



گزینه ۱

۱

گام اول: با استفاده از رابطه انرژی جنبشی، نسبت تندی دو ذره را به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_P}{K_\alpha} = \frac{m_P}{m_\alpha} \times \left(\frac{v_P}{v_\alpha}\right)^2 \xrightarrow{K_P=K_\alpha} 1 = \frac{1}{4} \times \left(\frac{v_P}{v_\alpha}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v_P}{v_\alpha}\right)^2 = 4 \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{v_P}{v_\alpha} = 2 \Rightarrow v_P = 2v_\alpha$$

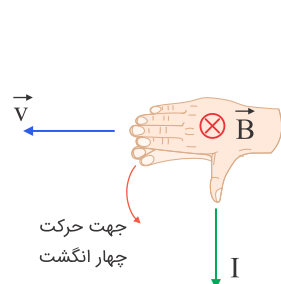
گام دوم: با استفاده از رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره و قانون دوم نیوتون داریم:

$$\begin{cases} F = |q| v B \sin \theta \\ F = ma \end{cases} \Rightarrow ma = |q| v B \sin \theta \Rightarrow a = \frac{|q|}{m} v B \sin \theta$$

$$\Rightarrow \frac{a_P}{a_\alpha} = \frac{|q_P|}{|q_\alpha|} \times \frac{m_\alpha}{m_P} \times \frac{v_P}{v_\alpha} \times \frac{B}{B} \times \frac{\sin 90^\circ}{\sin 90^\circ}$$

$$\xrightarrow{\frac{|q_\alpha|=2|q_P|, m_\alpha=4m_P}{v_P=2v_\alpha}} \frac{a_P}{a_\alpha} = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 \times 1 \times 1 = 4 \Rightarrow a_P = 4a_\alpha$$

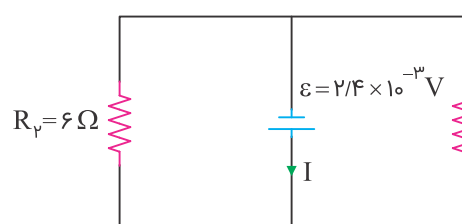
با حرکت میله به طرف چپ، باتوجه به قاعده دست راست استفاده شده در شکل زیر، جریان القایی در آن از نقطه A به نقطه B خواهد بود.



در این حالت نیروی محرکه القایی برابر است با:

$$\varepsilon = Bv\ell = (20 \times 10^{-3}) \times 0.4 \times 0.3 = 2/4 \times 10^{-3} \text{ V}$$

بنابراین با مداری به شکل زیر سروکار داریم. در این مدار دو مقاومت 6Ω موازی هستند. پس:



$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{2/4 \times 10^{-3}}{3} = 0.8 \times 10^{-3} \text{ A} = 0.8 \text{ mA}$$

$$A = 400 \text{ cm}^2 = 4 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} B_1 = 8 \times 10^{-2} \text{ T} \\ B_2 = -4 \times 10^{-2} \text{ T} \end{array} \right\} \Delta B = B_2 - B_1 = -12 \times 10^{-2} \text{ T}$$

$$\varepsilon = -\frac{N \Delta \Phi}{\Delta t} = -N A \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \xrightarrow{\theta=0} \varepsilon = -200 \times 4 \times 10^{-2} \times 1 \times \frac{-12 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{4 \times 12 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-3}} = \frac{96}{5} = 19.2 \text{ V}$$

طبق نمودار مشخص است که $\varepsilon_{\max} = 40 \text{ V}$ و $\frac{3T}{4} = 0.15 \text{ s}$ است، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$\frac{3T}{4} = 0.15 \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

$$I_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{R} = \frac{40}{5} = 8 \text{ A}$$

جریان متناوب سینوس به صورت $I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ است:

$$I = 8 \sin\left(\frac{2\pi}{0.2}t\right) = 8 \sin(10\pi t)$$

حالا باید لحظه $t = 75 \text{ ms}$ را جایگذاری کنیم:

$$t = 75 \text{ ms} = 75 \times 10^{-3} \text{ s} \Rightarrow I = 8 \sin(10\pi \times 75 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow I = 8 \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) = 8\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 4\sqrt{2} \text{ A}$$

مواد فرومغناطیس عبارت‌اند از: آهن - نیکل - کبالت و آلیاژهای این عناصر؛ پس گزینه‌های "۱" و "۲" و "۴" نمی‌توانند صحیح باشند و گزینه "۳" صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} I = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \\ I = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow 2 = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1} \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\phi = \phi_m \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = \phi_m \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

