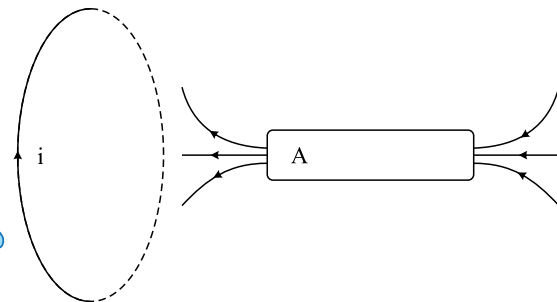
سمت است؟

۱ N و ←

۲ N و →

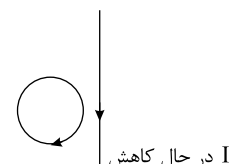
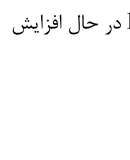
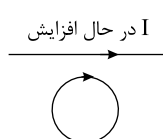
۳ S و ←

۴ S و →



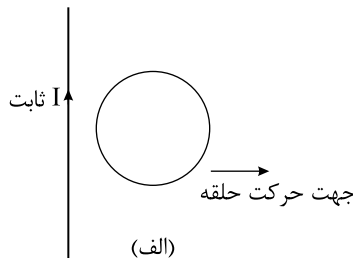
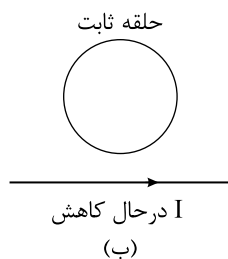
۱۳۵ در کدام شکل، جهت جریان القایی حلقه صحیح است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



۱۳۶ در شکل‌های «الف» و «ب» جهت جریان الکتریکی القا شده در حلقه‌ها به ترتیب، کدام است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲



۴ ساعتگرد و ساعتگرد

۳ پادساعتگرد و ساعتگرد

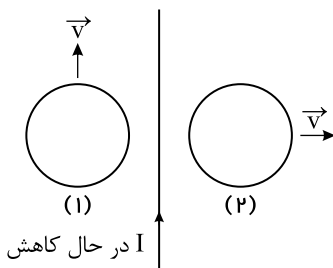
۲ پادساعتگرد و پادساعتگرد

۱ ساعتگرد و پادساعتگرد

۱۳۷ مطابق شکل زیر، دو حلقه در جهت‌های نشان داده شده در نزدیکی یک سیم حامل جریان الکتریکی I

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

حرکت می‌کنند. کدام مورد درست است؟



۱ در حلقه (۱) جریان القا نمی‌شود و در حلقه (۲) جریان القایی پادساعتگرد است.

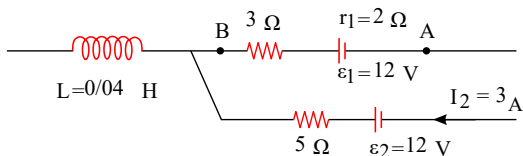
۲ جهت جریان القایی در حلقه (۱) پادساعتگرد و در حلقه (۲) ساعتگرد است.

۳ در حلقه (۱) جریان القا نمی‌شود و در حلقه (۲) جریان القایی ساعتگرد است.

۴ جهت جریان القایی در حلقه (۱) ساعتگرد و در حلقه (۲) پادساعتگرد است.

مرجع: سراسری - ۱۳۸۸

۱۳۸ شکل مقابل، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. اگر $V_B - V_A = 2V$ باشد، انرژی سیملوله چند ژول است؟



۱ ۰٫۱

۲ ۰٫۵

۳ ۰٫۰۱

۴ ۰٫۰۵

۱۳۹ در شکل روبه‌رو، میدان مغناطیسی درون‌سو است. در حالتی میدان الکتریکی القایی مطابق شکل خواهد شد که، میدان

مرجع: سراسری - ۱۳۹۰

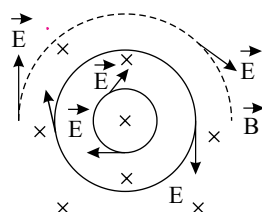
مغناطیسی،

۱ در حال کاهش باشد.

۲ ثابت و یکنواخت بماند.

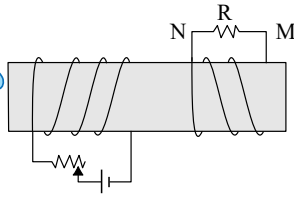
۳ در حال افزایش باشد.

۴ با آهنگ ثابتی دوران کند.





۱۴۰ در شکل زیر، دو سیملوله روی یک هسته آهنی و جدا از هم پیچیده شده‌اند. لغزنده رئوس را از نقطه‌ای که ثابت مانده بود، در مدت Δt به سمت چپ حرکت می‌دهیم. اگر جریان القایی عبوری از مقاومت R قبل از حرکت لغزنده، I_1 و ضمن حرکت لغزنده، I_2 باشد، I_1 و I_2 به ترتیب چگونه‌اند؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۴



۱ $I_1 = 0$ و I_2 در جهت M به N

۲ $I_1 = 0$ و I_2 در جهت N به M

۳ I_1 مقدار ثابت و در جهت M به N و I_2 هم‌جهت با I_1 و بیشتر از آن

۴ I_1 مقدار ثابت و در جهت N به M و I_2 خلاف جهت I_1 و کمتر از آن

۱۴۱ از سیملوله‌ای به ضریب القاوری ۵ میلی‌هائری، جریان ۸ میلی‌آمپر عبور می‌کند. انرژی ذخیره‌شده در سیملوله چند میلی ژول است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۱

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۱

۴ $3,2 \times 10^{-1}$

۳ $1,6 \times 10^{-1}$

۲ $3,2 \times 10^{-4}$

۱ $1,6 \times 10^{-4}$

۱۴۲ از سیملوله‌ای به ضریب القاوری ۰٫۴ هائری جریان متناوبی می‌گذرد که معادله آن در SI به صورت $I = 5 \sin(50\pi t)$ است. بیشینه انرژی سیملوله چند میلی ژول است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۶

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۶

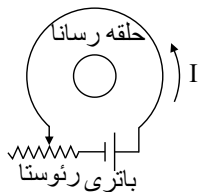
۴ ۵۰۰

۳ ۲۰۰

۲ ۵۰

۱ ۲۰

۱۴۳ در شکل روبه‌رو، اگر لغزنده رئوس را در حال حرکت به سمت چپ باشد، جریان I چگونه تغییر می‌کند و جهت جریان القایی در حلقه رسانا در کدام جهت، خواهد بود؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۵



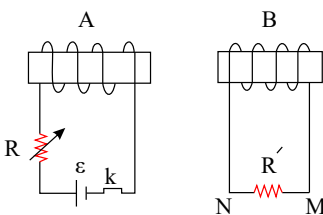
۱ افزایش، ساعتگرد

۲ کاهش، ساعتگرد

۳ افزایش، پادساعتگرد

۴ کاهش، پادساعتگرد

مرجع: سراسری - ۱۳۹۰



۱۴۴ در کدام حالت، جریان القایی در R' ، از M به N است؟

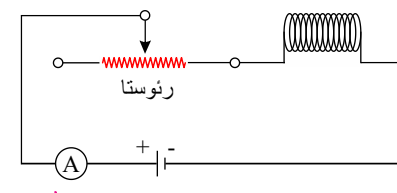
۱ لحظه قطع کلید k

۲ وقتی مقاومت رئوس را در حال افزایش است.

۳ وقتی سیملوله B به سمت راست حرکت می‌کند.

۴ وقتی سیملوله A به سمت راست حرکت می‌کند.

۱۴۵ در شکل زیر، ضریب القاوری (خود القا) سیملوله $5 \times 10^{-5} H$ است و انرژی ذخیره‌شده در آن $4 \times 10^{-4} J$ است. اگر سیملوله دارای ۱۰۰ حلقه و طولش ۸ cm باشد، میدان مغناطیسی داخل آن چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$ مرجع: سراسری - ۱۳۹۹



۲ ۹۰

۱ ۶۰

۴ ۱۸۰

۳ ۱۲۰

۱۴۶ وقتی از سیملوله‌ای جریان ۴ آمپر می‌گذرد، انرژی ذخیره‌شده در آن به ۲۰۰ میلی ژول می‌رسد. ضریب القاوری سیملوله چند هائری است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۱

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۱

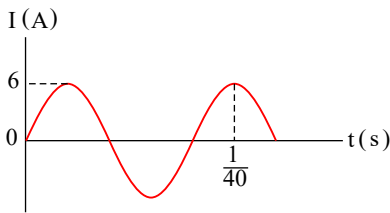
۴ 5×10^{-3}

۳ 5×10^{-2}

۲ $2,5 \times 10^{-2}$

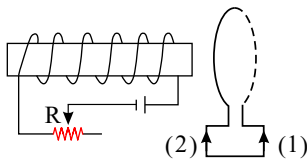
۱ $2,5 \times 10^{-3}$

۱۴۷ از یک سیملوله آرمانی، جریان متناوب سینوسی که نمودار تغییرات آن بر حسب زمان به صورت شکل زیر است، عبور می‌کند. اگر انرژی ذخیره شده در سیملوله در لحظه $\frac{1}{40}$ ثانیه برابر ۷۲ میلی ژول باشد، ضریب القاوری سیملوله چند میلی هانری است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹



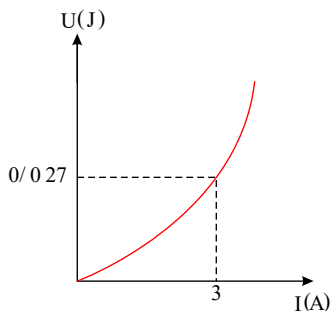
- ۱ ۸
۲ ۶
۳ ۴
۴ ۳

۱۴۸ در مدار روبه‌رو، مقاومت رئوستا در حال افزایش است. جهت جریان القایی در حلقه در جهت است و نیروی محرکه القاوری در سیملوله در نیروی محرکه مولد عمل می‌کند.
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۷



- ۱ جهت (۱)
۲ جهت (۲)
۳ خلاف جهت (۱)
۴ خلاف جهت (۲)

۱۴۹ شکل مقابل، نمودار انرژی ذخیره شده در سیملوله بر حسب جریان گذرنده از آن است. ضریب القاوری سیملوله چند میلی هانری است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۸۹



- ۱ ۶
۲ ۳
۳ ۱
۴ ۹

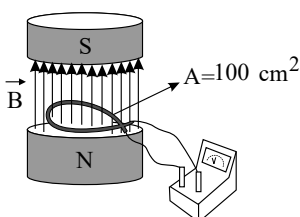
۱۵۰ ضریب القاوری سیملوله A، ۲ برابر ضریب القاوری سیملوله B است و جریان الکتریکی عبوری از آن نیز دو برابر جریان الکتریکی عبوری از سیملوله B است. انرژی ذخیره شده در سیملوله A چند برابر انرژی ذخیره شده در سیملوله B است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۲

- ۱ ۲
۲ $2\sqrt{2}$
۳ ۴
۴ ۸

۱۵۱ ضریب القاوری سیملوله ای ۰.۰۲ هانری است و جریان الکتریکی عبوری از آن در SI به معادله $I = -t^2 + 2 \sin \pi t$ است. انرژی آن در لحظه $t = 2s$ چند ژول است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۸۶

- ۱ ۰.۰۸
۲ ۰.۱۶
۳ ۰.۲۴
۴ ۰.۳۲

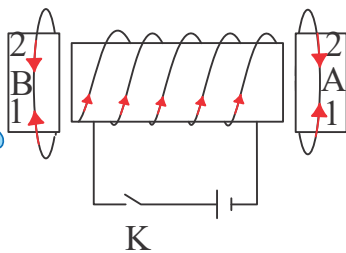
۱۵۲ در شکل زیر، میدان مغناطیسی بین قطب‌های یک آهن‌ربای الکتریکی که بر سطح حلقه عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدت ۰.۲۵s از ۱/۱ تسلا روبه‌بالا به ۱/۰ تسلا روبه‌پایین می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در این مدت چند میلی‌ولت است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹



- ۱ صفر
۲ ۲
۳ ۴
۴ ۸



۱۵۳ در شکل مقابل در لحظه وصل کلید K ، جریان القایی در حلقه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت نشان داده شده خواهد شد؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۵



- ۱ (۱) و (۱)
۲ (۱) و (۲)
۳ (۲) و (۱)
۴ (۲) و (۲)

۱۵۴ اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیم‌لوله ۲ برابر شود، آن ۴ برابر و آن ۲ برابر می‌شود.

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۶

- ۱ شار مغناطیسی - میدان مغناطیسی
۲ شار مغناطیسی - انرژی
۳ میدان مغناطیسی - شار مغناطیسی
۴ انرژی - میدان مغناطیسی

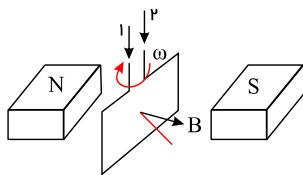
۱۵۵ از القاگری به ضریب القاوری 1 mH شدت جریان چند آمپر باید بگذرد تا 2 J انرژی در آن ذخیره شود؟
مرجع: سراسری - ۱۳۸۱

- ۱ 2 A
۲ 0.4 A
۳ 2 A
۴ 4 A

۱۵۶ از یک القاگر آرمانی به ضریب القاوری 0.4 mH هانری جریان الکتریکی پایای $I = 2\text{ A}$ می‌گذرد. انرژی الکتریکی مصرف شده در آن در هر دقیقه چند ژول است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

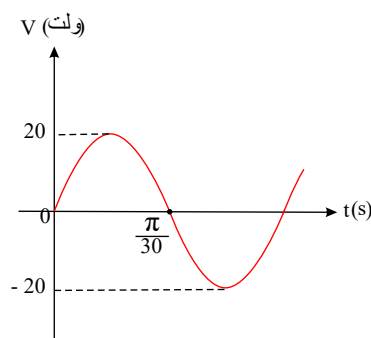
- ۱ صفر
۲ 0.08 J
۳ 2.4 J
۴ 4.8 J

۱۵۷ شکل مقابل پیچه ای را نشان می‌دهد که با دوره ثابت در جهت نشان داده شده می‌چرخد. جریان القایی مدار در کدام جهت بوده و اندازه نیروی محرکه القایی در لحظه نشان داده شده در شکل در چه حالتی است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۸۳



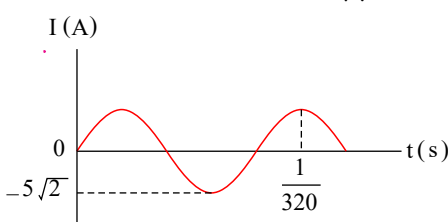
- ۱ افزایش
۲ کاهش
۳ افزایش
۴ کاهش

۱۵۸ شکل مقابل، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت ۵ اهمی را نشان می‌دهد. معادله شدت جریان الکتریکی مقاومت در SI کدام است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۸



- ۱ $I = 4 \sin(30\pi t)$
۲ $I = 20 \sin(30\pi t)$
۳ $I = 4 \sin(30\pi t)$
۴ $I = 20 \sin(30\pi t)$

۱۵۹ نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است. اندازه جریان در لحظه $\frac{1}{320}$ ثانیه چند آمپر است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۹



- ۱ 2.5 A
۲ $2.5\sqrt{2}\text{ A}$
۳ 5 A
۴ $5\sqrt{2}\text{ A}$





۱۶۰ جریانی متناوبی که بیشینه آن $5A$ و دوره آن $\frac{1}{50}s$ است، از یک رسانای 10Ω اهمی می‌گذرد. در لحظه $t = \frac{3}{400}s$ ، جریان چند آمپر است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

