

تست:

اگر آهنگ تغییر سطح در یک حلقه به مقاومت 400Ω برابر $200 \text{ cm}^2/\text{s}$ ، باشد و سطح حلقه بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت $4 / 0$ تسلا عمود باشد ، شدت جریان القاء شده در آن چند آمپر است؟

$$1 \times 10^{-5} \quad (4)$$

$$2 \times 10^{-5} \quad (3)$$

$$0.2 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$4 \times 10^{-5} \quad (1)$$

پاسخ:

$$\left\{ \begin{array}{l} R = 400 \Omega \\ N = 1 \\ \frac{\Delta A}{\Delta t} = 200 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^2}{\text{s}} \\ B = 0.4 \text{ T} \\ \theta = 0 \\ I = ? \end{array} \right.$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\text{متغییر A}} \varepsilon = -NB \frac{\Delta A}{\Delta t} \cos \theta$$

$$\varepsilon = -1 \times 0.4 \times 200 \times 10^{-4} \cos 0 \rightarrow \varepsilon = -8 \times 10^{-3}$$

$$R = 400 \Omega$$

$$I = \left| \frac{\varepsilon}{R} \right| \rightarrow I = \frac{8 \times 10^{-3}}{400} \rightarrow I = 2 \times 10^{-5} \text{ A}$$

تمرین :

سیملوله ای با ۵۰۰ دور در یک میدان مغناطیسی متغیر با زمان قرار گرفته است. مساحت مقطع سیملوله ۲۵cm^۲ و آهنگ تغییر میدان ۸×۱۰^{-۳} T/S است. بیشینه نیروی محرکه القایی متوسط در سیملوله را محاسبه کنید.

پاسخ :

$$\bar{\varepsilon} = -1 \cdot 10^{-2} \text{ V}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} N = 500 \\ A = 25 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \\ \frac{\Delta B}{\Delta t} = 8 \times 10^{-3} \frac{\text{T}}{\text{s}} \\ \theta = 0 \\ \bar{\varepsilon} = ? \end{array} \right.$$

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\text{متغیر B}} \bar{\varepsilon} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \cos \theta \rightarrow$$

$$\bar{\varepsilon} = -500 \times 25 \times 10^{-4} \times 8 \times 10^{-3} \cos 0 \rightarrow \bar{\varepsilon} = -1 \cdot 10^{-2} \text{ V}$$

تمرین :

قابی به مساحت ۶۰۰cm^۲ عمود بر خط های میدان مغناطیسی به بزرگی ۴/ تسلا قرار گرفته است. اگر این قاب را در مدت ۳ میلی ثانیه به طوری بچرخانیم که زاویه نیم خط عمود بر قاب با خط های میدان به ۶۰° برسد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط چقدر است؟ /۵ cos ۶۰ =

پاسخ :

$$\bar{\varepsilon} = -4 \text{ V}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} N = 1 \\ A = 600 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \\ \theta_1 = 0 \\ B = 4 \text{ T} \\ \Delta t = 3 \times 10^{-3} \text{ s} \\ \theta_2 = 60 \\ \bar{\varepsilon} = ? \end{array} \right.$$

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\text{متغیر } \theta} \bar{\varepsilon} = \frac{-NAB(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)}{\Delta t}$$

$$\bar{\varepsilon} = -\frac{1 \times 4 \times 600 \times 10^{-4} (1/5 - 1)}{3 \times 10^{-3}} \rightarrow \bar{\varepsilon} = -4 \text{ V}$$

تست:

حلقه‌ای عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد و شار عبوری از آن ۵ / ۰ وبر است. اگر در مدت ۰.۲ ثانیه حلقه حول خطی که در سطح آن است ۱۸۰° دوران نماید، نیروی محرکه القاء شده در آن چند ولت است؟

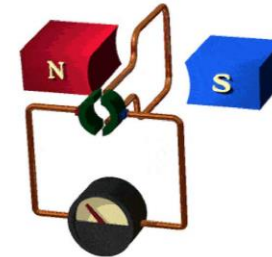
۱) صفر ۲) ۵۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۰۰

پاسخ:

$$\left\{ \begin{array}{l} N = 1 \\ \Phi_1 = . / 5 \text{ Wb} \\ \Delta t = . / 0.2 \text{ s} \\ \theta = 180^\circ \\ \varepsilon = ? \\ \Delta \Phi = ? \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta \Phi = -\Phi - \Phi = -2\Phi \\ \Delta \Phi = -2 \times . / 5 = -1 \text{ Wb} \\ \bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \\ \bar{\varepsilon} = -1 \times \frac{-1}{. / 0.2} \\ \bar{\varepsilon} = 5.0 \text{ v} \end{array} \right.$$

نکته:

هرگاه حلقه‌ای به هر وضعیتی که در یک میدان مغناطیسی قرار داشته باشد و شار عبوری از آن Φ باشد، اگر حلقه حول خطی که در سطح حلقه است ۱۸۰° دوران نماید، شار عبوری از آن $-\Phi$ می‌شود.