شعاع حلقه (۱)، سه برابر شعاع حلقه (۲) است؛ پس می‌توان نسبت مساحت دو حلقه و نیز محیط آن‌ها را به دست آورد:

$$r_1 = 3r_2 \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{A=\pi r^2} A_1 = 9A_2 \\ \xrightarrow{P=2\pi r} P_1 = 3P_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{مقاومت سیم‌ها با طول آن‌ها (محیط) نسبت مستقیم دارند}} R_1 = 3R_2$$

اندازه جریان عبوری از هر حلقه از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{\frac{N\Delta\Phi}{\Delta t}}{R} = \frac{N \times \Delta B \times A}{R \Delta t} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{R_2}{R_1} = 9 \times \frac{1}{3} = 3$$

می‌دانیم اگر شیب خط واصل بین دو لحظه در نمودار $\Phi - t$ را در $-N$ ضرب کنیم (N : تعداد دور پیچه یا سیم‌لوله)، نیروی محرکه القایی متوسط ($\bar{\varepsilon}$) بین آن دو لحظه به دست می‌آید. با این تفاسیر داریم:

$$(۱) \quad \text{شیب خط : بازه } 0 \text{ s تا } 0.1 \text{ s} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{0.02}{0.1} = 0.2 \text{ Wb/s}$$

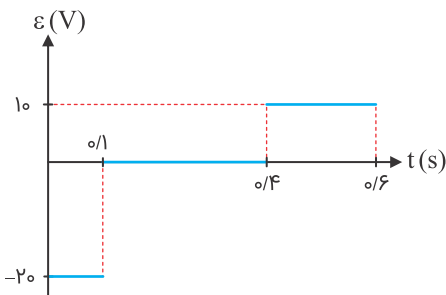
$$\Rightarrow \bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = -100 \times 0.2 = -20 \text{ V}$$

$$(۲) \quad \text{شیب خط : بازه } 0.1 \text{ s تا } 0.4 \text{ s} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 0 \Rightarrow \bar{\varepsilon} = 0 \text{ V}$$

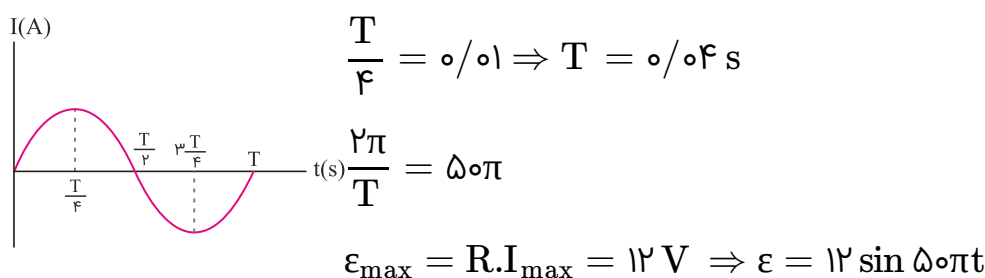
$$(۳) \quad \text{بازه: شیب خط } 0.4 \text{ s تا } 0.6 \text{ s} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-0.02}{0.2} = -0.1 \text{ Wb/s}$$

$$\Rightarrow \bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -100 \times (-0.1) = 10 \text{ V}$$

بنابراین نمودار مطابق شکل زیر به دست می‌آید:



باتوجه به نمودار سؤال می‌توانیم مقدار دوره تناوب را به دست آوریم.



دلیل ایجاد خاصیت مغناطیسی در مواد، چرخش الکترون به طور همزمان دور خودش و دور هسته است.

$$\theta_1 = 0^\circ, \quad \theta_2 = 180^\circ$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \frac{-N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}}{R} = -\frac{N}{R} \frac{\Delta(BA \cos \theta)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \bar{I} = -\frac{N}{R} BA \frac{(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)}{\Delta t}$$

