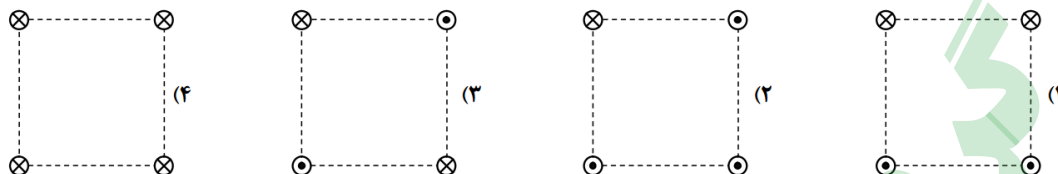


۱- شکل‌های زیر، چهار آرایش را نشان می‌دهد که در آن سیم‌های موازی حامل جریان I در گوشه‌های مربع‌های مشابه قرار گرفته‌اند و سیم‌ها بلند و همگی عمود بر صفحه‌اند. در کدام شکل بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مربع بیشترین مقدار را دارد؟



۲- طول سیم لوله‌ای برابر 20 cm است و دارای 200 حلقه است که به صورت منظم پیچیده شده است. اگر از آن جریان الکتریکی 5 آمپر عبور کند، میدان مغناطیسی در داخل آن چند گاوس می‌شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)

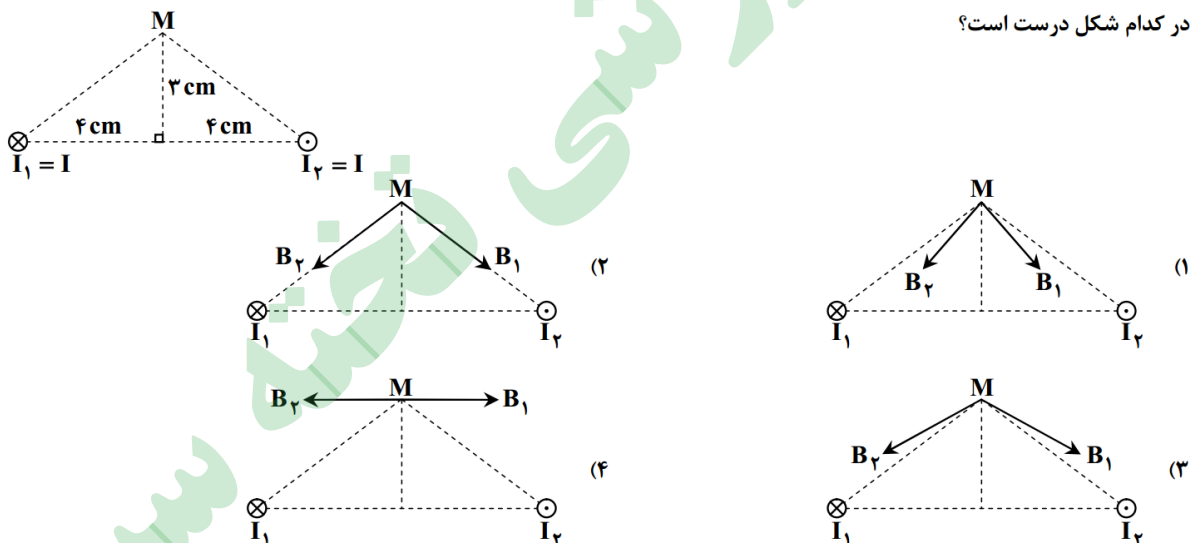
40π (۴)

20π (۳)

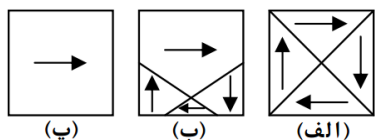
4π (۲)

2π (۱)

۳- 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 نقطه‌ی M در کدام شکل درست است؟



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

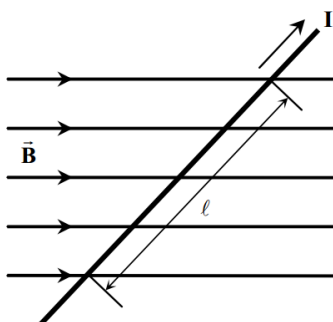


- (۱) صفر، ضعیف و قوی
- (۲) قوی، ضعیف و صفر
- (۳) قوی، صفر و ضعیف
- (۴) ضعیف، قوی و صفر

۵- در شکل مقابل، میدان مغناطیسی به صورت افقی در جهت غرب به شرق است و مقدار آن ۵۰۰

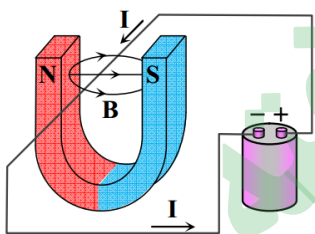
گاوس است. سیم افقی است و جریان $I = 25 \text{ A}$ در جهت شمال شرقی از آن عبور می‌کند. اگر $\ell = 80 \text{ cm}$ و زاویه بین سیم و میدان 37° باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر این قسمت از سیم، چند