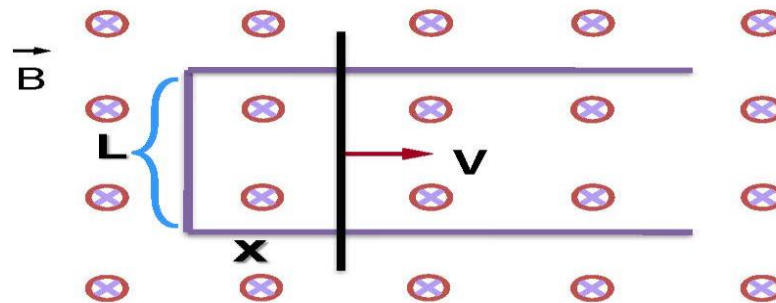


★ نکته کنکوری ★

محاسبه نیروی محرکه القایی در رسانای متحرک در میدان مغناطیسی

$$\left. \begin{cases} \Phi = B \cdot A \cos \theta \\ A = L \cdot x \\ \cos \theta = 1 \end{cases} \right\} \Phi = BLx \quad \left. \begin{cases} \varepsilon = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \\ \varepsilon = -BL \frac{\Delta x}{\Delta t} \end{cases} \right\} \left. \begin{cases} \varepsilon = -BLV \quad \text{بلوار!} \\ v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \end{cases} \right\}$$

سیم با تندی v خارج می شود

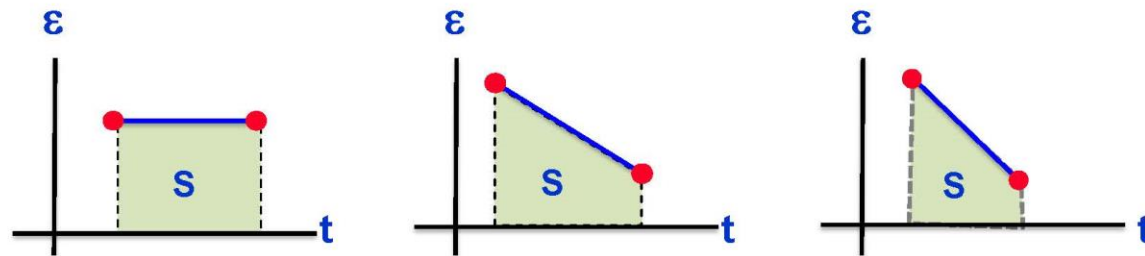


رسم نمودار ε - t

چند نکته مهم:

۱- برای رسم نمودار ε - t از روی Φ - t باید لزوماً به علامت منفی در رابطه $-N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ توجه شود.

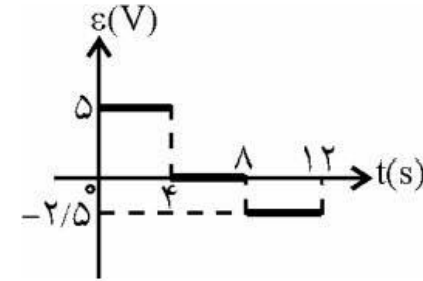
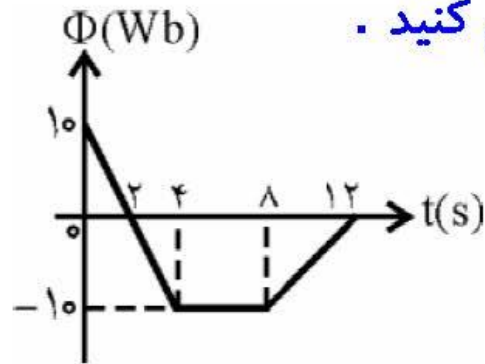
۲- مساحت زیر نمودار نیرو محرکه-زمان برابر $|N\Delta\Phi|$ می باشد. که N تعداد حلقه ها و $\Delta\Phi$ تغییر شار عبوری از پیچه است



$$\varepsilon = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \rightarrow \left. \begin{array}{l} S = \varepsilon \cdot \Delta t \\ \varepsilon \cdot \Delta t = |N\Delta\Phi| \end{array} \right\} S = |N\Delta\Phi|$$

تمرین:

نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه بسته بر حسب زمان به صورت زیر است. نمودار تغییرات نیروی محرکه القایی در حلقه را بر حسب زمان رسم کنید.



پاسخ:

$$\varepsilon_1 = 5V$$

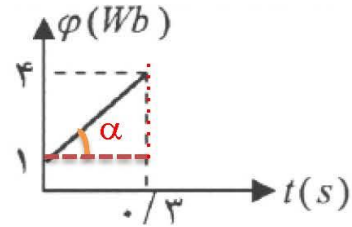
$$\varepsilon_2 = 0V$$

$$\varepsilon_3 = 2/5V$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{در بازه‌ی زمانی صفر تا 4 s} \\ \text{در بازه‌ی زمانی 4 s تا 8 s} \\ \text{در بازه‌ی زمانی 8 s تا 12 s} \end{array} \right. \xrightarrow{\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}} \left\{ \begin{array}{l} \varepsilon_1 = -1 \times \frac{(-1.0 - 1.0)}{4 - 0} \rightarrow \varepsilon_1 = 5V \\ \varepsilon_2 = -1 \times \frac{-1.0 - (-1.0)}{8 - 4} \rightarrow \varepsilon_2 = 0V \\ \varepsilon_3 = -1 \times \frac{0 - (-1.0)}{12 - 8} \rightarrow \varepsilon_3 = -2/5V \end{array} \right.$$

تمرین :

نمودار $\Phi - t$ عبوری از یک حلقهٔ رسانا مطابق شکل روبه رواست. نیروی محرکهٔ القایی در حلقه رابه دست آورده ونمودار $\varepsilon - t$ رادردت فوق رسم نمائید.