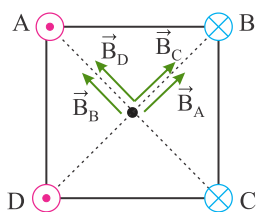
$$\Delta q = \bar{I} \Delta t \Rightarrow \Delta q = -\frac{N}{R} BA (\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$$

$$\Rightarrow \Delta q = -\frac{100}{4} \times 1 \times 10^{-4} \times 100 \times 10^{-4} \times (\cos 180^\circ - \cos 0^\circ)$$

$$\Rightarrow \Delta q = 50 \times 10^{-6} \text{ C} = 50 \mu\text{C}$$

حرکت بار مثبت را می‌توانیم با جریان عبوری از یک سیم راست شبیه‌سازی کنیم. در فاصله AC بار در حال نزدیک شدن به حلقه و جریان رو به بالا در حال افزایش و شار مغناطیسی درون سوی عبوری از حلقه زیاد می‌شود. حلقه برای مخالفت میدان برون‌سو ایجاد کرده و جریان القایی پادساعتگرد است. در جابه‌جایی از C تا B بار دور شده و جریان در حال کاهش است، پس میدان درون‌سو کم می‌شود، پس حلقه، میدان درون‌سو ایجاد کرده و جریان القایی ساعتگرد است.

ابتدا با استفاده از قاعده دست راست جهت میدان هر سیم را تعیین می‌کنیم.
باتوجه به شکل برآیند میدان‌ها در مرکز مربع به سمت بالا است.



گام اول: ابتدا تندی ذره در لحظه ورود به میدان را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$F_B = |q| v B \sin \theta \Rightarrow v = \frac{F_B}{|q| B \sin \theta}$$

$$\xrightarrow{\theta=90^\circ} v = \frac{0/1}{5 \times 10^{-3} \times 500 \times 10^{-6} \times \sin 90} = 400 \text{ m/s}$$

گام دوم: انرژی جنبشی ذره در لحظه ورود به میدان برابر است با:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{m=1 \text{ mg}=10^{-6} \text{ kg}} K = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \times (400)^2 = 0/08 \text{ J}$$

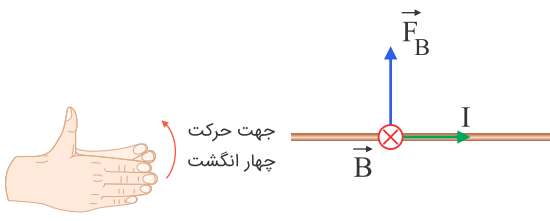
گام سوم: به ذره فقط نیروی مغناطیسی وارد می‌شود. باتوجه به اینکه نیروی مغناطیسی روی ذره کار انجام نمی‌دهد، بنابراین انرژی جنبشی آن را تغییر نمی‌دهد و می‌توان گفت انرژی جنبشی ذره در هر لحظه از جمله لحظه خروج از میدان برابر با $0/08 \text{ J}$ است.

گام اول: سیم بر میدان مغناطیسی عمود است؛ بنابراین زاویه θ برابر با 90° است. به هر متر از سیم هم نیروی $0/15 \text{ N}$ وارد می‌شود؛ بنابراین با استفاده از رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم می‌توانیم میدان مغناطیسی را به دست آوریم:

$$F_B = I \ell B \sin \theta \xrightarrow{\ell=1 \text{ m}, F=0/15 \text{ N}} 0/15 = 5 \times 1 \times B \times 1 \Rightarrow B = \frac{0/15}{5} = 0/03 \text{ T}$$

$$\xrightarrow{I=5 \text{ A}, \theta=90^\circ}$$

گام دوم: نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به سمت بالا است. با استفاده از قاعده دست راست و مطابق شکل زیر میدان مغناطیسی به سمت داخل صفحه (درون سو) خواهد بود.



دست راست

گزینه ۱

۱۶

گام اول: جریان ۲۰ درصد افزایش می‌یابد؛ بنابراین میدان مغناطیسی ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

$$I_2 = I_1 + \frac{20}{100} I_1 = I_1 + \frac{1}{5} I_1 = \frac{6}{5} I_1$$

$$B_2 = B_1 - \frac{25}{100} B_1 = B_1 - \frac{1}{4} B_1 = \frac{3}{4} B_1$$

گام دوم: حالا رابطه نسبتی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم در دو حالت را می‌نویسیم:

$$\frac{F_{B(2)}}{F_{B(1)}} = \frac{I_2}{I_1} \frac{\ell_2}{\ell_1} \frac{B_2}{B_1} \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$

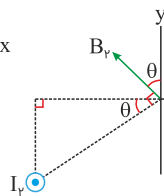
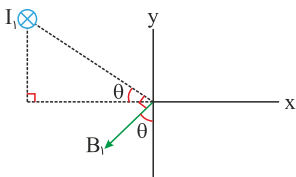
$$\xrightarrow{\ell, \theta: \text{ثابت}} \frac{F_{B(2)}}{0/3} = \frac{\frac{6}{5} I_1}{I_1} \times 1 \times \frac{\frac{3}{4} B_1}{B_1} \times 1 \Rightarrow \frac{F_{B(2)}}{0/3} = \frac{6}{5} \times \frac{3}{4} = 0/9$$

$$\Rightarrow F_{B(2)} = 0/3 \times 0/9 = 0/27$$

گزینه ۳

۱۷

ابتدا باتوجه به شکل‌های زیر میدان مغناطیسی هریک از سیم‌ها را در نقطه O رسم می‌کنیم.