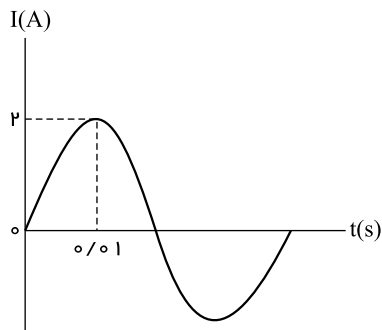
$\frac{5\sqrt{2}}{2}$ (۴)

$\frac{5\sqrt{3}}{2}$ (۳)

$\frac{5}{2}$ (۲)

صفر (۱)

۱۶۱ نمودار جریان متناوب و سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل زیر است. معادله جریان برحسب زمان در SI کدام است؟



مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

$I = 2 \sin 100\pi t$ (۱)

$I = 2 \sin 50\pi t$ (۲)

$I = 2 \sin 100\pi t$ (۳)

$I = 2 \sin 200\pi t$ (۴)

۱۶۲ جریانی متناوبی که بیشینه آن $2A$ و دوره آن $0.02s$ است، از یک رسانای 5Ω اهمی می‌گذرد. معادله جریان متناوب در SI کدام است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

$I = 10 \sin 100\pi t$ (۴)

$I = 10 \sin 400\pi t$ (۳)

$I = 2 \sin 100\pi t$ (۲)

$I = 2 \sin 400\pi t$ (۱)

۱۶۳ معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI به صورت $I = 2 \sin 250\pi t$ است. در لحظه $t = 2ms$ جریان چند آمپر است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

$\sqrt{2}$ (۴)

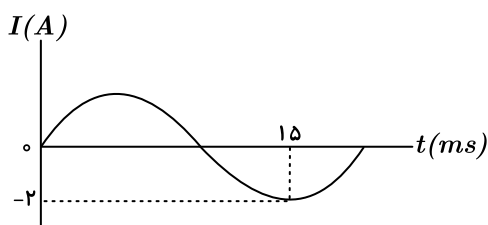
۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۶۴ شکل زیر، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. معادله جریان برحسب زمان در SI ، کدام است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳



$I = 2 \sin 200\pi t$ (۴)

$I = 2 \sin 100\pi t$ (۳)

$I = 2 \sin \frac{\pi}{20} t$ (۲)

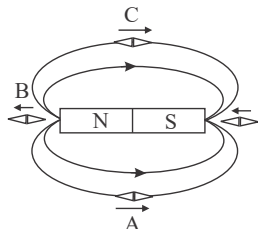
$I = 2 \sin \frac{\pi}{10} t$ (۱)



پاسخنامه تشریحی

گزینه ۱

همان طور که در شکل می بینید، قطب N عقربه مغناطیسی به سمت قطب Y آهنربا قرار گرفته است، پس به راحتی می فهمیم که Y آهنربا همان قطب S است و قطب X هم همان قطب N .

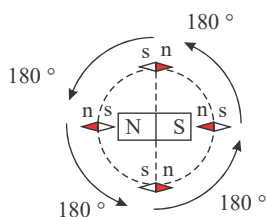


می دانیم که خطوط میدان مغناطیسی از قطب N آهنربا خارج و به قطب S وارد می شوند.

همان طور که می دانید قطب N عقربه مغناطیسی جهت خطوط میدان در هر نقطه را نشان می دهد. حالا خطوط میدان مغناطیسی را در اطراف آهنربا می کشیم.

۶۷-۱۰-۲۳

گزینه ۲ در هر ربع دایره عقربه 180° درجه می چرخد، پس در کل مسیر دایره، عقربه $4 \times 180 = 720^\circ$ می چرخد.



۶۳-۱۲-۲۵

گزینه ۳ هنگامی که قطب های همنام در مجاورت هم قرار می گیرند، خطوط میدان مطابق شکل گزینه (۳) بوده که کاملاً رانش مغناطیسی دو قطب همنام را به نمایش می گذارد.

۷۰-۱۱-۱۹

گزینه ۲ خط های میدان، خط های بسته ای هستند که جهت آن ها در خارج آهنربا، از قطب N به طرف قطب S و داخل ماده سازنده آهنربا از قطب S به طرف قطب N است. عقربه مغناطیسی نیز در راستای میدان (مماس بر خط میدان) طوری می ایستد که خط میدان از قطب S عقربه وارد آن شده و از قطب N عقربه خارج می شود.

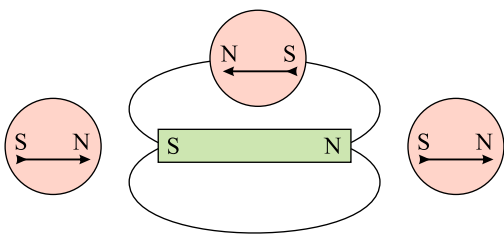
۵۸-۲۳-۲۰

گزینه ۴

می دانیم که میدان مغناطیسی در هر نقطه، مماس بر خط میدان در آن نقطه و هم جهت با قطب N عقربه مغناطیسی است که در آن نقطه قرار می گیرد. بنابراین:

قطب A آهنربا: N

جهت میدان مغناطیسی در M : $\leftarrow$



۶۲-۲۴-۱۳

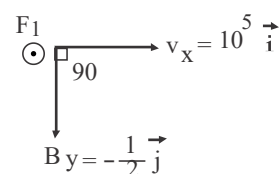
گزینه ۴

۴۶-۱۵-۳۹

گزینه ۳ روش اول:

وقتی ذره باردار در راستای محور x با سرعت $v_x = 10^5 \hat{i}$ حرکت می کند، تحت تأثیر مؤلفه $B_y = -\frac{1}{2} \hat{j}$ به آن نیروی (F_1) وارد می شود.

$$F_1 = qB_y v_x \sin 90^\circ = 1.6 \times 10^{-19} \times \frac{1}{2} \times 10^5 \times 1 = 0.8 \times 10^{-14} (N)$$



وقتی ذره باردار در راستای مثبت محور y با سرعت $v_y = \sqrt{3} \times 10^5 \hat{j}$ حرکت می کند، تحت تأثیر مؤلفه $B_x = \frac{\sqrt{3}}{2} \hat{i}$ به آن نیروی (F_2) وارد می شود.



روش دوم:

برای محاسبه بزرگی نیروی وارد بر ذره باردار در میدان مغناطیسی از رابطه $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$ استفاده می‌کنیم. برای این منظور باید بزرگی $(\vec{v} \times \vec{B})$ یعنی بزرگی ضرب خارجی بردار سرعت در بردار میدان مغناطیسی محاسبه شود.

$$F = q |\vec{v} \times \vec{B}| = 1,6 \times 10^{-19} \left| \frac{-1}{2} \times 10^5 - \frac{3}{2} \times 10^5 \right| = 3,2 \times 10^{-14}$$

2×10^5

۶۲-۹-۲۹

۸ گزینه ۳ برای محاسبه انرژی جنبشی طبق رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ باید سرعت ذره را بدانیم، پس به کمک رابطه نیروی مغناطیسی سرعت ذره را به دست می‌آوریم:

$$F = qvB \sin \alpha \xrightarrow{\sin 90^\circ = 1} v = \frac{F}{qB} = \frac{1,28 \times 10^{-16}}{1,6 \times 10^{-19} \times 20 \times 10^{-3}} = 4 \times 10^4 \frac{m}{s}$$

حال انرژی جنبشی محاسبه می‌شود:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 1,7 \times 10^{-27} \times 16 \times 10^8 = 0,85 \times 16 \times 10^{-19} J$$

$$K_{eV} = \frac{0,85 \times 16 \times 10^{-19}}{1,6 \times 10^{-19}} = 8,5 eV$$

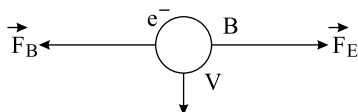
* نکته: برای تبدیل ژول به الکترون ولت داریم:

$$1 eV = 1,6 \times 10^{-19} J$$

۷۳-۶-۲۱

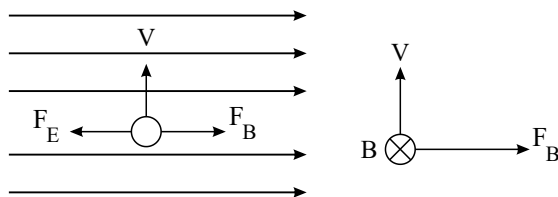
۹ گزینه ۲ نکته: نیروی الکتریکی وارد بر بار $q < 0$ ، خلاف جهت $\vec{E}$ است و نیروی مغناطیسی وارد بر $q < 0$ برعکس قانون دست راست است.

با توجه به قانون دست راست نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون‌ها را به دست می‌آوریم، و نیروی الکتریکی وارد بر الکترون‌ها نیز به دست می‌آوریم، اگر این ۲ نیرو خلاف جهت یکدیگر باشند (و هم‌اندازه) برآیند نیروهای وارد بر الکترون صفر می‌شود و الکترون مسیر حرکت خود را حفظ می‌کند، در گزینه (۲) داریم:



۴۴-۱۳-۴۳

۱۰ گزینه ۴ نیروی میدان الکتریکی F_E وارد بر بار مثبت به طرف چپ می‌باشد (خلاف جهت میدان الکتریکی) در نتیجه برای اینکه الکترون از مسیر خود منحرف نشود باید نیروی میدان مغناطیسی به طرف راست باشد تا نیروی الکتریکی را خنثی کند پس با استفاده از قاعده دست راست برای بار منفی باید میدان مغناطیسی درون سو باشد.

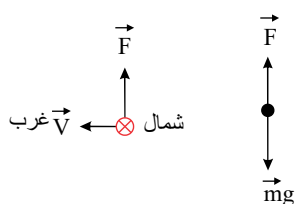


۴۲-۲۴-۳۴

۱۱ گزینه ۳ نکته: می‌توانیم به صورت قراردادی جهت‌های جغرافیایی را به صورت زیر نمایش دهیم:

$$F = qvB \sin \alpha = (50 \times 10^{-6}) \times 200 \times 0,4 \times \sin 90^\circ = 4 \times 10^{-4} N$$

حال طبق رابطه نیروی وارد بر بار داریم:



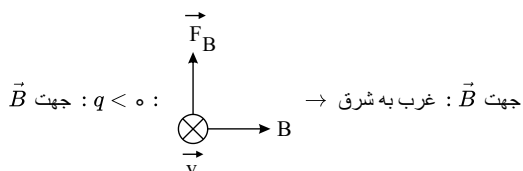
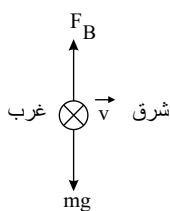
بنابر قاعده دست راست جهت نیرو به طرف بالا می‌باشد. (یادمان باشد که چون بار منفی است، جهت نیرو را برعکس قاعده دست راست در نظر می‌گیریم، یا با همان قاعده از دست چپ استفاده می‌کنیم)
(در اینجا جهت‌ها را به صورت قراردادی مطابق شکل در نظر می‌گیریم)

۴۵-۱۷-۴۴

۱۲ گزینه ۴ نیروی $\vec{F}$ بر صفحه شامل $\vec{B}$ و $\vec{v}$ عمود است اما $\vec{v}$ می‌تواند با $\vec{B}$ زاویه θ بسازد. در واقع در این سؤال $\vec{v}$ باید در جهتی باشد که حداقل مؤلفه‌ای از آن به سمت راست باشد. (طبق قانون دست راست، البته چون الکترون هست، در انتها جهت را برعکس می‌کنیم)

۲۹-۴۲-۲۹

اگر رو به شمال قرار گیریم ذره در امتداد عمود بر صفحه کاغذ و درون سو (جنوب به شمال)، پرتاب شده است:



$$\vec{B} \text{ اندازه } \vec{B} \rightarrow F_B = mg \rightarrow |q|vB \sin 90^\circ = mg$$

ذره جنوب به شمال پرتاب شده است.

با نگاهی به گزینه‌ها (هرچند در متن سؤال اشاره‌ای نشده است)، درمی‌یابیم که $\vec{v}$ و $\vec{B}$ بر هم عمودند.

$$\rightarrow (50 \times 10^{-6})(2.5 \times 10^3)(B)(1) = (5 \times 10^{-2})(10)$$

$$\rightarrow B = \frac{5 \times 10^{-2}}{125 \times 10^{-3}} = 0.4 T$$

۲۴-۴۱-۳۶

گزینه ۱ ابتدا اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر ذره باردار متحرک وارد می‌شود را حساب کرده و سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون، اندازه شتاب ذره که ناشی از تأثیر میدان است را به دست می‌آوریم:

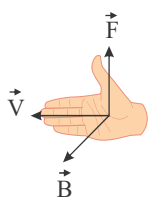
$$\begin{cases} F = qvB \sin \theta \\ F = ma \end{cases} \Rightarrow ma = qvB \sin \theta \Rightarrow a = \frac{qvB \sin \theta}{m}$$

$$\Rightarrow a = \frac{50 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 4 \times 10^{-2} \times \sin 90^\circ}{500 \times 10^{-6}} \Rightarrow a = 0.4 \frac{m}{s^2}$$

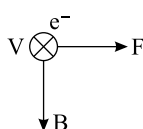
تذکر: حواسمون به واحد میلی تسلا باشد که باید به تسلا تبدیل شود.

۵۶-۱۰-۳۴

گزینه ۳ ۱۵



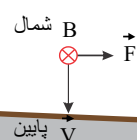
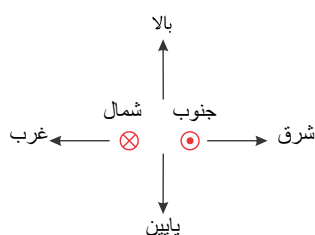
مطابق قانون دست راست جهت نیرو رو به پائین است (می‌دانیم در قانون دست راست، شصت جهت نیرو، کف دست جهت میدان و ۴ انگشت جهت سرعت را نشان می‌دهند). در اینجا دقت کنید که بار الکتریکی الکترون منفی است. پس اگر از دست راست استفاده کردید، جهت یافته شده را باید عکس کنید یا از دست چپ استفاده کنید.



۳۰-۱۷-۵۳

گزینه ۱ ۱۶

نکته: می‌توانیم به صورت قراردادی جهت‌های جغرافیایی را به صورت زیر نمایش دهیم:

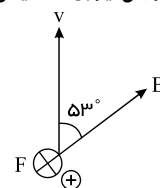


با استفاده از قاعده دست راست داریم: (میدان مغناطیسی زمین از جنوب به طرف شمال جغرافیایی می‌باشد.)

گزینه ۴ طبق قاعده دست راست نیرو درون سو است. (اگر چهار انگشت در جهت v به گونه‌ای قرار گیرد که بردار میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود، انگشت شست در جهت نیروی وارد بر ذره قرار می‌گیرد.)

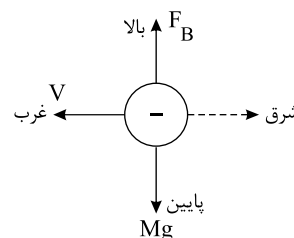
بزرگی نیروی مغناطیسی:

$$F = |q|vB \sin \alpha = (25 \times 10^{-6})(2 \times 10^5)(1)(0.8) \rightarrow \boxed{F = 4N}$$



گزینه ۱ اندازه نیروی مغناطیسی باید با نیروی وزن خلاف جهت مساوی باشد تا یکدیگر را خنثی کنند و ذره از مسیر خود خارج نشود پس جهت آن باید رو به سمت بالا باشد:

$$F_B = mg \Rightarrow qvB = mg \Rightarrow 4 \times 10^{-6} \times 200 \times B = 0.2 \times 10^{-3} \times 10 \\ \Rightarrow 8 \times 10^{-6} B = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow B = 0.25T$$

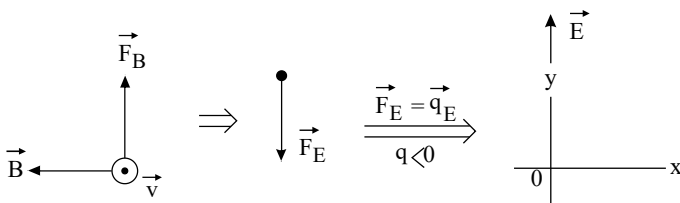


(جهت‌های فرضی)
 رو به شمال $\otimes$
 رو به جنوب $\odot$

بنابر قاعده دست راست برای بار منفی باید میدان به طرف شمال باشد. (البته چون بار منفی است نتیجه قانون دست راست برعکس شده است یا از دست چپ با همان قاعده استفاده کنیم.)