پاسخ :

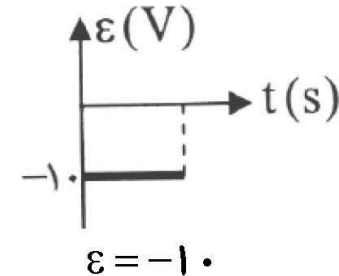
$$\varepsilon = -1.0 \text{ V}$$

$$\left. \begin{aligned} m &= \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \\ \bar{\varepsilon} &= -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \end{aligned} \right\}$$

شیب نمودار شارمغناطیسی - زمان با علامت منفی برابر نیروی محرکه‌ی القایی است چون نمودار خط راست است پس شیب آن ثابت است .

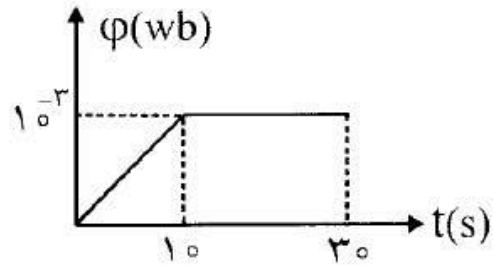
چون شیب ثابت است

$$\bar{\varepsilon} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \rightarrow \quad \varepsilon = -\frac{(4-1)}{.3} = -1.0 \text{ V} \quad \rightarrow$$

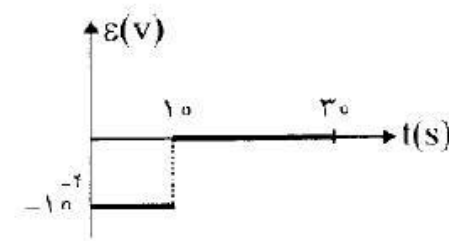


تمرین :

در شکل، نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از یک حلقهٔ رسانا می‌گذرد، بر حسب زمان رسم شده است. با محاسبات لازم، نمودار نیروی محرکهٔ القایی در حلقه را بر حسب زمان رسم کنید.



پاسخ :



$$\epsilon_1 = -10^{-2} \text{ V}$$

$$\epsilon_2 = 0 \text{ V}$$

در بازه‌ی زمانی صفر تا ۱.۰ s
در بازه‌ی زمانی ۱.۰ s تا ۳.۰ s

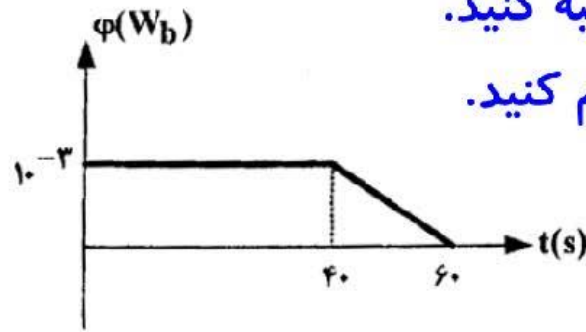
$$\bar{\epsilon} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$\epsilon_1 = -\frac{(10^{-3} - 0)}{1.0} \rightarrow \epsilon_1 = -10^{-2} \text{ V}$$

$$\epsilon_2 = -\frac{(10^{-3} - 10^{-3})}{3.0 - 1.0} \rightarrow \epsilon_2 = 0 \text{ V}$$

تمرین :

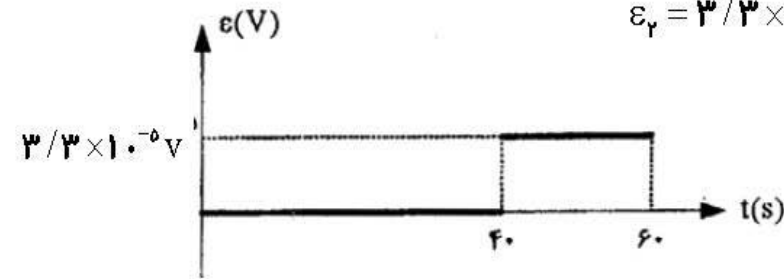
نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بر حسب زمان را در شکل مقابل مشاهده می کنید. الف) نیروی محرکه ی القایی را در هر مرحله محاسبه کنید. ب) نمودار نیروی محرکه بر حسب زمان را در این مدت رسم کنید.



پاسخ :

$$\varepsilon_1 = 0 \text{ V}$$

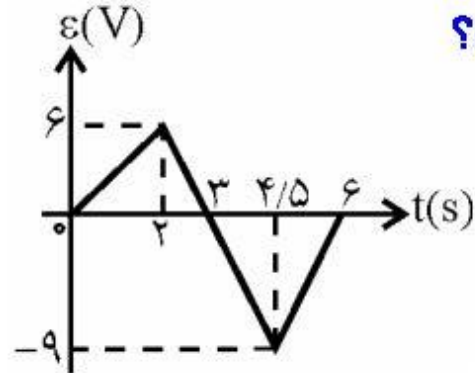
$$\varepsilon_2 = 3/3 \times 10^{-5} \text{ V}$$



$$\left. \begin{array}{l} \text{در بازه‌ی زمانی صفر تا } 4.0 \text{ s} \\ \text{در بازه‌ی زمانی } 4.0 \text{ s تا } 6.0 \text{ s} \end{array} \right\} \xrightarrow{\bar{\varepsilon} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}} \left\{ \begin{array}{l} \varepsilon_1 = -\frac{(1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-3})}{4.0 - 0} \rightarrow \varepsilon_1 = 0 \text{ V} \\ \varepsilon_2 = -\frac{(0 - 1 \cdot 10^{-3})}{6.0 - 4.0} \rightarrow \varepsilon_2 = 3/3 \times 10^{-5} \text{ V} \end{array} \right.$$