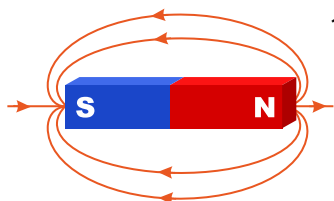
$$\tan \theta = \frac{a}{a\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

بنابراین زاویه بین دو میدان مغناطیسی $180 - 2\theta = 120^\circ$ است.

در یک القاگر آرمانی (با مقاومت صفر) تنها وقتی انرژی وارد القاگر می‌شود که جریان در آن افزایش یابد. این انرژی تلف نمی‌شود، بلکه در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره‌شده و هنگام کاهش جریان، آزاد می‌شود. هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.

میدان مغناطیسی در خارج آهنربا از قطب N خارج شده و به قطب S وارد می‌شود. باتوجه به شکل عقربه‌های ۱ و ۳، نحوه قرارگیری قطب‌های N و S مطابق شکل زیر است.

پس تنها عقربه مغناطیسی E است که برخلاف بقیه عقربه‌ها و در جهت نادرست قرار گرفته است.



انرژی القاگر از رابطه $U = \frac{1}{2}LI^2$ به دست می‌آید پس با کاهش جریان گذرنده از القاگر انرژی ذخیره‌شده در آن نیز کاهش می‌یابد.

$$I_2 = \frac{1}{2}I_1 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{4}U_1$$

$$\Delta U = \frac{-3}{4}U_1$$

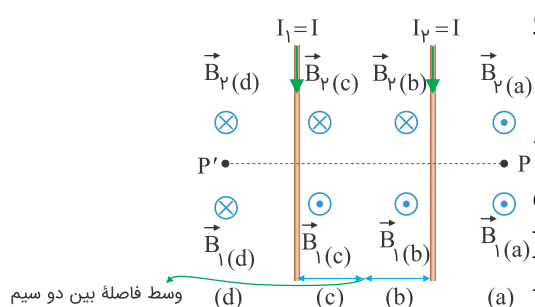
$$-30 \times 10^{-6} = \frac{-3}{4}U_1 \Rightarrow U_1 = 40 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$U_1 = \frac{1}{2}LI_1^2 \Rightarrow 40 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 10^{-3} \times I_1^2$$

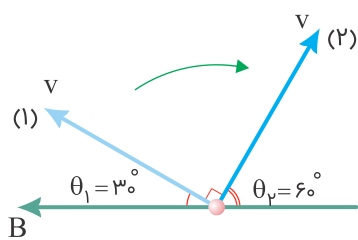
$$I_1 = 0.4 \text{ A}$$

گام اول: با استفاده از قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی هریک از سیم‌ها را در ۴ ناحیه شکل زیر تعیین کرده و جهت میدان مغناطیسی برآیند حاصل از دو سیم را در هریک از نواحی تعیین می‌کنیم.

ناحیه (a): جهت میدان‌های $\vec{B}_1(a)$ و $\vec{B}_2(a)$ در این ناحیه برون‌سو است؛ بنابراین جهت میدان برآیند نیز برون‌سو خواهد بود.
 ناحیه (b): در این ناحیه $\vec{B}_1(b)$ برون‌سو و $\vec{B}_2(b)$ درون‌سو است.
 نقاطی که در این ناحیه قرار دارند به سیم I_2 نزدیک‌ترند؛ بنابراین باتوجه به برابر بودن جریان‌های I_1 و I_2 اندازه میدان حاصل از سیم I_2 بزرگ‌تر از اندازه میدان حاصل از سیم I_1 است؛ یعنی $B_2(b) > B_1(b)$ (اولین تغییر جهت)
 ناحیه (c): نقاطی که در این ناحیه قرار دارند به سیم I_1 نزدیک‌ترند؛ بنابراین باتوجه به برابر بودن I_1 و I_2 در این ناحیه اندازه میدان حاصل از سیم (۱) بزرگ‌تر از اندازه میدان حاصل از سیم (۲) است؛ یعنی $B_1(c) > B_2(c)$ (دومین تغییر جهت)
 ناحیه (d): در این ناحیه جهت میدان‌های $\vec{B}_1(d)$ و $\vec{B}_2(d)$ درون‌سو است؛ بنابراین جهت میدان برآیند در این ناحیه نیز درون‌سو خواهد بود. (سومین تغییر جهت)



نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک در میدان مغناطیسی از رابطه $F = qvB \sin \theta$ به دست می‌آید که در آن θ ، زاویه حاده بین بردار سرعت و بردار میدان مغناطیسی است.