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 که:

$$F_B = F_E \Rightarrow |q| v B \sin \theta = |q| E \xrightarrow[\sin \theta = 1]{\theta = 90^\circ} E = vB = (2 \times 10^5)(40 \times 10^{-6}) \Rightarrow E = 800 \frac{N}{C}$$



گام دوم: با توجه به قانون دست راست (در اینجا برای بار منفی)، جهت نیروی مغناطیسی به سمت بالا می‌شود. بنابراین باید نیروی الکتریکی به سمت پایین باشد تا نیروی مغناطیسی را خنثی کند. حالا چون نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است، بنابراین میدان الکتریکی به سمت بالا می‌باشد.

$$\vec{E} = 800\hat{j} = (8 \times 10^2)\hat{j}$$

گزینه ۳ چون قیدی روی سرعت یا میدان نداشته‌ایم پس لزومی ندارد B و v برهم عمود باشند، پس تنها گزینه ۳ می‌تواند درست باشد.

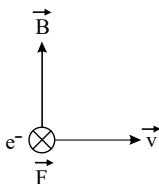
۲۱-۴۲-۳۷

۲۰-۲۶-۵۴

گزینه ۳

با استفاده از قاعده دست راست برای بار منفی، گزینه (۳) درست است.

دقت کنید در اینجا که بار الکترون منفی، جهت نهایی یافته شده، با دست راست را باید برعکس کنید یا از دست چپ استفاده کنید.



گزینه ۳ تذکر: برای بارهای منفی باید از قاعده دست چپ استفاده کرد و یا اگر از قاعده دست راست استفاده شده نتیجه این قاعده را برعکس کنیم. مثلاً اگر قاعده دست راست جهت $\uparrow$ را نشان داد جهت $\downarrow$ درست است.

با استفاده از نتیجه برعکس از قانون دست راست برای بار منفی مشخص می‌شود که در گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ جهت نیروی نشان داده شده درست نیست.

۲۹-۱۹-۵۲

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 می‌کنیم. (چرا؟)

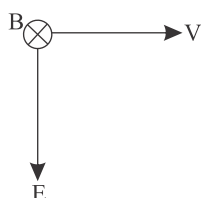
گام دوم: چون $q > 0$ و $\vec{E} \odot$ در نتیجه $\vec{F}_E \odot$ (برون سو است)

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

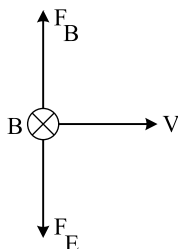
۴۱-۱۷-۴۲

۲۵ 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 گونه ای قرار گیرد که برداری میدان مغناطیسی B از کف دست خارج شود، انگشت شست، جهت سرعت ذره را نمایش می دهد، یعنی در اینجا:



۳۰-۱۳-۵۷

۲۶ گزینه ۱ محاسبه نیروی وارد بر ذره α :

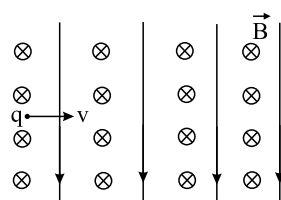
$$F = ma \Rightarrow |q|vB \sin \alpha = ma \Rightarrow B = \frac{ma}{|q|v \sin \alpha} = \frac{(6.68 \times 10^{-27})(4 \times 10^5)}{(2 \times 1.6 \times 10^{-19})(50)(1)} \Rightarrow B = \frac{26.72 \times 10^{-22}}{1.6 \times 10^{-17}} = 16.7 \times 10^{-5} T$$

$$= 1.67 \times 10^{-4} T = 1.67 G$$

۱۴-۲۴-۶۲

۲۷ گزینه ۳

$$\begin{cases} q = 2\mu C = 2 \times 10^{-6} C > 0 \\ v = 2 \times 10^4 \frac{m}{s} \\ B = 0.2 T \\ E = 500 \frac{N}{C} \end{cases}$$



گام اول: از طرف میدان الکتریکی به بار $q > 0$ نیروی $F_E = qE$ هم جهت با میدان الکتریکی $\vec{E}$ به بار q وارد می شود.

$$F_E = qE = (2 \times 10^{-6})(500) = 10^{-3} (N)$$

گام دوم: از طرف میدان مغناطیسی نیز به بار q نیروی F_B وارد می شود:

$$F_B = qvB \sin 90^\circ = qvB = (2 \times 10^{-6})(2 \times 10^4)(0.2) = 8 \times 10^{-4} (N) = 0.8 \times 10^{-3}$$

جهت F_B طبق قانون دست راست و مثبت بودن q به طرف بالا است:

$$F_{net} = F_E - F_B = 10^{-3} - 0.8 \times 10^{-3} = 0.2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-4} N \text{ (رو به پایین)} \quad (F_E > F_B)$$

۲۹-۳۷-۳۴

۲۸ 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 بردار میدان $\vec{B}$ از کف دست خارج شود، انگشت شست جهت نیروی وارد بر آن را در جهت $\vec{z}$ + نشان می دهد، پس شتاب نیز در همان جهت است.



۵۹-۱۵-۲۶

گزینه ۳۱



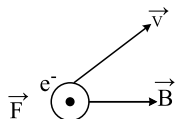
قبل از هر چیز، دقت کنید که بار الکتریکی منفی است (الکترون است) پس اگر از قاعده دست راست استفاده کردیم، باید جهت نهایی یافته شده را عکس کنیم یا از همان اول از قاعده دست چپ استفاده کنیم که در این صورت نیروی وارد بر الکترون برون سو خواهد بود. (چهار انگشت دست چپ را روی V قرار داده و به گونه ای ببینید که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

$$F = qVB \sin \theta = 1.6 \times 10^{-19} \times 10^4 \times 200 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} \rightarrow F = 8 \times 10^{-16} \text{ N} \odot$$

۲۸-۲۱-۵۱

گزینه ۲

اگر از قاعده دست راست استفاده کنیم، در نهایت باید جهت یافته شده را عکس کنیم چون الکترون دارای بار منفی است. حال اگر چهار انگشت دست راست در جهت V به گونه ای قرار گیرد که بردار B از کف دست خارج شود، انگشت شست جهت نیروی وارد بر ذره مثبت را درون سو نمایش می دهد، پس در اینجا، این نیرو، برون سو است.



۶۲-۱۱-۲۷

گزینه ۱

از آنجا که بزرگی نیرویی که از طرف میدان بر الکترون وارد می شود، بیشینه است، بردار سرعت، عمود بر میدان است و داریم:

$$F = qvB \sin \theta \xrightarrow{\sin \theta = 1} 4 \times 10^{-14} = 1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^5 \times B \times 1 \Rightarrow B = 0.5 \text{ T}$$

حال با توجه به قاعده دست راست، اگر چهار انگشت دست راست را عمود بر صفحه به طرف بیرون به گونه ای قرار دهیم که انگشت شست به طرف پایین باشد، کف دست به طرف غرب خواهد بود ولی از آنجا که الکترون دارای بار منفی است، جهت میدان مغناطیسی در خلاف جهت غرب یعنی شرق است. (تذکر: از همان ابتدا می توان برای تعیین جهت ها برای بارهای منفی، از دست چپ استفاده کرد.)

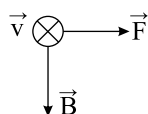
۳۰-۱۴-۵۶

گزینه ۱

برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره بردار متحرک، از قاعده دست راست استفاده می کنیم به گونه ای که اگر چهار انگشت دست راست در جهت حرکت ذره به گونه ای قرار گیرد که بردار میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود، انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره بردار متحرک مثبت را نشان می دهد (در اینجا برای بار مثبت درون سو می شود) ولی از آنجا که الکترون دارای بار الکتریکی منفی است، جهت یافته شده، در خلاف جهت نیروی وارد بر ذره بردار منفی است، پس جهت نیروی وارد بر الکترون در اینجا برون سو است.

۵۵-۱۷-۲۸

گزینه ۲



با توجه به قاعده دست راست، اگر چهار انگشت دست راست در جهت حرکت ذره، به گونه ای قرار گیرد که بردار میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود، انگشت شست، نیروی وارد بر ذره بردار مثبت را نشان می دهد. در اینجا چون الکترون دارای بار منفی است، جهت مشخص شده از قانون دست راست را عکس می کنیم. (یا از همان اول از دست چپ استفاده می کنیم)

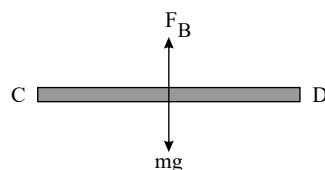
۳۸-۱۹-۴۲

گزینه ۱

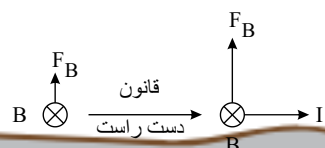
در ابتدا اطلاعات سوال را بر حسب یکای SI آنها می نویسیم:

$$m = 160 \text{ g} = 16 \times 10^{-2} \text{ kg}, \quad L = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}, \quad B = 0.4 \text{ T}$$

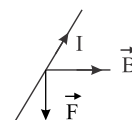
برای اینکه از طرف میله به فنرها نیرویی وارد نشود، باید تمام وزن میله توسط نیروی مغناطیسی خنثی شود.



$$F_B = mg \rightarrow ILB \sin 90^\circ = mg \rightarrow I \times \frac{8}{10} \times \frac{4}{10} \times 1 = (16 \times 10^{-2})(10) \rightarrow I = \frac{160}{32} = 5 \text{ A}$$



$$F = BIL \sin \alpha = 500 \times 10^{-4} \times 25 \times 0.8 \times \sin 37^\circ = 0.6N$$



I : جهت چهار انگشت دست راست

B : جهت خم شدن انگشتان دست راست

F : جهت انگشت شست دست راست

۳۳-۱۷-۵۰

۳۹- گزینه ۱ با بسته شدن کلید k جریان در میله AB از سمت A به B وجود می‌آید و می‌دانیم هرگاه یک سیم (میله) حامل جریان در میدان مغناطیسی (آهنربا) قرار گیرد به آن نیرو وارد می‌شود که با توجه به قانون دست راست، جهت این نیرو به سمت بیرون آهن ربا می‌باشد.

I : جهت چهار انگشت دست راست

B : جهت خم شدن انگشتان دست راست

F : جهت انگشت شست دست راست

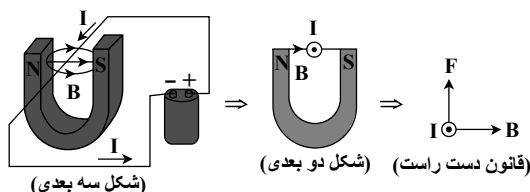
۳۳-۱۱-۵۶

۴۰- گزینه ۱ با توجه به شکل داده شده، اگر مسیر جریان را به سمت خارج از صفحه (برونسو) بگیریم، به کمک قانون دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم به سمت بالا می‌باشد.

I : جهت چهار انگشت دست راست

B : جهت خم شدن انگشتان دست راست

F : جهت انگشت شست دست راست

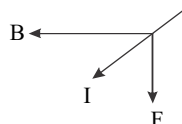


دقت: گزینه‌های ۳ و ۴ قطعاً نادرست می‌باشند (چرا؟).

۵۴-۱۷-۲۹

۴۱- گزینه ۳

با بستن کلید K ، عددی که ترازو نشان می‌دهد کاهش می‌یابد، پس می‌توان نتیجه گرفت نیروی وارد بر آهن‌ربا از طرف سیم به سمت بالاست، بنابراین عکس‌العمل این نیرو (نیروی وارد بر سیم) به طرف پایین است، همچنین میدان مغناطیسی بین صفحات آهن‌ربا از N به S است، پس طبق قانون دست راست جهت جریان از A به B خواهد بود. از طرفی تغییر مقدار عدد ترازو دقیقاً برابر نیروی مغناطیسی است. بنابراین:



$$F = BIl \sin \alpha \Rightarrow 10^{-8} = B \times 20 \times 0.1 \times 1 \Rightarrow B = \frac{2}{2} = 1T$$

۱۹-۲۱-۶۰

۴۲- گزینه ۲

$$F = BIL \sin \alpha \xrightarrow{\alpha=30^\circ} F = \frac{2}{100} \times 5 \times 0.01 \times \frac{1}{2} \Rightarrow F = 5 \times 10^{-4} N$$

$L=1cm=\frac{1}{100}m$

۴۷-۱۲-۴۱

۴۳- گزینه ۲

کافیست از رابطه نیروی وارد بر سیم، را به دست آورده و معادل هر پارامتری واحد آن را بنویسیم:

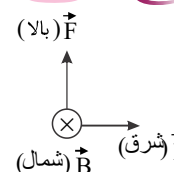
$$F = BIL \sin \alpha \Rightarrow B = \frac{F}{IL \sin \alpha} \Rightarrow [B] = \frac{N}{A \cdot m}$$

۶۵-۸-۲۷

۴۴- گزینه ۱

با استفاده از قاعده دست راست جهت نیروی وارد بر سیم برون‌سو و به طرف بالای صفحه است.

$$F = BIl \sin \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} F = 2 \times 20 \times 5 \times 10^{-3} \Rightarrow F = 0.2N$$



(اگر چهار انگشت دست راست در جهت جریان به گونه‌ای قرار گیرد که بردار میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود، انگشت شست در جهت نیروی وارد بر سیم خواهد بود.)

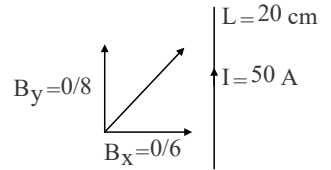
۵۳-۱۳-۳۵

۴۵- گزینه ۲ اگر میدان B را به صورت جداگانه در نظر بگیریم، B_y با سیم موازی است و نیرویی بر سیم وارد نمی‌کند و فقط B_x که بر سیم عمود است نیروی F وارد می‌کند.



$$B = 0.6i + 0.8j$$

$$F = B_x IL \sin \alpha \Rightarrow F = 0.6 \times 50 \times 0.2 \times 1 \Rightarrow F = 6N$$



با قانون دست راست مشخص می‌شود که این نیرو درون سو $\otimes$ است.

I : جهت چهار انگشت دست راست

B : جهت خم شدن انگشتان دست راست

F : جهت انگشت شست دست راست

۳۳-۱۱-۵۶

۴۶- گزینه ۱ اگر رابطه نیروی وارد بر سیم راست از طرف میدان مغناطیسی را بنویسیم و نیوتون را برحسب یکاهای اصلی بیان کنیم داریم:

$$F = IlB \sin \theta$$

$$B = \frac{F}{Il} \Rightarrow [B] = \frac{N}{A \cdot m} = \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2}}{A \cdot m} \rightarrow [B] = \frac{kg}{A \cdot s^2}$$

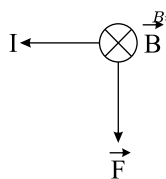
پس یکای میدان مغناطیسی برحسب یکاهای اصلی SI معادل $\frac{kg}{A \cdot s^2}$ است.