تمرین :

نمودار نیروی محرکه القایی-زمان مربوط به یک حلقه بسته مطابق شکل روبه‌رو می‌باشد .
تغییر شار مغناطیسی در بازه زمانی صفر تا ۶ S چند وبر است؟



پاسخ :

$$\Delta\Phi = -4/5 \text{ Wb}$$

مساحت سطح محصور بین نمودار نیروی محرکه القایی-زمان با محور زمان در یک حلقه برابر $-\Delta\Phi$ است؛



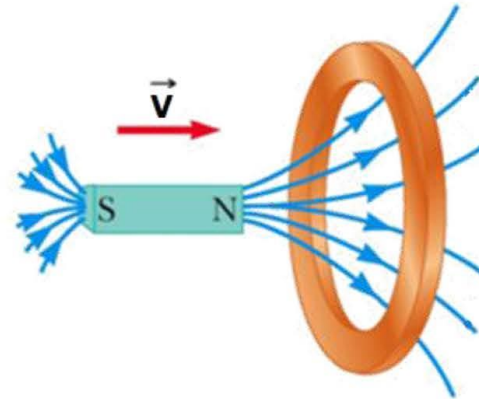
$$\left. \begin{aligned} \bar{\varepsilon} &= -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \rightarrow \Delta\Phi = -\bar{\varepsilon} \Delta t \\ S &= \left(\frac{3 \times 6}{2} \right) + \left(\frac{3 \times (-9)}{2} \right) = 9 + (-13/5) = -4/5 \end{aligned} \right\} \Delta\Phi = -4/5 \text{ Wb}$$

قانون لنز :

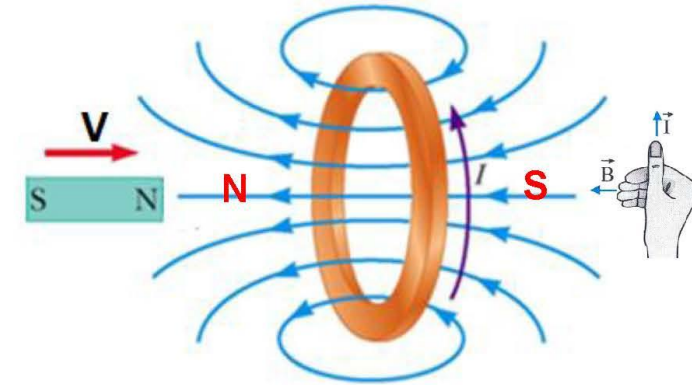
جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک مدار در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجود آورندهٔ جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می کند.

علامت منفی در رابطهٔ فارادی نشان دهندهٔ همین مخالفت است.

به قوانین فارادی و لنز، قانونهای القای الکترومغناطیسی گویند،



عامل تغییر شار (نزدیک شدن)



آثار مغناطیسی مدار بسته

نکته:

جهت جریان القایی ایجاد شده در حلقه هم با افزایش شار و هم با کاهش شار عبوری از حلقه، مخالفت می کند.

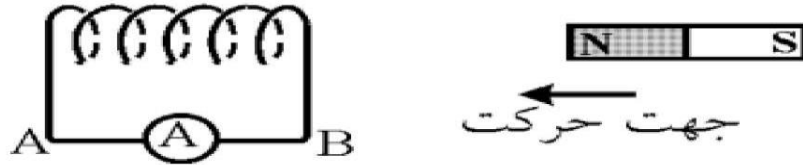
عامل تغییر شار (نزدیک شدن)

آثار مغناطیسی مدار بسته

مثال های مختلف قانون لنز

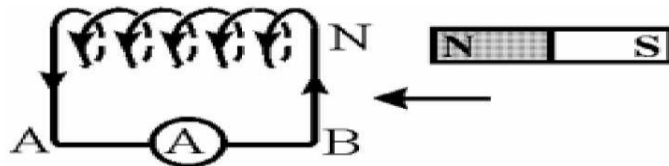
پرسش:

در شکل زیر، جهت جریان القایی کدام است؟



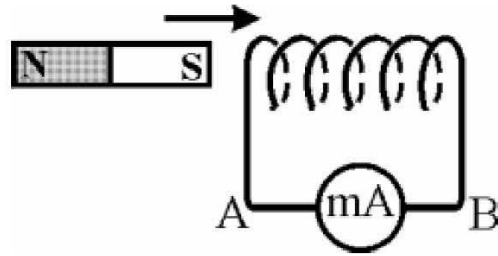
پاسخ:

هنگامی که قطب N آهن ربا به سیملوله نزدیک می شود. جریان القایی در سیملوله باید در جهتی باشد که از نزدیک شدن تیغه به سیملوله مخالفت کند؛ بنابراین باید قطب N حاصل از جریان القایی در سیملوله، در مقابل قطب N تیغه قرار گیرد، تا بر تیغه نیروی دافعه‌ی مغناطیسی وارد کرده و با نزدیک شدن آن مخالفت کند. حال با به کارگیری قاعده‌ی دست راست، در می‌یابیم جهت جریان از A به B است .