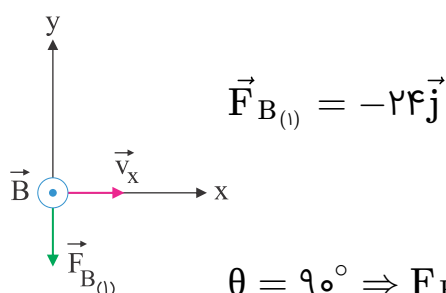
$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{qvB \sin 60^\circ}{qvB \sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3} \Rightarrow F_2 = \sqrt{3}F_1$$

طبق قاعده دست راست، جهت نیرو در هر دو حالت برون‌سو می‌شود.

گام اول: میدان فقط به مؤلفه‌های بردار $\vec{v}$ که با آن هم‌راستا نیستند، نیرو وارد می‌کند. باتوجه‌به اینکه میدان $\vec{B}$ به سمت بیرون صفحه است، بنابراین به هر دو مؤلفه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ که در راستای محور x و y هستند، نیرو وارد می‌کند. نیروی وارد بر مؤلفه $\vec{i}$ سرعت به‌صورت زیر به دست می‌آید:

$$\theta = 90^\circ \Rightarrow F_{B(i)} = |q| v_x B \sin \theta \xrightarrow{\sin 90=1} F_{B(i)} \\ = 2 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^6 \times 4 \times 1 \Rightarrow F_{B(i)} = 24 \text{ N}$$

با استفاده از قاعده دست راست جهت $\vec{F}_{B(i)}$ را تعیین می‌کنیم:
 $\vec{F}_{B(i)}$ در خلاف جهت محور y است؛ بنابراین:

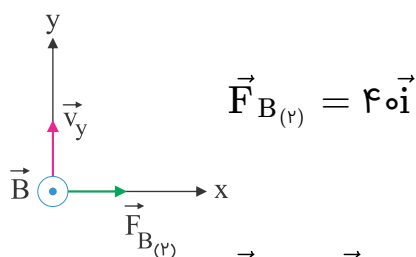


$$\vec{F}_{B(i)} = -24\vec{j}$$

گام دوم: نیروی وارد بر مؤلفه $\vec{j}$ سرعت به‌صورت زیر به دست می‌آید:

$$\theta = 90^\circ \Rightarrow F_{B(j)} = |q| v_y B \sin \theta \xrightarrow{\sin 90=1} F_{B(j)} \\ = 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^6 \times 4 \times 1 \Rightarrow F_{B(j)} = 40 \text{ N}$$

با استفاده از قاعده دست راست جهت $\vec{F}_{B(j)}$ را نیز تعیین می‌کنیم:
 $\vec{F}_{B(j)}$ در جهت مثبت محور x است؛ بنابراین:

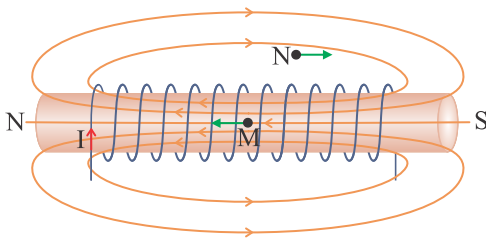


$$\vec{F}_{B(j)} = 40\vec{i}$$

گام سوم: نیروی برآیند برحسب بردارهای یک‌به‌صورت زیر خواهد بود:

$$\vec{F}_B = \vec{F}_{B(i)} + \vec{F}_{B(j)} = -24\vec{j} + 40\vec{i} = 40\vec{i} - 24\vec{j}$$

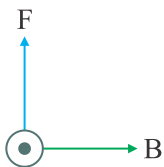
دقت کنید که میدان مغناطیسی داخل سیملوله قوی‌تر و بزرگ‌تر از خارج آن است؛ پس بردار میدان مغناطیسی در نقطه M باید بلندتر از N رسم شود. ضمناً جهت خطوط میدان در خارج سیملوله از قطب N به S و در داخل آن از S به N است.