۳۹-۱۶-۴۵

۴۷- گزینه ۴ در ابتدا بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را می‌یابیم:

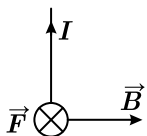
$$F = IlB \sin \theta \xrightarrow{I=2.5A, \ell=2.4m} F = (2.5)(2.4)(5 \times 10^{-5})(\sin 90^\circ) \Rightarrow F = 3 \times 10^{-4} N$$

حال با استفاده از قاعده دست راست، جهت این نیرو را به دست می‌آوریم، به گونه‌ای که اگر چهار انگشت دست راست خود را روی سیم در جهت جریان به گونه‌ای قرار دهیم که کف دست روی صفحه قرار گیرد (بردار میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود که در اینجا درون سو است) انگشت شست جهت نیروی وارد بر سیم را نشان می‌دهد که در اینجا رو به پایین است.



۳۷-۳۸-۲۵

۴۸- گزینه ۴



(قانون دست راست)

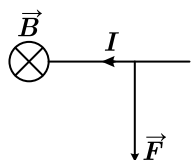
۵۶-۲۹-۱۴

۴۹- گزینه ۴ برای تعیین بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم راست حامل جریان از طرف میدان مغناطیسی داریم:

$$F = IlB \sin \theta \Rightarrow F = 4 \times 2 \times (500 \times 10^{-4})(\sin 37^\circ) \\ \Rightarrow F = 8 \times 5 \times 10^{-2} \times 0.6 \Rightarrow F = 2.4 \times 10^{-1} N$$

۵۲-۲۴-۲۳

۵۰- گزینه ۳



$$F = ILB \sin \theta = 2 \times 2 \times 0.45 \times 10^{-2} = 1.8 \times 10^{-2} N$$

(قاعده دست راست)

۵۶-۲۶-۱۸

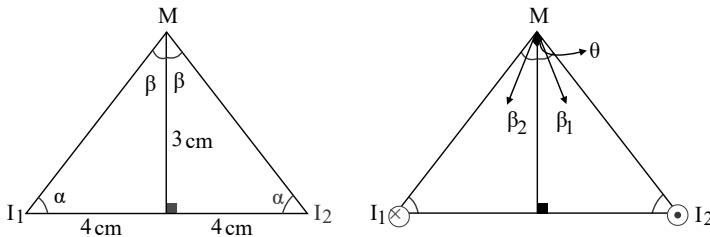
۵۱- گزینه ۱ باید به دونکنه توجه داشته باشید:

الف) خط میدان ناشی از هر سیم در یک نقطه، دایره‌ای به مرکز آن سیم در همان نقطه است و بردار میدان مغناطیسی در آن نقطه مماس بر این دایره و در نتیجه عمود بر شعاع است.

ب) برای تعیین جهت این میدان باید انگشت شست دست راست را در جهت جریان نگه دارید و به نحوه جمع شدن چهار انگشت در همان نقطه نگاه کنید.

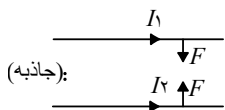
$$\tan \alpha = \frac{3}{4} \rightarrow \alpha = 37^\circ \rightarrow \beta = 53^\circ \rightarrow 2\beta = 106^\circ \quad 2\beta = 90^\circ + \theta$$

$\vec{B}_1$ و به همین ترتیب $\vec{B}_2$ در داخل مثلث قرار می گیرند یعنی گزینه های ۲ و ۳ و ۴ صحیح نیستند.



۳۲-۱۹-۴۹

گزینه ۱

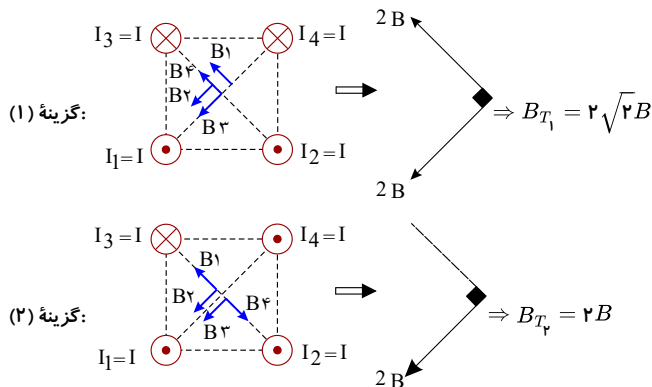


سیم های موازی حامل جریان در صورتی که دارای جریان های همسو باشند یکدیگر را می ربایند، بنابراین جهت $\vec{F}_1$ به سوی پایین و جهت $\vec{F}_2$ به سوی بالاست. از طرفی مطابق قانون سوم نیوتن (هر عملی را عکس العملی است مساوی و خلاف جهت) دو سیم نیروهایی برابر و خلاف جهت به یکدیگر وارد می کنند.

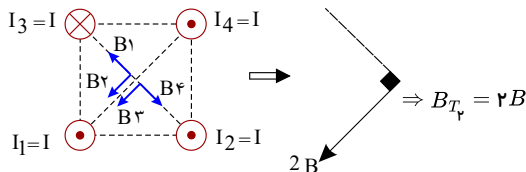
۲۸-۲۵-۴۶

گزینه ۱

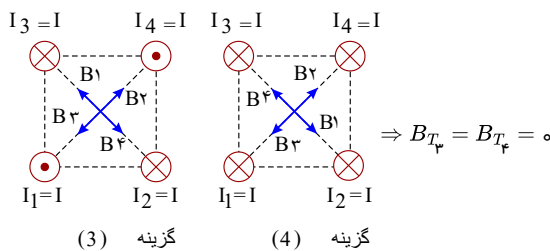
اگر میدان مغناطیسی ناشی از هر سیم در مرکز مربع را B فرض کنیم، میدان مغناطیسی در هر گزینه به صورت زیر است:



گزینه (۲):



گزینه های (۳ و ۴):



گزینه (۳)

گزینه (۴)

بنابراین بیشترین میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مربع گزینه (۱) به وجود می آید.

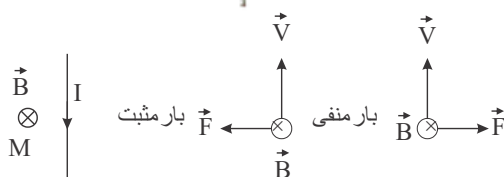
*دقت کنید: جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست، در هر نقطه به کمک قاعده دست راست به دست می آید.

تذکر: در اینجا یاد گرفتیم، اگر جریان عبوری از سیم هایی که در امتداد قطر مربع هستند، در خلاف جهت یکدیگر باشند، میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مربع بیشینه خواهد بود.

۳۸-۱۸-۴۴

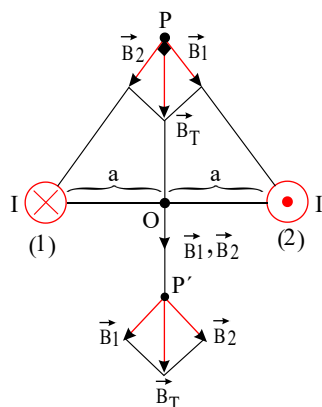
گزینه ۴

ابتدا جهت میدان مغناطیسی سیم را در نقطه M (محل بار q) تعیین می کنیم. اگر انگشت شست دست راست در جهت جریان قرار گیرد، جهت بسته شدن چهار انگشت، میدان مغناطیسی سیم در نقطه M را درون سو نشان می دهد. بنابر قاعده دست راست اگر بار q مثبت باشد، جهت نیروی وارد بر آن به طرف چپ می باشد، ولی چون بار منفی است جهت نیرو به طرف راست می باشد.



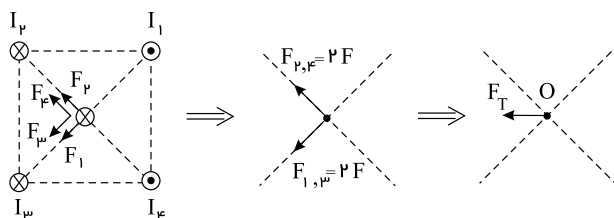
۳۵-۲۸-۳۷

۵۵ گزینه ۳ با توجه به شکل روبه رو، بزرگی میدان ناشی از دو سیم، در نقطه O بیش تر از سایر نقاط روی پاره خط PP' است. بنابراین از نقطه P تا P' بزرگی میدان ناشی از دو سیم ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.



۳۱-۱۲-۵۷

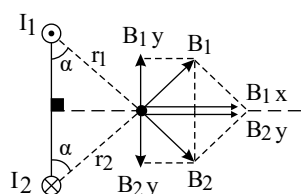
۵۶ گزینه ۲ می دانیم دو سیم راست و موازی حامل جریان اگر همسو باشند، نیروی جاذبه و اگر غیر همسو باشند، نیروی دافعه به یکدیگر وارد می کنند. پس ابتدا جهت نیروهای وارد بر سیمی که در مرکز مربع است را رسم می کنیم و بردار نیروی برآیند را تعیین می کنیم.



۳۲-۱۸-۴۹

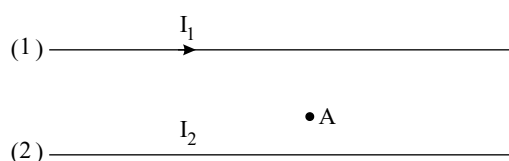
۵۷ گزینه ۱

چون $I_p = I_1 = r_1$ (تقارن در شکل) در می یابیم: $B_1 = B_p$ و $B_{py} = B_{1y}$ پس $B_{Ty} = B_{1y} + B_{py}$



۳۲-۴۰-۲۸

۵۸ گزینه ۴

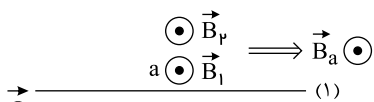


گام اول: میدان ناشی از سیم I_1 در محل A ، درون سو است. بنابراین برای اینکه میدان مغناطیسی برآیند حاصل از دو سیم در A صفر شود بایستی میدان مغناطیسی حاصل از سیم I_2 در A ، برون سو شود و لازمه این کار این است که جریان I_2 هم جهت I_1 باشد.

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_2 از نقطه A را بنماید. (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.)

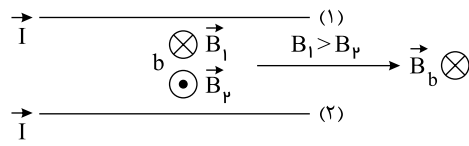
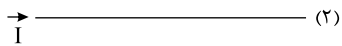
۳۷-۲۲-۴۱

گزینه ۲ ۶۰



برون سو

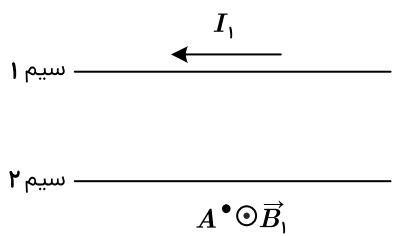
قبل از هر چیز می‌دانیم که بزرگی میدان مغناطیسی در اطراف یک سیم راست: (۱) با جریان عبوری از سیم رابطه مستقیم دارد. (۲) با فاصله از سیم رابطه عکس دارد. حال به تحلیل میدان مغناطیسی برآیند در نقاط داده شده می‌پردازیم. نقطه a : اگر انگشت شست دست راست خود را در جهت جریان I و بر روی سیم قرار دهیم، چهار انگشت در حالت بسته شدن، جهت میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می‌دهند و از آنجا که بردار میدان مغناطیسی مماس بر خط میدان در هر نقطه است، داریم:



درون سو

۲۴-۹-۶۸

گزینه ۴ ۶۱



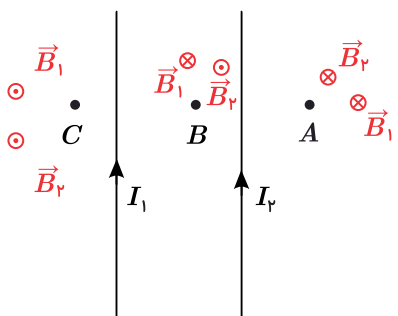
چون میدان حاصل از سیم (۱) در نقطه A برون سو است، برای اینکه برآیند میدان‌ها صفر شود، باید میدان حاصل از سیم ۲، درون سو باشد. پس جهت جریان سیم ۲ به سمت راست می‌شود و چون نقطه A به سیم ۲ نزدیک‌تر است، باید $I_2 < I_1$ باشد.

۳۰-۱۱-۶۰

گزینه ۲ ۶۲

۳۷-۱۶-۴۷

گزینه ۱ ۶۳



نقطه A : $B_T \rightarrow$ درون سو
نقطه B : $B_2 > B_1 \rightarrow B_T \rightarrow$ برون سو
نقطه C : $B_T \rightarrow$ برون سو

۴۹-۹-۴۲

گزینه ۱ ۶۴

ابتدا با توجه به توان مصرفی مقاومت R_1 ، جریان عبوری از آن را محاسبه می‌کنیم. سپس با توجه به موازی بودن مقاومت R_1 و R_2 ، جریان عبوری از و جریان کل مدار که همان جریان عبوری از سیملوله است را به دست می‌آوریم:



$$\left. \begin{aligned} P_1 = R_1 I_1^2 &\Rightarrow 24 = 6 I_1^2 \Rightarrow I_1 = 2A \\ V_1 = V_2 &\Rightarrow 6 I_1 = 12 I_2 \Rightarrow I_2 = 1A \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_{\text{سیملوله}} = 2 + 1 = 3A$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{1000 \times 3}{1} = 12\pi \times 10^{-4} T = 1,2\pi \times 10^{-3} T$$

۴۱-۶-۵۳

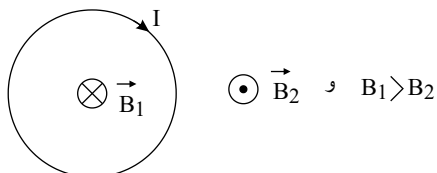
گزینه ۲ ۶۵

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times 5}{60 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-3} T$$

۵۶-۲۳-۲۰

گزینه ۲ ۶۶

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 ضعیف‌تر از مرکز حلقه است. با توجه به آنچه آموخته‌ایم، اگر انگشت شست دست راست در جهت جریان قرار گیرد میدان در مرکز حلقه درون‌سو و در بیرون حلقه برون‌سو خواهد بود.

۳۵-۴۷-۱۷

گزینه ۲ ۶۷

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \Rightarrow 0,012 = 12 \times 10^{-7} \times \frac{N \times 2}{\frac{1}{100}} \Rightarrow 0,012 = 12 \times 10^{-7} \times 2 \times N \times 100$$

$$\Rightarrow 12 \times 10^{-3} = 12 \times 10^{-7} \times 2 \times 100 \times N \Rightarrow N = 50$$

۵۴-۱۲-۳۴

طبق رابطه سیملوله $B = \mu_0 \frac{NI}{l}$ ، میدان با جریان رابطه مستقیم دارد: $B \propto I$ گزینه ۳ ۶۸

پس با ۴ برابر کردن جریان، مقدار میدان نیز ۴ برابر می‌شود: $I_2 = 4I \Rightarrow B_2 = 4B$

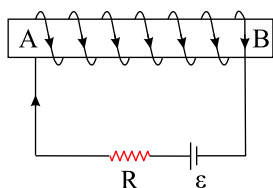
۶۳-۳-۳۴

طبق رابطه میدان مغناطیسی داخل یک سیملوله داریم: گزینه ۱ ۶۹

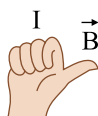
$$T \propto B = \frac{\mu_0 NI^2 A}{l \rightarrow m} \Rightarrow [\mu_0] = \frac{T \cdot m}{A}$$

۵۸-۱۳-۲۸

گزینه ۲ ۷۰



با توجه به جهت جریان در سیملوله، اگر چهار انگشت دست راست جهت جریان قرار گیرد، جهت میدان مغناطیسی و قطب N آهنربا، توسط انگشت شست معلوم شده و به صورت زیر است:



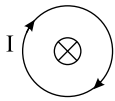
۵۲-۱۴-۳۴

برای تعیین بزرگی میدان در مرکز سیملوله داریم: گزینه ۳ ۷۱

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 0.8}{0.2} \Rightarrow B = 24 \times 10^{-4} T = 24 G$$

۴۴-۱۱-۴۵

گزینه ۲



می‌دانیم که اگر انگشت شست دست راست روی سیم در جهت جریان قرار گیرد، چهار انگشت در حالت بسته شدن، جهت میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می‌دهد. بنابراین در اینجا جریان حلقه ساعتگرد بوده و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، درون سو است.