نیوتون و به کدام جهت است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) ۰/۸، قائم رو به پایین
- (۲) ۰/۶، قائم رو به پایین
- (۳) ۰/۸، قائم رو به بالا
- (۴) ۰/۶، قائم رو به بالا

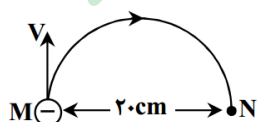
۶- در شکل روبه‌رو، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن قسمت از سیم که در بین دو قطب آهنربا قرار دارد، به کدام جهت است؟



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

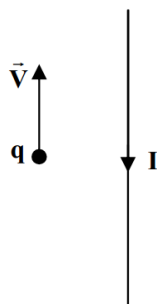
۷- الکترونی که در نقطه‌ی M دارای سرعت $V = 1/6 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. تحت تأثیر میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ ، مسیر نیم‌دایره‌ی M تا N

را مطابق شکل روبه‌رو طی می‌کند. $\vec{B}$ چند تسلا و در چه جهتی است؟ ($m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



- (۱) $4/5 \times 10^{-5}$ ، برون‌سو
- (۲) $4/5 \times 10^{-5}$ ، درون‌سو
- (۳) 9×10^{-5} ، برون‌سو
- (۴) 9×10^{-5} ، درون‌سو

۸- در شکل مقابل بار نقطه‌ای q منفی است و در جهت نشان داده شده حرکت می‌کند. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن در کدام جهت



است؟ (سیم و بار نقطه‌ای در این صفحه قرار دارند).

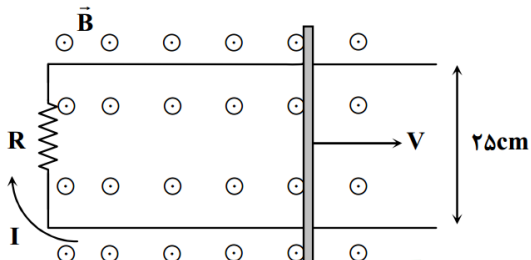
(۱) $\otimes$

(۲) $\odot$

(۳) $\leftarrow$

(۴) $\rightarrow$

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



(۱) ۱

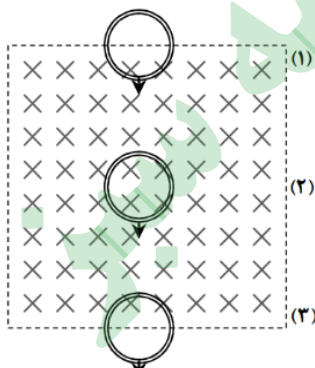
(۲) ۴

(۳) ۰/۱

(۴) ۰/۴

۱۰- یک حلقه مسی با سرعت ثابت از موقعیت (۱) تا موقعیت (۳) از یک میدان مغناطیسی یکنواخت مطابق شکل زیر عبور می‌کند. اگر جریان القاء

شده در حلقه در موقعیت (۱) تا (۳) به ترتیب I_1 ، I_2 و I_3 باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



(۱) I_3 و $I_2 = 0$ ساعتگرد

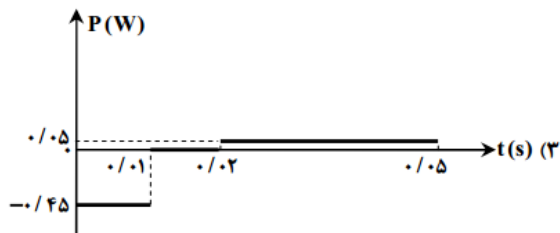
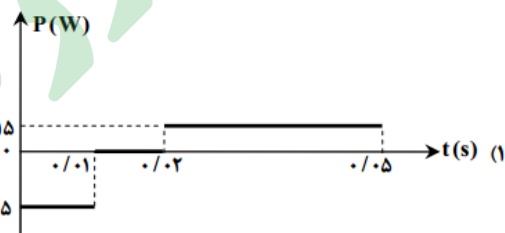
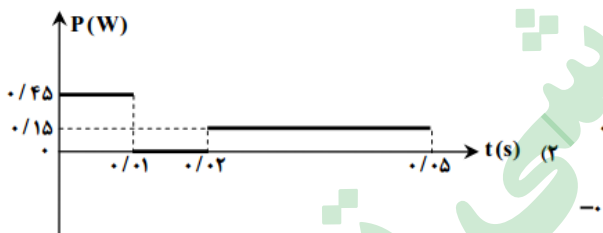
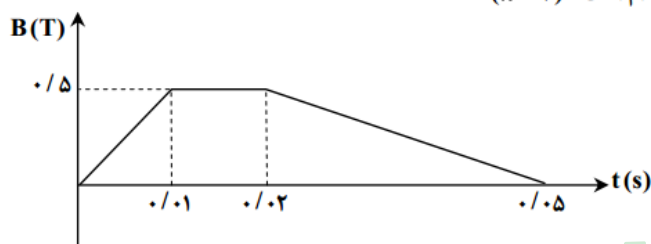
(۲) I_2 و $I_1 = 0$ ساعتگرد