گزینه ۴

۲۵

اگر سیم حامل جریان برون سو باشد، طبق قانون دست راست از طرف آهنربا نیرویی روبه بالا به آن وارد می شود؛ پس سیم هم عکس العملی روبه پایین به آهنربا وارد ساخته و در نتیجه ترازو وزن بیشتری را نشان می دهد. اگر سیم حامل جریان درون سو باشد، عکس این حالت رخ می دهد؛ یعنی ترازو وزن کمتری را نشان خواهد داد. طبعاً هرچه جریان سیم بیشتر باشد، نیروی وارد به آن و عکس العمل این نیرو بیشتر است؛ پس اگر سیم حامل جریان ۱۰ آمپر و برون سو باشد، ترازو بیشترین نیروی وارده را نشان خواهد داد.



گزینه ۳

۲۶

گام اول: در آزمایش (۱) با حرکت میله a روی میله b اندازه نیروی جاذبه ابتدا کاهش و سپس افزایش یافت، یعنی در وسط میله b خاصیت مغناطیسی ضعیف است. بنابراین میله b آهنربا است. اگر میله a هم آهنربا بود با حرکت در جهت نشان داده شده باید نوع نیرو (دافعه یا جاذبه) تغییر می کرد. بنابراین a آهنربا نیست و آهن است. (رد گزینه های "۱" و "۴")

گام دوم: در آزمایش (۲) اندازه نیرو تغییر نکرد. بنابراین خاصیت مغناطیسی میله d در سراسر آن مشابه است و این یعنی میله d آهن است. چون بین دو میله نیرو وجود دارد، پس c الزاماً آهنربا است. (رد گزینه "۲")

گزینه ۲

۲۷

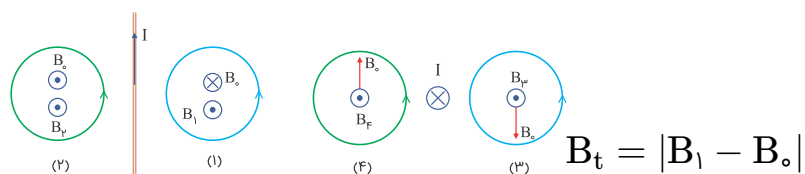
گام اول: باتوجه به قانون دوم نیوتون نیروی وارد بر ذره α را به دست می آوریم:

$$F_B = ma = \frac{6}{4} \times 10^{-27} \times 3 \times 10^9 = \frac{6}{4} \times 3 \times 10^{-18} \text{ N}$$

گام دوم: ذره α از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده است. نوترون بار الکتریکی ندارد، بنابراین بار ذره α برابر با $2e$ است. tendy ذره α را به صورت زیر محاسبه می کنیم:

$$F_B = |q_\alpha| v B \sin \theta \xrightarrow[\sin 90^\circ = 1]{|q_\alpha| = 2e = 2 \times \frac{1}{6} \times 10^{-19} \text{ C}} v = \frac{\frac{6}{4} \times 3 \times 10^{-18}}{2 \times \frac{1}{6} \times 10^{-19} \times \frac{1}{5} \times 1} = 40 \text{ m/s}$$

شرط لازم برای آنکه برآیند میدان‌ها صفر باشد آن است که جهت میدان‌ها قرینه یکدیگر باشد. پس جهت میدان ناشی از سیم و ناشی از حلقه‌ها را ترسیم کرده و گزینه صحیح احتمالی را به دست می‌آوریم؛ میدان ناشی از سیم را با B_0 نشان می‌دهیم:



تنها در حلقه ۱ ممکن است B_t صفر شود.

زاویه سطح قاب با میدان مغناطیسی که در جهت محور x است، 37° می‌باشد. پس زاویه خط عمود بر سطح میدان مغناطیسی 53° خواهد بود.

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = 0.4 \times (0.2 \times 0.2) \times 0.6 = 9/6 \text{ (mWb)}$$

فقط عبارت (الف) درست است.

علت نادرستی سایر عبارت‌ها:

(ب) جهت خط‌های میدان مغناطیسی خارج از آهنربا از قطب N به S و داخل آهنربا از قطب S به N است.
(پ) هرچه از خط استوا به سوی قطب‌ها ی جغرافیایی برویم، انحراف عقربه مغناطیسی از شمال جغرافیایی افزایش می‌یابد.

(ت) جریان‌های همسو یکدیگر را می‌ربایند و جریان‌های ناهمسو یکدیگر را می‌رانند.