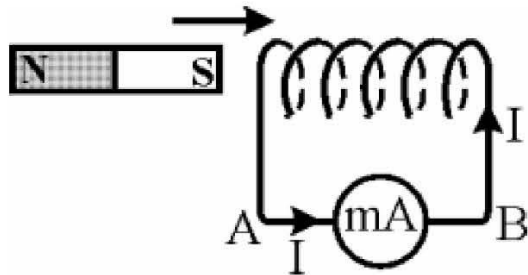
پرسش:

در آزمایش فارادی هنگامی که آهنربا به سیم پیچ نزدیک می شود، جهت جریان القایی در سیم پیچ چگونه است؟

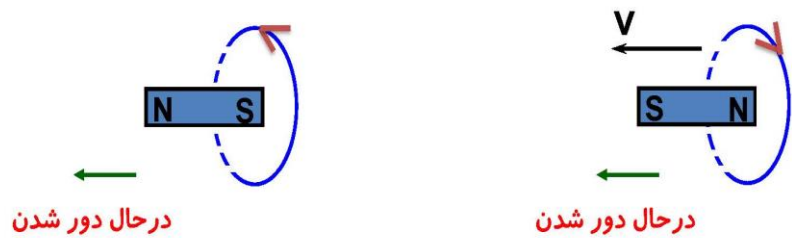


پاسخ:

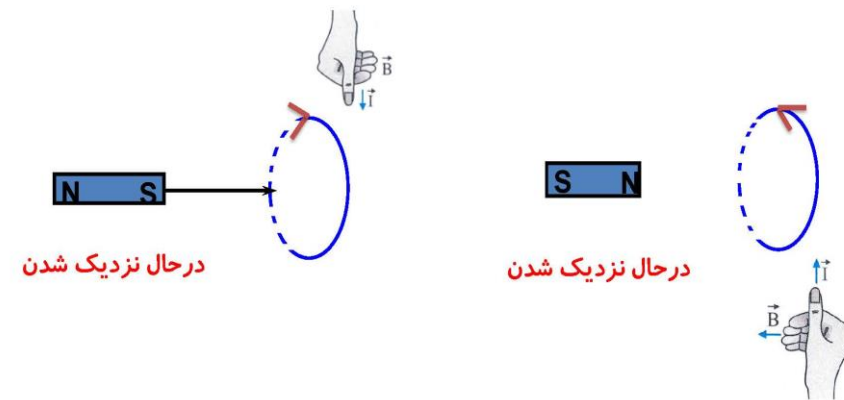
بنابر قانون لنز، سیم پیچ همانند آهنربایی خواهد شد که قطب S آن در مقابل قطب S آهنربا قرار گرفته و مانع نزدیک شدن آهنربا می شود. با توجه به قانون دست راست جهت جریان القایی در میلی آمپر سنج، از A به طرف B می شود.



نکته:
 ب- هنگامی که شار گذرنده از حلقه در حال کم شدن باشد، میدان مغناطیسی القایی در جهت میدان مغناطیسی اصلی به وجود می آید تا اثر تقویت کننده آن با کاهش شار مخالفت کند.

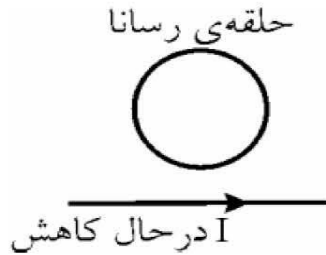


نکته:
 الف- هنگامی که شار گذرنده از حلقه در حال افزایش باشد، میدان مغناطیسی القایی در خلاف جهت میدان اصلی به وجود می آید تا اثر تضعیف کننده آن با افزایش شار مخالفت کند.



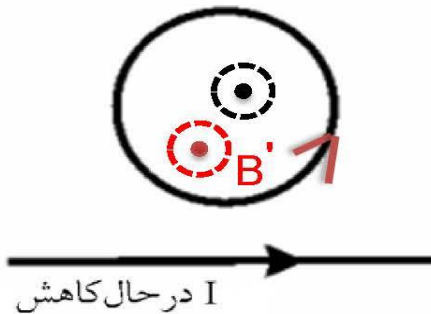
پاسخ:

در شکل زیر، جریان در سیم راست در حال کاهش است. جهت جریان القایی را در حلقهٔ رسانای مجاور آن مشخص کنید.