۴۰-۱۳-۴۶

گزینه ۳

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 400 \times 10^{-3}}{10^{-1}} = 240 \times 10^{-5} = 24 \times 10^{-4} T = 24 G$$

۲۰-۲۶-۵۴

گزینه ۳

به متن کتاب درسی مراجعه شود.

۳۹-۸-۵۲

گزینه ۳

مطابق متن کتاب درسی.

۲۴-۱۰-۶۶

گزینه ۳

فرومغناطیس نرم: حجم حوزه‌ها به سهولت تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برمی‌گردد.

فرومغناطیس سخت: حجم حوزه‌ها به سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول بر نمی‌گردد.

پارامغناطیس: دوقطبی‌های مغناطیسی به صورت انفرادی عمل می‌کنند و تحت تأثیر میدان خارجی بسیار قوی تا

حدودی منظم می‌شوند.

باتوجه به توضیحات بالا گزینه (۳) درست است.

۳۵-۷-۵۸

گزینه ۴

دوقطبی مغناطیسی مواد پارامغناطیسی به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و

موقتی پیدا می‌کنند.

۱۴-۲۷-۵۹

گزینه ۱

۳۶-۳۴-۳۰

گزینه ۲

با استفاده از قانون القای فاراده ($\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$) و ترکیب آن با رابطه $\bar{I} = \frac{\bar{\epsilon}}{R}$ داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} |\bar{I}| = \left| -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right| \Rightarrow |\Delta q| = \left| \frac{N}{R} \Delta \Phi \right| \Rightarrow |\Delta q| = \left| \frac{50}{5} \times (0 - 0.04) \right| = 0.4 C \\ \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \end{array} \right.$$

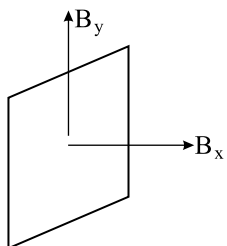
۵۸-۱۵-۲۷

گزینه ۴

$$\Phi = AB \cos \theta \rightarrow \Phi = 30 \times 30 \times 10^{-4} \times 400 \times 10^{-4} = 36 \times 10^{-4} = 3.6 \times 10^{-3} Wb$$

۱۹-۲۷-۵۵

گزینه ۴



در اینجا چون سطح قاب عمود بر محور x است، پس فقط مؤلفه افقی میدان مغناطیسی از قاب عبور می‌کند؛ بنابراین شار مغناطیسی عبوری از سطح قاب به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} \phi &= B_x A \cos 0 = 0.05 \times (20 \times 20 \times 10^{-4}) \\ &\Rightarrow \phi = 2 \times 10^{-3} Wb = 0.002 Wb \end{aligned}$$

۶۸-۹-۲۳

گزینه ۴

آهنگ تولید انرژی گرمایی (توان) هیچ‌وقت نمی‌تواند منفی شود. پس گزینه‌های ۱ و ۳ صحیح نیستند. از طرفی در گزینه‌های ۲ و ۴ و در بازه‌های (۰ تا ۰.۱ s) و (۰.۱ s تا ۰.۲ s) آهنگ تولید انرژی گرمایی مقادیر مشابهی دارد. بنابراین اگر مقدار P را در بازه (۰.۲ s تا ۰.۵ s) تعیین کنیم، می‌توان گزینه درست را مشخص نمود. البته باید توجه داشت اگر در بازه‌ای تغییرات میدان مغناطیسی بر حسب زمان خطی باشد، در آن بازه شار مغناطیسی به طور خطی تغییر می‌کند.

$$\epsilon = \bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \xrightarrow[\theta=0]{A=\pi r^2}$$

$$\Rightarrow \epsilon = -1 \times (3 \times 10^2 \times 10^{-4}) (\cos 0) \times \left(\frac{0 - 0.5}{0.05 - 0.2} \right) = 0.5 V \Rightarrow |\epsilon| = 0.5 V$$



$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{|\varepsilon|^2}{R} = \frac{(\frac{0.5}{\Delta})^2}{\Delta} = 0.05W$$

۷۱-۱۰-۱۹

گزینه ۱ $\times$ ۸۳ چون میله MN به طرف چپ حرکت می کند، شار مغناطیسی کاهش می یابد و طبق قانون لنز برای مخالفت با این کاهش شار، باید میدان مغناطیسی القایی (B') در جهت B اصلی باشد. طبق قانون دست راست جهت جریان القایی از M به N خواهد بود، از طرفی چون میله با شتاب ثابت حرکت داده می شود، پس با گذشت زمان سرعت آن مرتب افزایش می یابد. در نتیجه جریان القایی نیز افزایش می یابد.

$$\uparrow I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{BLv}{R}$$

۴۹-۲۱-۳۱

گزینه ۴ $\times$ ۸۴ با استفاده از قانون القای فاراده داریم:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

اگر زاویه بین نیم خط عمود بر حلقه را در ابتدا برابر $\theta_1 = 0^\circ$ بگیریم در نهایت این زاویه برابر $\theta_2 = 180^\circ$ می شود.

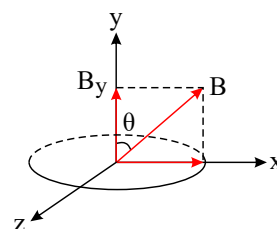
$$\Delta \phi = \phi_2 - \phi_1 = (AB \cos \theta_2 - AB \cos \theta_1) = -0.08 \times 50 \times 10^{-4} Wb$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{-1000 \times \frac{-8}{100} \times 50 \times 10^{-4}}{\frac{1}{100}} = 40$$

۲۹-۳۹-۳۲

گزینه ۴ $\times$ ۸۵ برای تعیین بزرگی میدان مغناطیسی می توان نوشت:

$$\vec{B} = 0.3\vec{i} + 0.4\vec{j} \Rightarrow B = \sqrt{0.3^2 + 0.4^2} \Rightarrow B = 0.5T$$

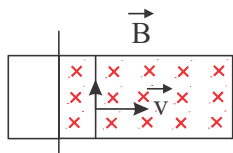


با توجه به تعریف شار مغناطیسی عبوری از یک سطح، تنها مؤلفه ای از میدان که عمود بر سطح است (در اینجا B_y) در تعیین مقدار شار عبوری مغناطیسی سهم دارد و مؤلفه ای از میدان که موازی سطح است (در اینجا B_x) سهمی در شار مغناطیسی ندارد، بنابراین داریم:

$$\Phi = BA \cos \theta \xrightarrow{B \cos \theta = B_y} \Phi = B_y A = 0.4 \times 200 \times 10^{-4} \\ \Rightarrow \Phi = 8 \times 10^{-4} Wb$$

۵۰-۱۴-۳۷

گزینه ۱ $\times$ ۸۶ در مدت زمانی که حلقه به طور کامل در داخل میدان مغناطیسی قرار دارد، شار مغناطیسی گذرنده از آن ثابت است؛ بنابراین نیروی محرکه القایی برابر صفر است، بنابراین گزینه های (۱) و (۲) می توانند جواب سؤال باشند. برای به دست آوردن جهت نیروی محرکه القایی در لحظه ورود به میدان می توان چنین استدلال کرد: در مدت ورود حلقه به میدان شار گذرنده از حلقه افزایش می یابد، بنابراین لازم است جهت جریان القایی پادساعتگرد و در جهت مثبت مثلثاتی باشد تا میدانی برون سو القا شده، تا با تغییر شار مغناطیسی یعنی عامل به وجود آورنده جریان مخالفت کند، بنابراین گزینه «۱» صحیح است.



۷۳-۱۷-۱۰

گزینه ۱ $\times$ ۸۷ می دانیم که نیروی محرکه القایی از رابطه $\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ به دست می آید.

و با توجه به نمودار تغییرات میدان می توانیم رابطه بالا را به صورت زیر بنویسیم:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta BA \cos \theta}{\Delta t}$$

اگر مقدار نیروی محرکه القایی را در بازه (۰ تا ۰.۱) به دست آوریم می توانیم گزینه درست را پیدا کنیم.

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta BA \cos \theta}{\Delta t} \xrightarrow{A=\pi r^2} \bar{\varepsilon} = -1 \frac{0.5}{0.1} \times \pi \times (0.1)^2 \times \cos 0 = -0.15V$$

فقط گزینه ی ۱ این ویژگی را دارد.

۵۶-۶-۳۹

۸۸ گزینه ۲ ابتدا نیروی محرکه القایی را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} \rightarrow 0,5 = \frac{\varepsilon}{0,2} \rightarrow \varepsilon = 0,1 V$$

با استفاده از رابطه نیروی محرکه القایی حرکتی داریم:

$$\varepsilon = Blv \sin \theta \Rightarrow 0,1 = 0,1 \times 0,25 \times v \times \sin 90 \Rightarrow v = \frac{m}{s}$$

۶۷-۸-۲۴

۸۹ گزینه ۱ ابتدا با استفاده از رابطه میدان مغناطیسی سیملوله، تغییرات میدان مغناطیسی در سیملوله را می یابیم و سپس به کمک قانون القای فاراده نیروی محرکه القایی را می یابیم:

$$\Delta B = B_r - B_l = 0 - B_l = -B_l = -\frac{\mu_0 NI}{\ell} = -\frac{4\pi \times 10^{-7} \times 100 \times 30}{25 \times 10^{-2}} \Rightarrow \Delta B = -48\pi \times 10^{-7} T$$

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow A = nr^2 = n(10^{-1})^2 \Rightarrow \bar{\varepsilon} = -100 \times 10^{-2} \times \pi \times \left(-\frac{48\pi \times 10^{-7}}{0,02} \right) = 0,24\pi^2 V$$

۵۳-۱۳-۳۴

۹۰ گزینه ۴ با استفاده از قانون القای فاراده داریم:

$$\Phi_l = 4 \times 10^{-3} \cos(100\pi \times \frac{1}{200}) = 4 \times 10^{-3} \times \cos \frac{\pi}{2} = 0$$

$$\Phi_r = 4 \times 10^{-3} \cos(100\pi \times \frac{1}{100}) = 4 \times 10^{-3} \times \cos \pi = -4 \times 10^{-3} Wb$$

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = 60 \times \frac{4 \times 10^{-3}}{\frac{1}{100} - \frac{1}{200}} = 48 V$$

۲۳-۴۴-۳۳

۹۱ گزینه ۳ جریان القایی را می توان به صورت زیر به دست آورد:

$$\begin{cases} I = \frac{\varepsilon}{R} \\ |\bar{\varepsilon}| = N \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow I = \frac{N}{R} \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow I = \frac{N}{R} \left| \frac{A \cos \theta \Delta B}{\Delta t} \right| \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\cos \theta = \cos 0 = 1} I = \frac{N}{R} A \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \xrightarrow{A = \pi r^2} 0,2 = \frac{1}{0,3} \pi r^2 \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \Rightarrow 0,2 = \frac{1}{0,3} \times 3 \times (0,1)^2 \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = 2 T/s$$

۵۵-۳-۴۱

۹۲ گزینه ۴ با توجه به ثابت بودن شیب نمودار شار - زمان از ۴ تا ۱۶، در این بازه نیروی محرکه القایی ثابت بوده و مقدار آن برابر حاصل ضرب تعداد دور سیم (N) در شیب $\left(\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right)$ است.

$$\begin{cases} |\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \\ \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{-2-2}{16-4} = -\frac{4}{12} = -\frac{1}{3} \Rightarrow |\varepsilon| = \frac{1}{3} V \end{cases}$$

۶۶-۱۱-۲۳

۹۳ گزینه ۳ کافی است از قانون لنز کمک بگیریم.

هنگام ورود آهنربا به حلقه $B \uparrow \rightarrow \Phi \uparrow$

I القایی پادساعتگرد $\rightarrow B'$ القایی در خلاف جهت B اصلی در حلقه به وجود می آید تا با افزایش Φ مخالفت کند

B' القایی همسو با B اصلی در حلقه به وجود می آید تا با کاهش Φ مخالفت کند $\rightarrow B \downarrow \rightarrow \Phi \downarrow$ هنگام خروج آهنربا از حلقه

$\rightarrow$ القایی از دید ناظر بالای حلقه، ساعتگرد است.

۱۴-۴۸-۳۸

۹۴ گزینه ۲ طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، نیرو محرکه القایی در یک مدار بسته با آهنگ تغییر شار مغناطیسی رابطه مستقیم دارد.

۳۸-۲۵-۳۷

۹۵ گزینه ۳ ابتدا شار عبوری از حلقه صفر است و وقتی کاملاً وارد میدان می شود بیشترین شار از آن می گذرد. ($1 G = 10^{-4} T$)

$$\Phi_{\max} = BA = 2 \times 10^{-4} \times 15 \times 10^{-4} = 30 \times 10^{-8} = 30 \times 10^{-2} \mu Wb = 0,3 (\mu Wb)$$

زمانی که قاب می خواهد کاملاً وارد میدان شود $5 cm$ جابه جا می شود. بنابراین زمان این جابه جایی برابر است با:



$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t_1} \Rightarrow 2 = \frac{0.05}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = 0.025s = 25ms$$

زمانی که قاب کاملاً داخل میدان است $1cm = (15 - 5)$ جابه‌جا می‌شود و شار ثابت است. زمان این جابه‌جایی برابر است با:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t_2} \Rightarrow 2 = \frac{0.1}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = 0.05s = 50ms$$

هنگام خروج قاب، شار کاهش یافته و به صفر می‌رسد. و باز باید $5cm$ جابه‌جا شود و همانند ورود $25ms = \Delta t_3$ می‌شود. یعنی گزینه ۳ صحیح است.

۵۹-۱۰-۳۱

گزینه ۴ با استفاده از قانون القای فاراده داریم:

$$|\varepsilon| = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}} = \text{ثانیه} \times \frac{\text{ژول}}{\text{ثانیه} \times \text{آمپر}} \rightarrow \frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}} = \text{ثانیه} \times \frac{\text{ژول}}{\text{ثانیه} \times \text{آمپر}} \rightarrow \text{ثانیه} = \frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}} \times \frac{\text{ثانیه}}{\text{ژول}} \times \text{ولت} = \text{واحد شار مغناطیسی}$$

۵۱-۷-۴۲

گزینه ۱ اگر سیم یا میله‌ای روی یک قاب U شکل با سرعت v حرکت کند و میدان مغناطیسی عمود بر قاب باشد نیروی محرکه القایی از رابطه $\varepsilon = BLv$ به دست می‌آید. داریم:

$$\varepsilon = BLv \rightarrow v = \frac{0.15}{0.25 \times 0.12} = 5 m/s$$

با حرکت میله به طرف چپ، مساحت و شار عبوری کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز باید میدان القایی هم‌جهت با میدان اصلی باشد. طبق قاعده دست راست، جریان القایی در قاب پادساعتگرد و از N به M است.

۲۱-۴۶-۳۳

گزینه ۱ در هر بازه‌ای که $\left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$ بیشتر باشد، مقدار ε بیشتر می‌شود. در بین گزینه‌ها در بازه زمانی صفر تا ۵ ثانیه شیب بیشترین می‌شود. پس ε نیز بیشترین است.