(۳) I_1 ساعتگرد و I_3 پادساعتگرد

(۴) I_1 ساعتگرد و I_3 پادساعتگرد

- ۱۱- یک میله فلزی به طول ۳۰ سانتی متر در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با سرعت $2 \frac{m}{s}$ در راستای عمود بر خطوط میدان حرکت می کند و میله نیز بر خطوط میدان عمود است. اگر اندازه میدان مغناطیسی 0.05 تسلا باشد، نیروی محرکه القا شده در این میله چند میلی ولت است؟
- (۱) ۱۵ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۰

- ۱۲- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی بر حسب زمان، که بر یک حلقه دایره ای به شعاع 10 cm و مقاومت 5Ω عمود است، مطابق شکل زیر است. نمودار آهنگ تولید انرژی گرمایی بر حسب زمان در این حلقه کدام است؟ ($\pi = 3$)



- ۱۳- پیچهای دارای ۵۰۰ حلقه است و شار مغناطیسی عبوری از آن در SI به صورت $\Phi = 10^{-4} \cos 300t$ است. بیشینه نیروی محرکه القایی در پیچچه چند ولت است و دوره ی جریان القایی حاصل چند ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

(۱) ۳۰ و $\frac{1}{50}$

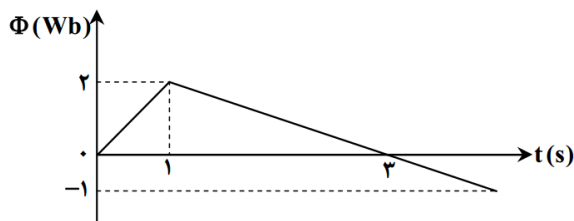
(۲) ۳۰ و $\frac{1}{300}$

(۳) ۱۵ و $\frac{1}{50}$

(۴) ۱۵ و $\frac{1}{300}$

۱۴- نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه می‌گذرد، به صورت شکل زیر است. نیروی محرکه‌ی القا شده در لحظه‌ی

$t = 3$ s چند ولت است؟



(۱) صفر

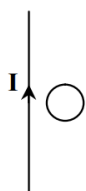
(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{1}{5}$

۱۵- در شکل روبه‌رو، حلقه‌ی رسانا و سیم راست در یک صفحه قرار دارند. اگر حلقه را و یا شدت جریان I را، جریان القایی در

حلقه ساعتگرد خواهد شد.



(۱) از سیم دور کنیم - کاهش دهیم

(۲) از سیم دور کنیم - افزایش دهیم

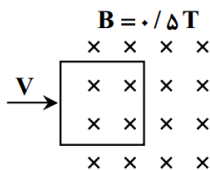
(۳) به سیم نزدیک کنیم - کاهش دهیم

(۴) به سیم نزدیک کنیم - افزایش دهیم

۱۶- مطابق شکل، یک سیم پیچ مربع شکل با ۲۰ دور سیم که طول هر ضلع آن ۴۰ سانتی‌متر است، با سرعت $3 \frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی

درون سو، به سمت راست حرکت می‌کند. بزرگی نیروی محرکه‌ی القا شده در سیم پیچ در لحظه‌ای که ۳۰ سانتی‌متر از آن در میدان وارد شده

است، چند ولت است؟



(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

۱۷- وقتی از سیم‌لوله‌ای جریان ۴ آمپر می‌گذرد، انرژی ذخیره شده در آن به ۲۰۰ میلی‌ژول می‌رسد. ضریب خودالقایی سیم‌لوله چند هانری است؟

(۴) 5×10^{-3}

(۳) 5×10^{-2}

(۲) $2/5 \times 10^{-2}$

(۱) $2/5 \times 10^{-3}$

۱۸- آهنگ تغییر شار مغناطیسی از جنس کدام کمیت فیزیکی است؟

(۴) نیروی الکترومغناطیسی

(۳) شدت جریان الکتریکی

(۲) نیروی محرکه‌ی الکتریکی

(۱) میدان مغناطیسی



۱۹- در شکل‌های زیر، با توجه به جهت حرکت آهن‌ربا جهت جریان القایی در کدام حلقه‌ی فلزی صحیح است؟ (علامت پیکان، نشان‌دهنده‌ی جهت حرکت آهن‌ربا است.)



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

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۲۱- حلقه‌ای به شعاع 2 سانتی‌متر، عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد. این حلقه از سیمی مسی به شعاع مقطع 2 mm و مقاومت ویژه $1/7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ تشکیل شده است. میدان مغناطیسی تقریباً با چه آهنگی در SI تغییر کند تا جریانی برابر 0.2 آمپر در حلقه القا شود؟

- (۱) 0.28 (۲) 0.280 (۳) 0.082 (۴) 0.820