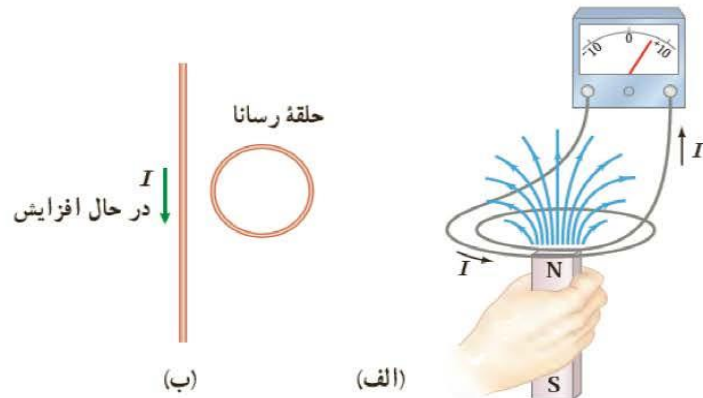
پرسش:

میدان مغناطیسی (B) و شار مغناطیسی سیم راست، که از حلقه می‌گذرد به طرف خارج و در حال کاهش است بنابر قانون لنز، جریان در حلقه در جهتی به وجود می‌آید که با کاهش B مخالفت کند بنابراین باید میدان مغناطیسی حاصل از جریان القایی B' درون حلقه، در جهت میدان حاصل از سیم راست، یعنی برونسو باشد. از آن جا می‌توان جهت جریان القایی I' را در حلقه **پادساعتگرد** می‌شود.

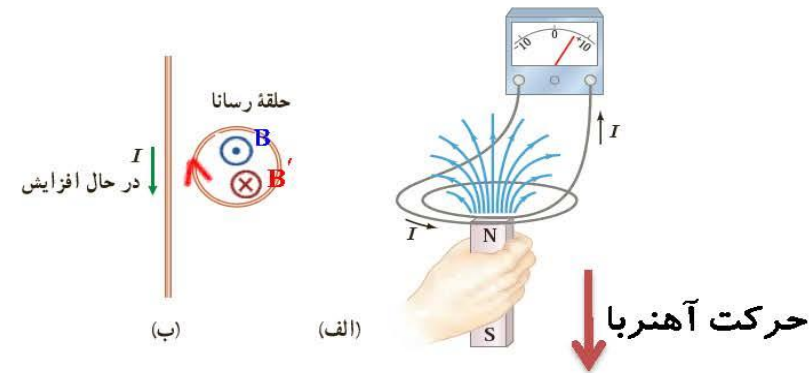


تمرین ۴-۱

الف) با توجه به جهت جریان القایی در مدار شکل الف، توضیح دهید که آیا آهنربا رو به بالا حرکت می کند یا رو به پایین. شکل ب سیم بلند و مستقیمی را نشان می دهد که جریان عبوری از آن در حال افزایش است. جهت جریان القایی را در حلقه رسانای مجاور سیم تعیین کنید.



پاسخ:



در شکل (الف) آهنربا رو به پایین حرکت می کند و در شکل (ب) جهت جریان القایی را در حلقه ساعتگرد است.

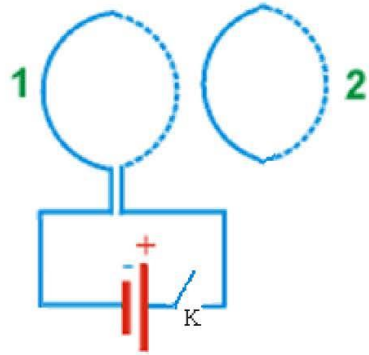
کتاب

پرسش:

در شکل مقابل ابتدا کلید باز است.

الف) وقتی کلید را می‌بندیم جهت جریان القایی در حلقه (۲) در کدام جهت است؟

ب) وقتی کلید را مجدداً باز می‌کنیم جهت جریان القایی در حلقه (۲) در کدام جهت است؟



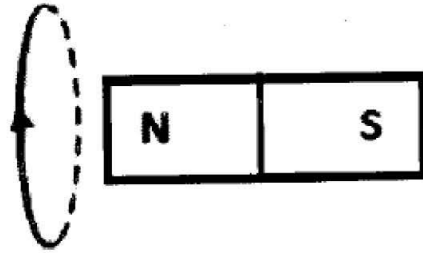
پاسخ:

الف) وقتی کلید را می‌بندیم، جریان در مدار اصلی روبه افزایش است لذا جهت جریان القایی در حلقه (۲) در خلاف جهت آن یعنی پاد ساعتگرد است.

ب) وقتی کلید را باز می‌کنیم، جریان در مدار اصلی رو به کاهش است، لذا جهت جریان القایی در حلقه (۲) هم جهت با آن یعنی ساعتگرد است.

پرسش:

در شکل زیر، با توجه به جریان القایی حلقه: الف) جهت حرکت آهن‌بار را با ذکر دلیل مشخص کنید. ب) برای آنکه جریان القایی در حلقه را بیشتر کنیم چه راه‌هایی را پیشنهاد می‌دهید



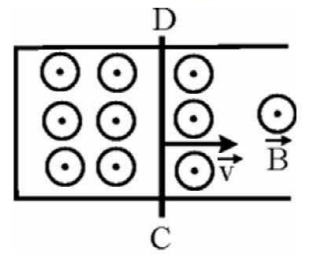
پاسخ:

الف) آهن‌بار از سیم‌لوله دور می‌شود. زیرا جهت میدان مغناطیسی القایی که به علت جریان القایی در حلقه بوجود آمده هم جهت با میدان مغناطیسی آهن رباست و طبق قانون لنز، چون جریان القایی در جهتی است که می‌خواهد با عامل بوجود آورنده اش (تغییر شار) مخالفت کند. پس میدان مغناطیسی آهن ربا در حال کاهش بوده و آهن ربا از سیم‌لوله دور می‌شود

ب) ۱- افزایش سرعت حرکت آهن ربا ۲- افزایش میدان مغناطیسی آهن ربا

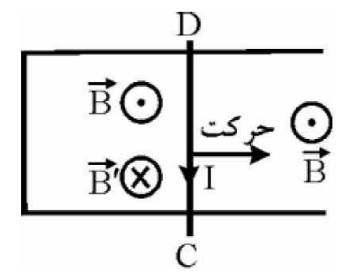
پرسش:

در شکل زیر، ریل فلزی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت برونسو قرار دارد. میله رسانای CD بر روی ریل با سرعت v به طرف راست حرکت می‌کند. جهت جریان القایی در میله CD را مشخص کنید.