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow (0 \rightarrow 5)$$

اگر شار مغناطیسی در لحظه $t = 5s$ را برابر با m بگیریم، شار در لحظه $t = 20s$ برابر با $\frac{-m}{4}$ می‌شود.

$$\text{شیب در بازه } 10s \text{ تا } 18s \text{ و } 10s \text{ تا } 20s \quad \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0 - m}{18 - 10} = \frac{-m}{8}$$

$$\text{شیب در بازه } 0 \text{ تا } 5s \quad \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{m - 0}{5 - 0} = \frac{m}{5}$$

$$\text{شیب در بازه } 20s \text{ تا } 25s \quad \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{-m/4 - m}{15}$$

۴۵-۲۳-۳۲

گزینه ۳ ابتدا میدان مغناطیسی سیمولوله را محاسبه کنیم.

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \Rightarrow B = (4\pi \times 10^{-7}) \frac{30000 \times 0.5}{0.2} \Rightarrow B = 3\pi \times 10^{-2} T$$

$$\text{از طرفی: } A = \pi r^2 = \pi \times (2 \times 10^{-2})^2 = 4\pi \times 10^{-4} m^2$$

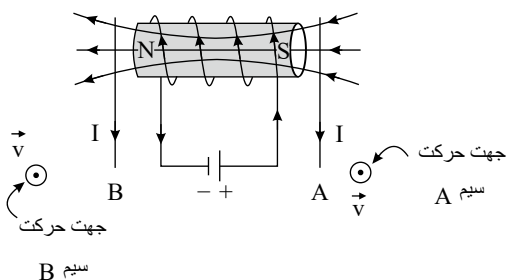
$$\Phi = BA \cos \theta \xrightarrow{\theta=0} \Phi = BA = (3\pi \times 10^{-2})(4\pi \times 10^{-4}) \xrightarrow{\pi^2=10} \Phi = 12 \times 10^{-6} Wb$$

حال برای محاسبه شار مغناطیسی داریم:

دقت شود که میدان مغناطیسی داخل سیمولوله عمود بر سطح آن می‌باشد بنابراین زاویه بین میدان و خط عمود بر سیمولوله برابر صفر است.

۵۶-۱۲-۳۲

گزینه ۲ در ابتدا خطوط میدان مغناطیسی ایجادشده در اطراف سیمولوله را تعیین می‌کنیم. طبق قاعده دست راست با توجه به جهت جریان گذرنده از سیمولوله، انتهای راست آن قطب S مغناطیسی و انتهای چپ آن قطب N می‌شود، از این رو خطوط میدان مغناطیسی را در سیمولوله و اطراف آن رسم می‌کنیم. حال اگر چهار انگشت دست راست خود را در جهت حرکت سیم A (در این‌جا عمود بر صفحه کاغذ و به طرف بیرون صفحه) به گونه‌ای قرار دهیم که بردار میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود. انگشت شست جهت جریان القایی در سیم متحرک یعنی به طرف پایین $\downarrow$ را نمایش می‌دهد.



با همین استدلال سوی جریان در سیم چپ نیز رو به پایین خواهد بود.

۱۴-۲۱-۶۵

گزینه ۴ با استفاده از رابطه شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi_{\max} = BA \cos 0^\circ = BA \Rightarrow$$

$$4 \times 10^{-3} = 0.2 \times A \Rightarrow A = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 200 \text{ cm}^2$$

۴۳-۶-۵۲

گزینه ۱ اگر فرض نماییم که میله AB به طول L در زمان Δt به اندازه Δx جابه‌جا شده است بنابراین تغییر سطح برابر است با:

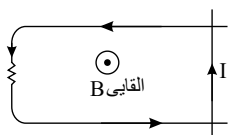
$$\Delta A = L \Delta x = Lv \Delta t \quad \text{و} \quad \Delta \Phi = B \Delta A \cos \alpha = BLv \Delta t$$

$$I = -\frac{1}{R} \times \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow I = -\frac{1}{R} \times \frac{BLv \Delta t}{\Delta t} \Rightarrow I = -\frac{LBv}{R}$$

چون قاب عمودی بر میدان است θ برابر صفر می‌شود. $\cos 0 = 1 \Rightarrow$

چون تندی ثابت است، بنابراین جریان مقدار ثابتی می‌باشد.

چون مساحت و شار عبوری از حلقه افزایش می‌یابد، پس میدان برون‌سویی در حلقه القا می‌شود و طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی از B به A است.



۳۴-۱۴-۵۲

گزینه ۳ با استفاده از قانون القای فاراده و کمک گرفتن از قانون اهم داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{|-N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}|}{R} = \frac{|-N \frac{\Delta A}{\Delta t} B \cos \theta|}{R} \Rightarrow 0.2 = \frac{|\frac{\Delta A}{\Delta t} \times 5 \times 10^{-2}|}{4} \Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta t} = 1.6 \text{ m}^2/\text{s}$$

۴۶-۳-۵۱

گزینه ۴

اگر سیمی به طول L با سرعت v روی قاب U شکلی حرکت کند، نیروی محرکه القایی در قاب از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\varepsilon = BvL \sin \alpha = 20 \times 0.5 \times 0.4 \times 1 = 0.4 \text{ V}$$

با حرکت میله به طرف راست، مساحت قاب افزایش می‌یابد و شار عبوری از حلقه بیشتر می‌شود. طبق قانون لنز باید میدان برون‌سویی ایجاد شود تا با افزایش شار مخالفت شود. طبق قاعده دست راست جهت جریان القایی در جهت (۲) می‌باشد.

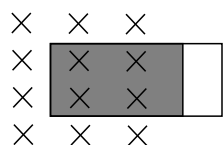
۲۱-۱۹-۶۱

گزینه ۲ در هر میلی‌ثانیه ($\Delta t = 10^{-3} \text{ s}$)، شار مغناطیسی ۰.۲ وِبِر کاهش می‌یابد ($\Delta \phi = -0.2 \text{ Wb}$)، بنابراین:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -(1) \left(\frac{-0.2}{10^{-3}} \right) = 200 \text{ V} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = 200 \text{ V}$$

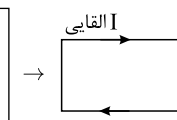
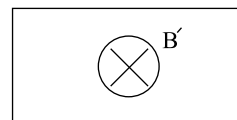
و جهت جریان القایی:

با خارج شدن حلقه رسانا از میدان مغناطیسی ← مساحتی از حلقه که داخل میدان است کاهش می‌یابد. ← بنابراین میدان مغناطیسی القایی به گونه‌ای به وجود می‌آید که با کاهش شار مغناطیسی φ مخالفت کند یعنی B' القایی با B اصلی (اولیه موجود در شکل سؤال) هم‌جهت باشد. ← طبق قانون دست راست جهت جریان القایی می‌بایست ساعتگرد باشد تا این B' القایی به وجود آمده باشد. (جریان القایی این B' القایی را به وجود آورده است.)

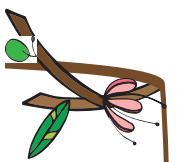


حرکت

$$\Rightarrow A \downarrow \Rightarrow \phi = AB \cos \theta (\phi \downarrow) \Rightarrow B' \text{ القایی همسو با } B \text{ اصلی است.}$$



۳۵-۴۱-۲۴



گزینه ۲ در نمودار $B-t$ شیب نمودار برابر $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ است و چون شیب نمودار ثابت است $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ در تمام بازه‌های زمانی یکسان است، بنابراین برای محاسبه $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ در بازه $0-30ms$ مقدار آن را در بازه $0-40ms$ پیدا می‌کنیم. داریم:

$$\left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)_{0-30ms} = \left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)_{0-40ms} = \frac{0-0.8}{40-0} = -\frac{0.8}{40} \left(\frac{T}{ms}\right) = -\frac{1}{50} \frac{T}{ms} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \cos \alpha \xrightarrow[\cos 0=1]{\alpha=0} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = -(500)(40 \times 10^{-4}) \left(-\frac{1}{50} \frac{T}{ms}\right) \Rightarrow \bar{\varepsilon} = 40V$$

۳۱-۳۵-۳۳

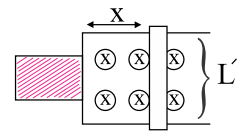
گزینه ۲ براساس قانون القای فاراده داریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = NA \cos \theta \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \Rightarrow \theta = 0 \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 1 \times 200 \times 10^{-4} \left| \frac{-0.8}{0.02} \right| = 0.8V$$

۴۷-۴-۵۰

گزینه ۴ با استفاده از قانون القای فاراده و توجه به این نکته که در این مسئله با حرکت میله مساحت حلقه تغییر می‌کند داریم

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \left| -N \frac{\Delta (AB \cos \alpha)}{\Delta t} \right| \xrightarrow[A=lx]{N=1, \theta=0, \cos 0=1} |\bar{\varepsilon}| = Bl \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow[v=\frac{\Delta x}{\Delta t}]{} |\bar{\varepsilon}| = Blv$$



$$\varepsilon = BVL \sin \alpha = 0.25 \times 0.8 \times 12 \times 1 = 0.24V$$

۶۸-۵-۲۷

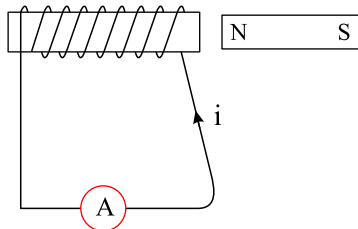
گزینه ۱

با استفاده از قانون القای فاراده داریم:

$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \rightarrow \text{ولت} = \frac{\text{ویر}}{\text{ثانیه}}$$

۱۲-۲۹-۵۹

گزینه ۱

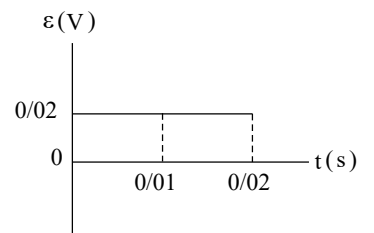


با توجه به جهت جریان القایی نشان داده شده، سمت راست سیملوله قطب N و سمت چپ آن قطب S است و با توجه به قطب‌های آهنربا، آهنربا و سیملوله در حال نزدیک شدن به هم هستند. در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ آهنربا و سیملوله از هم دور می‌شوند و در گزینه ۱ آهنربا و سیملوله به هم نزدیک می‌شوند.

۴۸-۸-۴۴

گزینه ۲ چون نمودار $(\phi - t)$ به صورت یک خط مایل با شیب ثابت است بنابراین $\frac{\Delta \phi}{\Delta t}$ در هر بازه زمانی در این نمودار داده شده ثابت است. برای سهولت و تسریع در حل بازه زمانی 0 تا $t = 0.01s$ را انتخاب می‌کنیم:

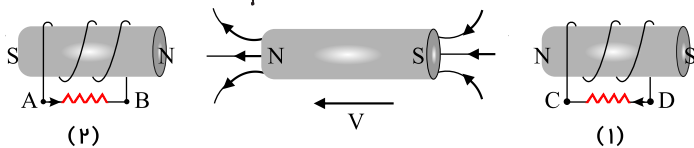
$$\varepsilon = \bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -(1) \left(\frac{0 - 2 \times 10^{-3}}{0.01 - 0} \right) = 0.2V$$



۴۰-۲۴-۳۶

گزینه ۱

هنگامی که آهنربا به سمت چپ حرکت می‌کند، شار عبوری از سیملوله راست کاهش یافته و شار عبوری از سیملوله چپ افزایش می‌یابد. مطابق قانون لنز، سیملوله (۱) آهنربا را جذب و سیملوله (۲) آن را دفع می‌کند. پس جهت جریان سیملوله راست از D به C و جهت جریان سیملوله سمت چپ از A به B است.



۳۷-۱۸-۴۵

۱۱۳ گزینه ۳ با استفاده از قانون القای فاراده ($\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$) و ترکیب آن با رابطه $\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R}$ داریم:

$$\bar{I} = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} \Rightarrow \bar{I} = \left| -N \frac{\Delta \phi}{R \Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \left| -N \frac{A \cos \theta \Delta B}{R \Delta t} \right| \xrightarrow{\theta=0^\circ} \frac{4}{1000} = 400 \times \frac{2 \times 10^{-2}}{3} \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{3}{2} \times 10^{-3} T/s$$

۴۷-۷-۴۵

۱۱۴ گزینه ۴

در رابطه $\Phi = AB \cos \theta$ ، زاویه بین میدان و خط عمود بر حلقه است، بنابراین:

$$\begin{cases} \varphi = AB \cos \theta = (200 \times 10^{-4})(4 \times 10^{-3})(\cos 30^\circ) \\ \Rightarrow \varphi = 4\sqrt{3} \times 10^{-5} Wb \\ \theta = 90^\circ - (\text{زاویه بین میدان و سطح حلقه}) \Rightarrow \theta = 30^\circ \end{cases}$$

۳۴-۴۹-۱۷

۱۱۵ گزینه ۴ طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، داریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = N \frac{\phi_2 - \phi_1}{t_2 - t_1} \xrightarrow{\phi=\delta t} |\bar{\varepsilon}| = N \frac{(\delta t_2 - \delta t_1)}{t_2 - t_1} = N \times \delta \times \frac{(t_2 - t_1)}{t_2 - t_1} = \delta N$$

با توجه به $|\bar{\varepsilon}| = \delta N$ نتیجه می‌گیریم که نیروی محرکه القایی مقدار ثابتی است.

۳۷-۱۰-۵۳

۱۱۶ گزینه ۲ نیروی محرکه القا شده در سیم رسانای متحرک در میدان مغناطیسی برابر است با:

$$\varepsilon = BvL \sin \alpha \xrightarrow{\sin \alpha=1} \varepsilon = 0,05 \times 2 \times 0,3 = 0,03 V = 30 mV$$

۲۶-۷-۶۷

۱۱۷ گزینه ۴ براساس قانون القای فاراده نیروی محرکه القایی از رابطه $\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ به دست می‌آید که در آن شیب نمودار $\Phi - t$ می‌باشد و چون در بازه $10s$ تا $20s$ شیب نمودار ثابت است در هر بازه‌ای شیب را محاسبه کنیم فرقی ندارد و بنابراین برای راحتی کار ما شیب را در بازه زمانی $10s$ تا $16s$ به دست می‌آوریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

$$\text{شیب خط در بازه } 10s \text{ تا } 16s \quad \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0 - 0,06}{16 - 10} = 0,01$$

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times (-0,01) \right| = 0,01 V = 10 mV$$

۲۵-۱۱-۶۴

۱۱۸ گزینه ۲

$$|\varepsilon| = \left| N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = 200 \times 0,5 \Rightarrow \varepsilon = 100 \text{ ولت}$$

۴۲-۴-۵۴

۱۱۹ گزینه ۴ چون جهت میدان مغناطیسی درون سو و در حال کاهش است، پس جریان القایی باید به گونه‌ای باشد که میدان مغناطیسی القایی نیز درون سو بوده تا از کاهش میدان جلوگیری کند بنابراین، جهت جریان القایی ساعتگرد است. حال داریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{A(\Delta B) \cos \theta}{\Delta t} \right| = \frac{600 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^{-4}}{10^{-3}} \rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 1,2 Y$$

۳۷-۴۶-۱۷

۱۲۰ گزینه ۱

$$T = \frac{N}{m \cdot A} \xrightarrow{N=kg \cdot \frac{m}{s^2}} T = \frac{kg \cdot m}{m \cdot A \cdot s^2} = \frac{kg}{A \cdot s^2}$$

$$Wb = T \cdot m^2 = \frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$$



۲۵-۴۴-۳۱

گزینه ۱ ✖ ۱۲۱ با توجه به تغییر شار مغناطیسی داریم:

$$|\bar{I}| = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \frac{N\Delta\phi}{R\Delta t} = \frac{20 \times 0.015}{15 \times 0.1} \Rightarrow \bar{I} = 2A$$

۲۲-۲۷-۵۱

گزینه ۴ ✖ ۱۲۲

$$|\varepsilon| = \left| \frac{N\Delta\phi}{\Delta t} \right| \xrightarrow[\theta=0^\circ]{\Delta\phi=A\Delta B \cos \theta} |\varepsilon| = \left| \frac{200 \times 50 \times 10^{-4} \times (-400 - 200) \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-3}} \right|$$

$$\rightarrow |\varepsilon| = 15V$$

۴۴-۱۸-۳۸

گزینه ۳ ✖ ۱۲۳

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| = NA \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\rightarrow 1.2 = 500 \times A \times 0.6 \rightarrow A = \frac{1}{250} m^2 = 40 cm^2$$

۶۰-۴-۳۶

گزینه ۳ ✖ ۱۲۴ با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{N\Delta\phi}{R\Delta t} = \frac{NA \Delta B}{R \Delta t} = \frac{4 \times 10^2 \times 15 \times 10^{-4}}{0.2} = 0.3A \Rightarrow I = 0.3A$$

۶۲-۸-۳۱

گزینه ۳ ✖ ۱۲۵ با توجه به قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = -\frac{N}{R} \left[\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right]$$

شیب نمودار $\phi-t$

توجه کنید که چون نمودار $\phi-t$ به صورت یک خط راست است، جریان برابر یک مقدار ثابت می‌شود و همچنین چون اندازه شیب نمودار در مرحله سوم بیشتر از مرحله اول است، $I_3 > I_1$ است. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

$$(0 - t_1) : I_1 > 0 \rightarrow \text{شیب منفی}$$

$$(t_1 - \frac{3}{2}t_1) : I_2 = 0 \rightarrow \text{شیب صفر}$$

$$(\frac{3}{2}t_1 - 2t_1) : I_3 > 0 \rightarrow \text{شیب منفی}$$

۴۹-۱۷-۳۴

طبق قانون لنز با حرکت میله به سمت راست، جریانی پادساعتگرد در حلقه ایجاد می‌شود که با افزایش شار درون سیم مخالفت کند؛ بنابراین جریان در میله از C به D است.

$$|\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta A}{\Delta t} \times B \right| = 1 \times 20 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} = 10^{-3} V = 1 mV$$

۵۱-۱۱-۳۸

گزینه ۴ ✖ ۱۲۷ با توجه به قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| \frac{N\Delta\phi}{\Delta t} \right|$$

$$\phi = 0.02 \cos 50\pi t \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0.01s \Rightarrow \phi_1 = 0.02 \cos 50\pi \times \frac{1}{100} = 0 \\ t_2 = 0.03s \Rightarrow \phi_2 = 0.02 \cos 50\pi \times \frac{3}{100} = 0 \end{cases} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = 0$$

۲۷-۲۶-۴۷

گزینه ۲ ✖ ۱۲۸ چون سطح قاب با میدان مغناطیسی زاویه 30° می‌سازد، با نیم خط عمود بر سطح زاویه 60° می‌سازد. با توجه به تغییر میدان مغناطیسی داریم:

$$\Delta B = B_2 - B_1 = 0 - 6000 = -6000 G = -0.6T \text{ و } A = \pi r^2 = 3.14 \times 10^{-2}$$

$$\bar{\varepsilon} = -\frac{N\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-NA(\Delta B) \cos \theta}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=15.7 \times 10^{-3}]{\Delta B=0.6T, A=3.14 \times 10^{-2}} \bar{\varepsilon} = \frac{-(1)(3.14 \times 10^{-2})(-0.6)(\cos 60^\circ)}{15.7 \times 10^{-3}} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = 0.6V$$

۳۰-۴۲-۲۹

گزینه ۴ ✖ ۱۲۹ وقتی پیچه از میدان خارج می‌شود، شار مغناطیسی عبوری از آن صفر می‌شود. پس برای تعیین بزرگی نیروی محرکه الکتریکی متوسط داریم:

$$|\vec{\varepsilon}| = \frac{N \Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{N(\Delta B) A \cos \theta}{\Delta t} \xrightarrow{\cos \theta = 1}$$

$$|\vec{\varepsilon}| = \frac{100(200 \times 10^{-4})(50 \times 10^{-4})}{0.1} \Rightarrow |\vec{\varepsilon}| = 0.1 V$$

۶۱-۴-۳۵

گزینه ۱

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_1 &= -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\frac{-(2\Phi_m)}{t_1} = \frac{2\Phi_m}{t_1} \\ \varepsilon_2 &= 0 \\ \varepsilon_3 &= -\frac{0 - \Phi_m}{3t_1 - 2t_1} = \frac{-\Phi_m}{t_1} \end{aligned} \right\} \rightarrow |\varepsilon_1| = 2|\varepsilon_3|$$

نکته: بزرگی نیروی محرکه القایی با شیب نمودار $\Phi - t$ متناسب است. بنابراین بزرگی نیروی محرکه در مرحله اول ($0 - t_1$)، دو برابر بزرگی نیروی محرکه در مرحله سوم ($2t_1 - 3t_1$) است.

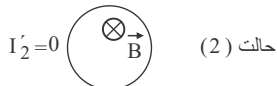
۱۹-۴۵-۳۶

گزینه ۱



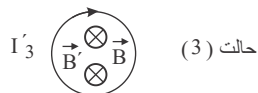
حالت (۱)

در حالت (۱) با ورود حلقه به داخل میدان مغناطیسی، شار مغناطیسی عبوری از حلقه افزایش می‌یابد. و طبق قانون لنز و برای مخالفت با این افزایش شار، باید میدان مغناطیسی القایی ($\vec{B}'$) در خلاف جهت میدان مغناطیسی اصلی ($\vec{B}$) ایجاد شود. پس بنا بر قاعده دست راست جهت جریان القایی پادساعتگرد خواهد بود.



حالت (۲)

در حالت (۲) حلقه به طور کامل در داخل میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد. چون در این حالت شار عبوری از حلقه ثابت است و تغییر نمی‌کند، پس جریان القایی در این حالت برابر صفر است.

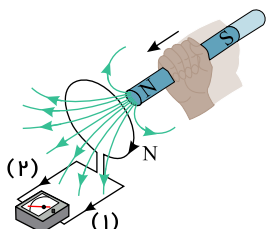


حالت (۳)

در حالت (۳) حلقه در حال خروج از میدان مغناطیسی است. پس در این حالت شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است. که بنا بر قانون لنز باید میدان مغناطیسی القایی ($\vec{B}'$) در جهت میدان مغناطیسی اصلی ($\vec{B}$) ایجاد شود تا با کاهش شار مخالفت کند. بنابراین طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در این حالت ساعتگرد خواهد بود.

۶۰-۱۲-۲۹

گزینه ۲



با توجه به جهت حرکت آهن‌ربا، با توجه به قانون لنز، در سمت راست حلقه، قطب N آهن‌ربای القایی ایجاد می‌شود تا با نزدیک شدن آهن‌ربا به حلقه و افزایش شار مغناطیسی مخالفت کند، پس جهت جریان القایی در جهت (۱) است و نیروی دافعه خواهیم داشت.

۴۲-۱۳-۴۴

گزینه ۳

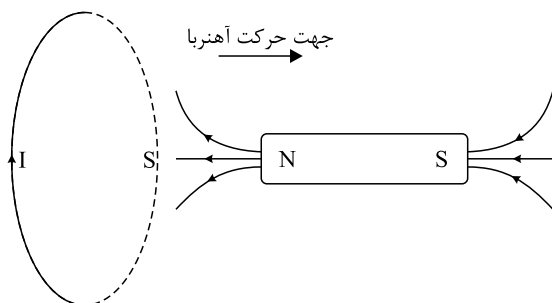
با قطع کلید در سیم‌لوله A میدان مغناطیسی در جهت $\rightarrow$ کاهش می‌یابد و میدان مغناطیسی در سیم‌لوله B در جهت $\rightarrow$ می‌باشد.

میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله A به سمت چپ می‌باشد، از طرفی چون در جریان در مقاومت R' از C به D است بنابراین میدان مغناطیسی القایی در سیم‌لوله B نیز به سمت چپ است و این نشان می‌دهد که شار عبوری از سیم‌لوله B در حال کاهش بوده است و تنها در گزینه ۳ و در لحظه قطع کلید که جریان سیم‌لوله A کم می‌شود، میدان در اطرافشان کاهش و شار مغناطیسی نیز کم می‌شود.

۶۰-۱۷-۲۳

گزینه ۲

با توجه به جهت جریان القایی، سمت راست حلقه قطب S القایی به وجود آمده و در این صورت قطب A ، قطب N آهن‌ربا است (با توجه به خط‌های میدان آهن‌ربا) و در حال دور شدن از حلقه است.

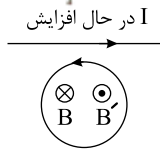


۲۶-۲۸-۴۶

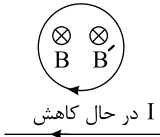
به بررسی یک‌به‌یک گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه ۱

(۳) نادرست؛ جهت درست جریان القایی در حلقه پادساعتگرد است.



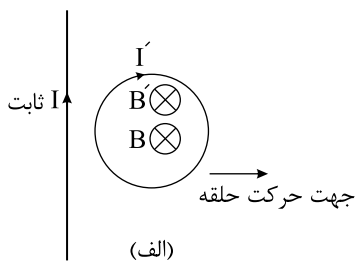
(۴) نادرست؛ جهت درست جریان القایی در حلقه ساعتگرد است.



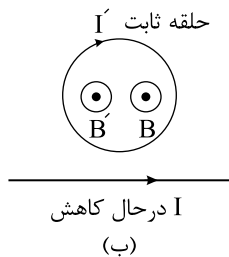
۳۸-۴۸-۱۴

گزینه ۱

در شکل (الف) با دور کردن حلقه از سیم راست، شار مغناطیسی عبوری از آن کاهش می‌یابد. پس جهت میدان مغناطیسی القایی، هم‌سو با جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست خواهد بود؛ در نتیجه جهت جریان القایی در حلقه ساعتگرد است.



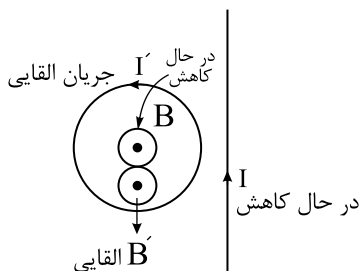
در شکل (ب) نیز شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است. پس جهت میدان مغناطیسی القایی، در جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست است؛ از این‌رو جهت جریان القایی در حلقه پادساعتگرد است.



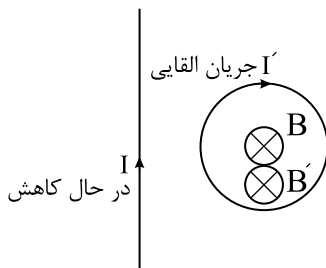
۴۷-۲۵-۲۷

گزینه ۲

چون جریان عبوری از سیم راست در حال کاهش است، پس با توجه به شکل، شار مغناطیسی عبوری از هر دو حلقه در حال کاهش است. برای حلقه (۱)، جهت میدان مغناطیسی القایی در جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم است تا با تغییرات آن مخالفت کند.



و برای حلقه (۲) نیز جهت میدان مغناطیسی القایی در جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم است تا با تغییرات آن مخالفت کند.



۲۷-۱۵-۵۸

گزینه ۲ جهت جریان از A به B انتخاب کنیم.

$$V_A + 12 - 2I_1 - 3I_1 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 5I_1 \quad 12 \Rightarrow 2 = 5I_1 \Rightarrow I_1 = 2A$$

گزینه ۱ ۱۳۹

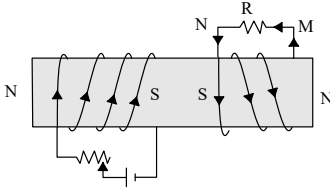
با توجه به جهت میدان الکتریکی نشان داده شده در یکی از حلقه‌ها که هم جهت با جریان القایی می‌باشد، می‌توان گفت جریان القایی در حلقه‌ها ساعتگرد و میدان مغناطیسی حاصل از آن درون سواست چون میدان مغناطیسی نشان داده شده در شکل نیز درون سواست بنابراین باید طبق قانون لنز میدان نشان داده شده در حال کاهش بوده است.

۶۵-۱۲-۲۳

گزینه ۲ ۱۴۰

در حالت اول قبل از حرکت رثوستا، تغییر شار نداریم، بنابراین جریانی القا نمی‌شود، پس $I_1 = 0$ است.

اما در حالت دوم با حرکت لغزنده رثوستا به سمت چپ، مقاومت آن کم می‌شود و جریان و به تبع آن میدان مغناطیسی در سیملوله سمت چپ افزایش می‌یابد و بنابراین شار تولیدی آن در محل سیملوله سمت راست افزایش یافته و موجب ایجاد جریان القایی در سیملوله سمت راست می‌شود که جهت آن طبق قانون لنز، به گونه‌ای است که با تغییر شار مخالفت کند.



۵۹-۱۶-۲۵

گزینه ۱ ۱۴۱ می‌دانیم انرژی ذخیره شده در یک سیملوله از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$U = \frac{1}{2} LI^2$$

$$U = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} \times (8 \times 10^{-3})^2 = 1,6 \times 10^{-7} J = 1,6 \times 10^{-4} mJ$$

۴۷-۱۷-۳۷

گزینه ۴ ۱۴۲ انرژی ذخیره شده در القاگر (یا سیملوله) از رابطه $U = \frac{1}{2} LI^2$ به دست می‌آید.

برای محاسبه بیشترین انرژی ذخیره شده در القاگر باید بیشترین مقدار جریان I_{max} را به دست آوریم:

$$I = 5 \sin(50\pi t) \xrightarrow{\sin 50\pi t = 1} I_{max} = 5$$

$$U_{max} = \frac{1}{2} LI_{max}^2 \Rightarrow U_{max} = \frac{1}{2} \times 0,04 \times (5)^2 = 0,5 J = 500 mJ$$

۵۶-۹-۳۵

گزینه ۴ ۱۴۳ در صورتی که لغزنده رثوستا به سمت چپ حرکت کند طول مقاومتی از رثوستا که در مدار قرار می‌گیرد افزایش می‌یابد و در نتیجه مقاومت افزایش می‌یابد. با توجه به رابطه شدت جریان $(I = \frac{\mathcal{E}}{R})$ با افزایش مقاومت مدار، شدت جریان کاهش می‌یابد.

میدان مغناطیسی ناشی از جریانی که از حلقه می‌گذرد درون حلقه رسانا با توجه به قاعده دست راست برون سواست و با کاهش جریان، اندازه میدان مغناطیسی برون سوا نیز کاهش می‌یابد بنابراین جریان القایی در حلقه رسانا با توجه به قانون لنز طوری ایجاد می‌شود که با کاهش میدان مغناطیسی برون سوا (یا کاهش شار مغناطیسی) مخالفت کند. به این ترتیب در حلقه رسانا نیز جریان القایی پادساعتگرد خواهد بود.

۶۱-۱۳-۲۶

گزینه ۴ ۱۴۴

(۱) وقتی کلید k قطع شود جریان در سیملوله A از I به صفر می‌رسد یعنی جریان کم می‌شود، بنابراین میدان مغناطیسی آن کم شده و شار عبوری از سیملوله B نیز کاهش می‌یابد. در نتیجه جهت میدان القایی در سیملوله B باید هم جهت با میدان سیملوله A باشند.

(۲) وقتی مقاومت زیاد شود جریان در مدار A کم می‌شود، و نتیجه مشابه گزینه ۱ می‌شود.