پاسخ:

با حرکت میله CD، مساحت حلقه و در نتیجه شار گذرنده از حلقه افزایش می‌یابد. جریان القایی در مدار در جهتی ایجاد می‌شود که با افزایش شار مغناطیسی مخالفت کند. بنابراین، جریان در میله CD در جهتی ایجاد می‌شود که میدان مغناطیسی حاصل از آن \vec{B}' ، در خلاف جهت میدان خارجی \vec{B} باشد تا مانع افزایش شار شود. با معلوم شدن جهت میدان مغناطیسی القایی \vec{B}' (که درونسو است)، جهت جریان القایی در میله CD مشخص می‌شود که از D به طرف C است.

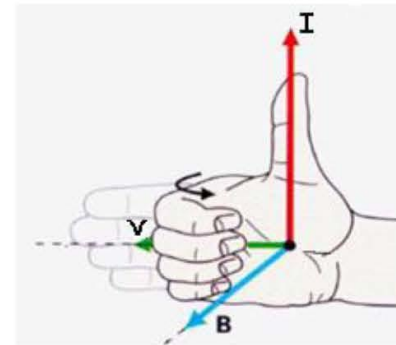
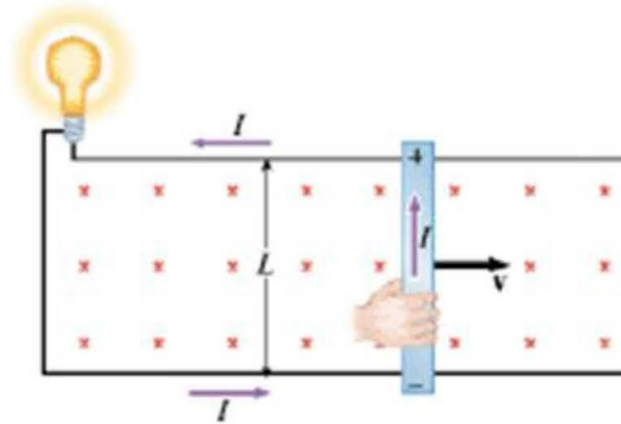


پرسش:

چگونه جهت جریان القایی در رسانای متحرک در میدان مغناطیسی را می توان تشخیص داد؟

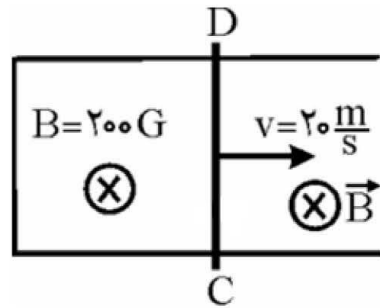
پاسخ:

اگر چهار انگشت دست راست، طوری در جهت حرکت رسانا (V) گرفته شود که وقتی خم می شوند در جهت میدان خارجی قرار گیرند، آنگاه انگشت شست جهت جریان القایی را در رسانای متحرک نشان می دهد .



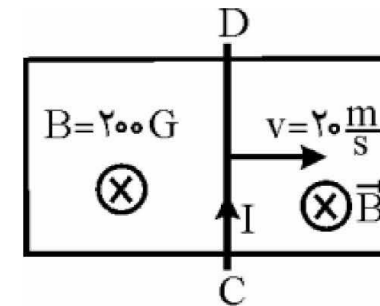
تمرین :

مطابق شکل زیر، میله رسانایی به طول 50 cm و به مقاومت اهمی $100\ \Omega$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 200 G بر روی یک ریل فلزی با مقاومت ناچیز با سرعت ثابت 20 m/s به طرف راست حرکت می کند. اندازه جهت جریان القایی در حلقه را به دست آورید.



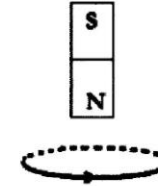
پاسخ :

$$I = 2\text{ mA}$$



پرسش :

مطابق شکل حلقه و آهنربا در مقابل یکدیگر قرار دارند با توجه به جریان القاشده در حلقه، آهن ربا در حال دور شدن است یا نزدیک شدن به حلقه است؟

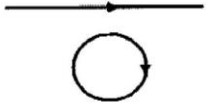


پاسخ :

نزدیک شدن

پرسش :

در شکل روبه روبه با توجه به جهت جریان القایی در حلقه توضیح دهید، جریان در سیم راست در حال افزایش است یا کاهش؟

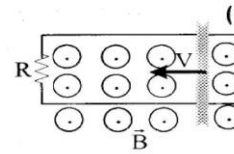
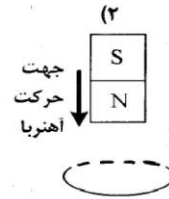


پاسخ :

در حال کاهش، چون میدان مغناطیسی سیم راست هم جهت با میدان مغناطیسی حلقه است، طبق قانون لنز باید شار مغناطیسی در حال کاهش باشد یعنی جریان در حال کاهش است.

پرسش :

در شکل های زیر، جهت جریان القایی روی هر مدار را نشان دهید.



پاسخ :

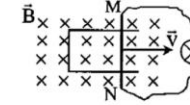
۱) پادساعتگرد

۲) پادساعتگرد

۳) ساعتگرد

پرسش :

مطابق شکل، میله رسانای MN روی قاب مستطیل شکل بدون روکش، با سرعت V به طرف راست کشیده شده و لامپ روشن می شود. علت را توضیح دهید و جهت جریان را در میله MN تعیین کنید.

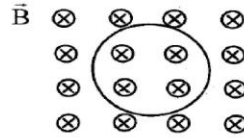


پاسخ :

تغییر مساحت حلقه در میدان مغناطیسی، باعث تغییر شار مغناطیسی و ایجاد جریان القایی شده و لامپ روشن می شود. جهت جریان در میله، از N به طرف M است

پرسش :

در شکل روبه رو بزرگی میدان مغناطیسی B در حال افزایش است. جهت جریان القایی در حلقه رسانا را مشخص کنید.

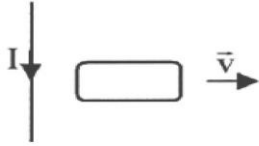


پاسخ :

جهت جریان پاد ساعتگرد است

پرسش :

در شکل مقابل، جهت جریان القایی در حلقه را با ذکر دلیل تعیین کنید.

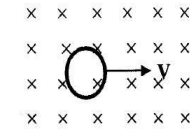


پاسخ :

جهت جریان در حلقه پاد ساعتگرد است، تا میدان مغناطیسی برون سوی ناشی از آن، با کاهش میدان مغناطیسی برون سوی سیم راست، مخالفت کند.

پرسش :

هر گاه یک حلقه مطابق شکل روبه رو، با سرعت ثابت درون میدان مغناطیسی یکنواخت حرکت کند، توضیح دهید، آیا جریان القایی در حلقه بوجود می آید یا خیر؟

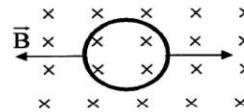


پاسخ :

چون شار مغناطیسی عبوری مقداری ثابت دارد پس جریان القایی به وجود نمی آید.

پرسش :

پیش بینی کنید اگر حلقه رسانای واقع در میدان مغناطیسی را مطابق شکل، از دو طرف بکشیم، به طوری که مساحت حلقه که از آن میدان می گذرد کم شود چه اتفاقی می افتد؟

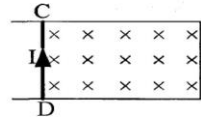


پاسخ :

به دلیل این که مساحت حلقه و در نتیجه شار مغناطیسی درون حلقه تغییر می کند، در حلقه جریان القایی ایجاد می شود.

تمرین :

در شکل روبه رو با توجه به جهت جریان القایی روی سیم CD و جهت میدان مغناطیسی، جهت حرکت سیم CD را تعیین کنید.

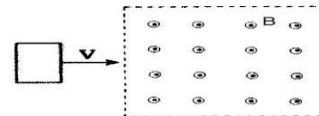


پاسخ :

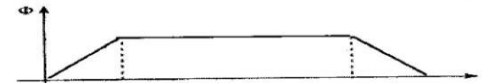
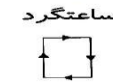
با توجه به جهت جریان القایی که شار درون سو ایجاد می کند، و شار درون سو در حال کاهش است پس سیم به سمت راست در حرکت است.

تمرین :

مطابق شکل، حلقه ی فلزی مستطیل شکلی با سرعت ثابت وارد میدان مغناطیسی یکنواخت برون سو شده و از طرف دیگر آن خارج می شود (الف: جهت جریان القایی را در حلقه، هنگام وارد شدن به میدان تعیین کنید. ب: نمودار کیفی تغییرات شار مغناطیسی را که از حلقه می گذرد بر حسب زمان رسم کنید).

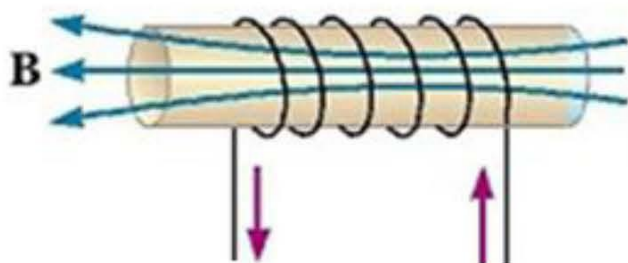


پاسخ :



پرسش:

القاگر چیست ؟



پاسخ :

وسیله‌ای الکتریکی شبیه سیم پیچ با دو سر اتصال است که برای تولید میدان مغناطیسی و ذخیره انرژی مغناطیسی استفاده می شود.

نکته:

القاگر می توانند میدانهای مغناطیسی را در حجم های کوچک نگه دارند ؛ همچنین می توان از آنها برای **ذخیره کردن انرژی** استفاده کرد.