(۳) وقتی سیملوله B به طرف راست حرکت کند، میدان A در اطراف آن کاهش یافته و شار کاهش می‌یابد و نتیجه مشابه گزینه‌های ۱ و ۲ می‌شود.

(۴) اگر سیملوله A به سمت راست حرکت نماید، یعنی میدان در سیملوله B زیاد شود در نتیجه شار عبوری از B افزایش می‌یابد و جهت میدان القایی در B باید در خلاف جهت میدان مغناطیسی A باشد.

۵۵-۲۲-۲۳

گزینه ۱ ۱۴۵

ابتدا به کمک رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر، جریان عبوری از آن را می‌یابیم و سپس میدان مغناطیسی داخل سیملوله را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} L = 0,05 H \\ U = 0,4 J \end{cases} \rightarrow U = \frac{1}{2} LI^2 \rightarrow 0,4 = \frac{1}{2} \times 0,05 \times I^2 \xrightarrow{\times 2} I^2 = \frac{40 \times 2}{5} = 16 \Rightarrow I = 4 A$$

$$\begin{cases} N = 100 \\ L = 8 cm = 8 \times 10^{-2} m \\ I = 4 A \end{cases} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{(12 \times 10^{-6})(100)(4)}{(8 \times 10^{-2})} \Rightarrow B = 6 \times 10^{-3} T = 6 G$$

۲۸-۳۷-۳۵

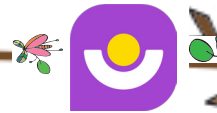
گزینه ۲ ۱۴۶ می‌دانیم انرژی ذخیره شده در یک سیملوله از رابطه $U = \frac{1}{2} LI^2$ به دست می‌آید. داریم:

$$I = 4 A, U = 200 mJ = 0,2 J$$

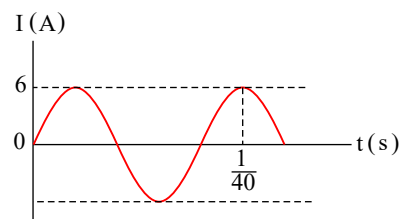
$$0,2 = \frac{1}{2} L \times 4^2 \Rightarrow L = 2,5 \times 10^{-2} H$$

۲۶-۴-۶۹

گزینه ۱ ۱۴۷ ابتدا به کمک نمودار داده شده معادله جریان متناوب را به دست می‌آوریم و سپس با قراردادن $t = \frac{1}{400} s$ در این لحظه را می‌یابیم:



$$\begin{cases} \frac{1}{f_0} s = \frac{T}{f} \Rightarrow T = \frac{1}{50} s \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{(\frac{1}{50})} = 100\pi \frac{rad}{s} \\ I = I_m \sin(\frac{2\pi}{T}t) = 6 \sin(100\pi t) \end{cases}$$



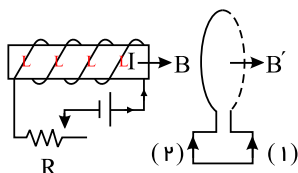
$$t = \frac{1}{f_0} s \Rightarrow I = 6 \sin(100\pi \times \frac{1}{f_0}) = 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2} A$$

و در نهایت به کمک رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر خواهیم داشت:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 72 mJ = \frac{1}{2} L \times (3\sqrt{2})^2 = 9L \Rightarrow L = 8 mH$$

۱۷-۴۷-۳۶

گزینه ۱ وقتی رثوستا در حالت معینی قرار دارد، جریان I در سیملوله در جهتی که نشان داده شده است می گذرد و در حلقه جریانی وجود ندارد. با افزایش مقاومت رثوستا جریان I کم شده و خطهای میدان مغناطیسی عبوری از حلقه کم می شود. بنا به قانون لنز باید جریان القایی در حلقه در جهتی به وجود بیاید که با عامل به وجود آورنده اش مخالفت کند و به عبارت دیگر، آن تغییر را جبران کند، پس در این حالت در حلقه، جریان در جهت (۱) (که هم جهت با جریان I است) به وجود می آید، تا تغییر شار مربوط به کم شدن I را جبران کند. از طرفی نیروی محرکه خود القاوری در سیملوله ($\mathcal{E}_L$) طبق قانون لنز در جهتی است که می خواهد مانع کاهش شار مغناطیسی ای شود که منبع تغذیه ایجاد می کند به همین دلیل در جهت نیروی محرکه منبع تغذیه عمل می کند.



۴۸-۱۷-۳۵

گزینه ۱

با نوشتن رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر و استفاده از اطلاعات نمودار داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 0.27 = \frac{1}{2} L(3)^2 \Rightarrow 0.27 = \frac{1}{2} L \times 9 \Rightarrow L = 0.06 H = 6 mH$$

۴۳-۸-۵۰

گزینه ۴ رابطه انرژی ذخیره شده در سیملوله به صورت زیر است:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \begin{cases} \frac{U_A}{U_B} = (\frac{L_A}{L_B}) \times (\frac{I_A}{I_B})^2 \\ L_A = 2L_B \\ I_A = 2I_B \end{cases} \Rightarrow \frac{U_A}{U_B} = 2(2)^2 = 8$$

۵۸-۱۰-۳۲

گزینه ۲ ابتدا جریان در لحظه $t = 2 s$ را می یابیم و سپس به کمک رابطه $U = \frac{1}{2} LI^2$ انرژی ذخیره شده در القاگر را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} I &= -(2)^2 + 2 \sin(\pi \times 2) = -4 + 2 \sin(2\pi) = -4 A \\ \Rightarrow U &= \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.2(-4)^2 \Rightarrow U = 0.8 J \end{aligned}$$

۵۸-۶-۳۷

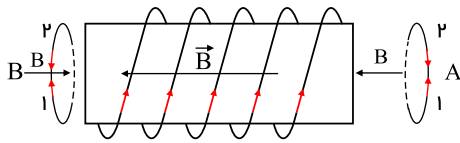
گزینه ۴

$$A = 100 cm^2 = 100 \times 10^{-4} m^2 = 10^{-2} m^2 \text{ و } \Delta t = 0.25 s$$

جهت نیم خط عمود بر سطح را روبه بالا در نظر می گیریم. سپس شار مغناطیسی در حالت اول و دوم را به دست می آوریم. داریم:

$$\text{حالت اول: } \begin{aligned} \Rightarrow \theta_1 &= 0 \Rightarrow \Phi_1 = AB_1 \cos 0 = AB_1 = 10^{-2} \times 10^{-1} = 10^{-3} Wb \end{aligned}$$

۱۵۳- گزینه ۴



با بستن کلید و افزایش تدریجی جریان در سیملوله، شار عبوری از حلقه‌های A و B افزایش یافته و بنابراین میدان مغناطیسی القایی در آنها باید در خلاف جهت میدان اصلی سیملوله باشد تا با افزایش شار مغناطیسی مخالفت کند، بنابراین مطابق شکل در حلقه‌های A و B میدانی به سمت راست القا می‌شود و جهت جریان القایی در حلقه‌ها در جهت ۲ است.

۱۷-۱۸-۶۵

۱۵۴- گزینه ۴ به کمک رابطه میدان مغناطیسی عبوری از سیملوله و شار عبوری از یک حلقه داریم:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \Rightarrow B \propto I \Rightarrow B_r = 2B_1$$

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi \propto B \Rightarrow \Phi_r = 2\Phi_1$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U \propto I^2 \Rightarrow U_r = 4U_1$$

۴۹-۹-۴۲

۱۵۵- گزینه ۳ با نوشتن رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{1000} I^2 \Rightarrow I^2 = 4 \Rightarrow I = 2A$$

۴۵-۸-۴۷

۱۵۶- گزینه ۱

۱۷-۳۳-۵۱

۱۵۷- گزینه ۱ با چرخش حلقه در جهت نشان داده شده، زاویه θ (از زاویه بین میدان مغناطیسی و خط عمود بر حلقه) افزایش یافته و با این افزایش، شار عبوری کاهش و نیروی محرکه القایی افزایش می‌یابد.

$$\begin{cases} \varepsilon = \varepsilon_{max} \sin \theta \\ \theta \uparrow \Rightarrow \sin \theta \uparrow \Rightarrow \varepsilon \uparrow \end{cases}$$

از سوی دیگر در وضعیت نشان داده شده، شار عبوری از قاب در حال کاهش است. با توجه به قانون لنز جهت جریان القایی (I') باید به گونه‌ای باشد که میدان ناشی از آن (B') میدان اصلی (B) را تقویت کند و به همین دلیل جریان القایی در جهت نشان داده شده (یعنی جهت ۱) است.

۱۹-۱۷-۶۴

۱۵۸- گزینه ۱ با توجه به نمودار داریم:

$$\frac{T}{2} = \frac{\pi}{30} \Rightarrow T = \frac{\pi}{15}$$

$$\begin{cases} I_m = \frac{\varepsilon_m}{R} = \frac{20}{5} = 4A \\ \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{15}} = 30 \text{ rad/s} \end{cases} \Rightarrow I = I_m \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right) = 4 \sin(30t)$$

۳۳-۱۹-۴۸

۱۵۹- گزینه ۳ با توجه به نمودار داریم:

$$\frac{1}{320} = 5 \frac{T}{4} \Rightarrow T = \frac{1}{400} s$$

حالا معادله جریان متناوب بر حسب زمان را می‌نویسیم و با قرار دادن $t = \frac{1}{320} s$ جریان را در این لحظه به دست می‌آوریم:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = 5\sqrt{2} \sin(800\pi t)$$

$$t = \frac{1}{320} s \Rightarrow I = 5\sqrt{2} \sin\left(800\pi \times \frac{1}{320}\right) = 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5A \Rightarrow I = 5A$$

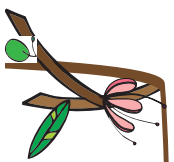
۳۲-۴۸-۲۰

۱۶۰- گزینه ۴ در ابتدا معادله جریان متناوب را می‌نویسیم، سپس با قرار دادن مقدار $t = \frac{3}{400} s$ جریان را می‌یابیم.

$$I = I_{max} \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 5 \sin \frac{2\pi}{\frac{1}{50}} \times \frac{3}{400}$$

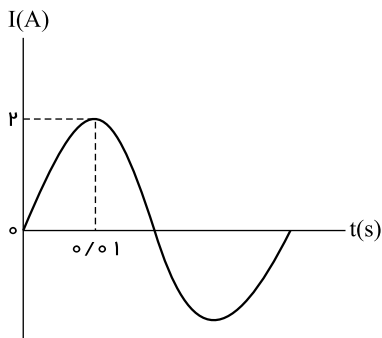
$$\Rightarrow I = 5 \sin \frac{3\pi}{4} \Rightarrow I = \frac{5\sqrt{2}}{2} A$$

۳۳-۶-۶۱



گزینه ۲ ۱۶۱

برای نوشتن معادله شدت جریان متناوب، باید مقدار I_{max} (جریان بیشینه) و دوره (T) را بدانیم. بنابراین با توجه به نمودار داده شده داریم:



$$I_{max} = 2A$$

$$\frac{T}{4} = 0.01 \Rightarrow T = 0.04s$$

$$I = I_{max} \sin \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow[T=0.04s]{I_{max}=2A} I = 2 \sin \frac{2\pi}{0.04} t \Rightarrow I = 2 \sin 50\pi t$$

۱۸-۲۵-۵۷

می‌دانیم که معادله جریان متناوب در SI به صورت زیر است، بنابراین داریم:

گزینه ۲ ۱۶۲

$$I = I_{max} \sin \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow[T=0.02s]{I_{max}=2A} I = 2 \sin \frac{2\pi}{0.02} t \rightarrow I = 2 \sin 100\pi t$$

۲۲-۲۴-۵۳

گزینه ۳ ۱۶۳

$$I = 2 \sin 250\pi t \xrightarrow[t=2ms=2 \times 10^{-3}s]{t=2ms=2 \times 10^{-3}s} I = 2 \sin(250\pi \times \frac{2}{1000}) = 2 \sin \frac{\pi}{2} = 2A$$

۴۰-۱۳-۴۷

با توجه به نمودار، $\frac{3T}{4} = 15ms$ است؛ پس داریم:

گزینه ۳ ۱۶۴

$$T = 20ms = 0.02s$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow[T=0.02s]{I_m=2A} I = 2 \sin \frac{\pi}{0.02} t = 100\pi t$$

۳۵-۱۸-۴۷



پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۳۴	۱	۶۷	۲	۱۰۰	۲	۱۳۳	۲
۲	۴	۳۵	۲	۶۸	۳	۱۰۱	۴	۱۳۴	۲
۳	۳	۳۶	۱	۶۹	۱	۱۰۲	۱	۱۳۵	۱
۴	۲	۳۷	۴	۷۰	۲	۱۰۳	۳	۱۳۶	۱
۵	۴	۳۸	۲	۷۱	۳	۱۰۴	۴	۱۳۷	۲
۶	۴	۳۹	۱	۷۲	۲	۱۰۵	۲	۱۳۸	۲
۷	۳	۴۰	۱	۷۳	۳	۱۰۶	۲	۱۳۹	۱
۸	۳	۴۱	۳	۷۴	۳	۱۰۷	۲	۱۴۰	۲
۹	۲	۴۲	۲	۷۵	۳	۱۰۸	۴	۱۴۱	۱
۱۰	۴	۴۳	۲	۷۶	۳	۱۰۹	۱	۱۴۲	۴
۱۱	۳	۴۴	۱	۷۷	۴	۱۱۰	۱	۱۴۳	۴
۱۲	۴	۴۵	۲	۷۸	۱	۱۱۱	۲	۱۴۴	۴
۱۳	۴	۴۶	۱	۷۹	۲	۱۱۲	۱	۱۴۵	۱
۱۴	۱	۴۷	۴	۸۰	۴	۱۱۳	۳	۱۴۶	۲
۱۵	۳	۴۸	۴	۸۱	۴	۱۱۴	۴	۱۴۷	۱
۱۶	۱	۴۹	۴	۸۲	۴	۱۱۵	۴	۱۴۸	۱
۱۷	۴	۵۰	۳	۸۳	۱	۱۱۶	۲	۱۴۹	۱
۱۸	۱	۵۱	۱	۸۴	۴	۱۱۷	۴	۱۵۰	۴
۱۹	۴	۵۲	۱	۸۵	۴	۱۱۸	۲	۱۵۱	۲
۲۰	۳	۵۳	۱	۸۶	۱	۱۱۹	۴	۱۵۲	۴
۲۱	۳	۵۴	۴	۸۷	۱	۱۲۰	۱	۱۵۳	۴
۲۲	۳	۵۵	۳	۸۸	۲	۱۲۱	۱	۱۵۴	۴
۲۳	۱	۵۶	۲	۸۹	۱	۱۲۲	۴	۱۵۵	۳
۲۴	۱	۵۷	۱	۹۰	۴	۱۲۳	۳	۱۵۶	۱
۲۵	۱	۵۸	۴	۹۱	۳	۱۲۴	۳	۱۵۷	۱
۲۶	۱	۵۹	۳	۹۲	۴	۱۲۵	۳	۱۵۸	۱
۲۷	۳	۶۰	۲	۹۳	۳	۱۲۶	۴	۱۵۹	۳
۲۸	۱	۶۱	۴	۹۴	۲	۱۲۷	۴	۱۶۰	۴
۲۹	۴	۶۲	۲	۹۵	۳	۱۲۸	۲	۱۶۱	۲
۳۰	۳	۶۳	۱	۹۶	۴	۱۲۹	۴	۱۶۲	۲
۳۱	۴	۶۴	۱	۹۷	۱	۱۳۰	۱	۱۶۳	۳
۳۲	۲	۶۵	۲	۹۸	۱	۱۳۱	۱	۱۶۴	۳
۳۳	۱	۶۶	۲	۹۹	۳	۱۳۲	۲		