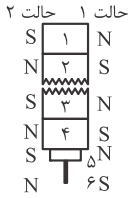
فیزیک ۲

۱- گزینه «۳» ـ با توجه به شکل ۲ حالت امکان‌پذیر است، بنابراین گزینه «۳» درست می‌باشد.



(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ قطب‌های مغناطیسی) (آسان)

۲- گزینه «۳» ـ با توجه به این‌که فقط زاویه سیم با جهت میدان تغییر کرده و با استفاده از رابطه نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی داریم:

$$F = BIL\sin\alpha \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{\sin\alpha_2}{\sin\alpha_1} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow F_2 = \sqrt{2}F_1$$

(کتاب همراه علوی) (مغناطیس ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی) (متوسط)

۳- گزینه «۲» ـ ابتدا جریان مدار که از سیم‌لوله می‌گذرد را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{24}{5 + 6 + 1} = 2\,A$$

حال میدان سیم‌لوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{12\times10^{-7}\times100\times2}{0/1} = 24\times10^{-4}\,T = 24\,G$$

(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ میدان مغناطیسی سیم‌لوله) (متوسط)

۴- گزینه «۳» ـ با استفاده از رابطه محاسبه میدان سیم‌لوله می‌توان نوشت:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{12\times10^{-7}\times5\times10^{2}\times800\times10^{-3}}{2\times10^{-1}} = 24\times10^{-4}\,T = 24\,G$$

(سراسری داخل کشور تجربی ـ ۱۴۰۲) (مغناطیس ـ میدان داخل سیم‌لوله) (آسان)

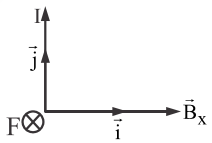
۵- گزینه «۳» ـ برای نیروی وارد بر سیم داریم:

$$F = BIL\sin\theta$$

و چون سیم در راستای محور سیم‌لوله و موازی میدان می‌باشد $\theta = 0$ و در نتیجه $F = 0$ می‌باشد.

(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی) (متوسط)

۶- گزینه «۲» ـ فقط مؤلفه‌ای از میدان مغناطیسی می‌تواند به سیم نیرو وارد کند که بر آن عمود باشد:

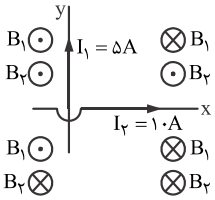


$$F = BIL\sin\alpha \Rightarrow F = B_x I_y L\sin 90^\circ \Rightarrow F = 0/6\times50\times0/2 = 6\,N$$

با استفاده از قاعده دست راست جهت نیرو به سمت داخل صفحه است.

(سراسری خارج از کشور ریاضی ـ ۹۷) (مغناطیس ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی) (متوسط)

۷- گزینه «۳» ـ در ناحیه‌هایی که میدان‌ها خلاف جهت یکدیگر می‌باشند امکان صفر شدن میدان وجود دارد.



(کتاب همراه علوی) (مغناطیس ـ میدان مغناطیسی حاصل از سیم دارای جریان) (متوسط)

۸- گزینه «۲» ـ با استفاده از قاعده دست راست اگر انگشت شست دست راست را در جهت جریان روی حلقه قرار دهیم، جهت چرخش چهار انگشت در خارج از حلقه برون‌سو باشد، جهت جریان در حلقه ساعتگرد خواهد شد. در این حالت جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه درون‌سو است.

(سراسری خارج از کشور ریاضی ـ ۱۴۰۱) (مغناطیس ـ میدان حلقه دارای جریان)(آسان)

۹- گزینه «۴» ـ با توجه به متن کتاب درسی، گزینه «۴» درست است.

(سراسری داخل کشور ریاضی ـ ۱۴۰۲) (مغناطیس ـ خاصیت مغناطیسی مواد) (متوسط)

۱۰- گزینه «۱» ـ

$$\vec{F}_B = \vec{F}_E \Rightarrow \cancel{q}VB\cancel{\sin\alpha}^{1} = E\cancel{q} \Rightarrow VB = E$$

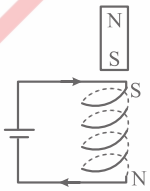
$$V = \frac{E}{B} \Rightarrow V = \frac{3\times10^{3}}{6\times10^{-4}} = 5\times10^{6}\,\frac{m}{s}$$

(کتاب همراه علوی) (مغناطیس ـ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی) (متوسط)

۱۱- گزینه «۱» ـ طبق متن کتاب درسی در مواد پارامغناطیس دوقطبی‌های مغناطیسی به‌صورت کاتوره‌ای قرار دارند و بنابراین گزینه «۱» نادرست می‌باشد.

(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ ویژگی‌های مغناطیسی مواد) (متوسط)

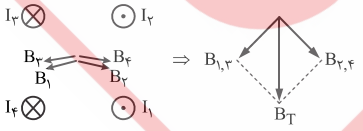
۱۲- گزینه «۴» ـ با بستن کلید، سیم‌لوله تبدیل به آهنربا می‌شود و با توجه به جهت جریان قطب‌های آهنربا به‌صورت زیر می‌باشد.



در نتیجه دو قطب S هم‌نام در کنار یکدیگر قرار دارند و یکدیگر را دفع می‌کنند و نیرویی به طرف بالا به آهنربا وارد می‌شود و نیروسنج عدد کم‌تری را نشان می‌دهد.

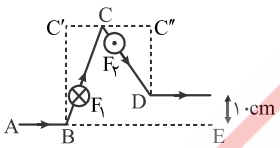
(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله) (متوسط)

۱۳- گزینه «۲» ـ با کمک قاعده دست راست جهت میدان هر کدام از سیم‌ها به‌صورت زیر است:



(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ میدان مغناطیسی در اطراف سیم حامل جریان) (متوسط)

۱۴- گزینه «۱» ـ برای یافتن نیروی وارد بر سیم حامل جریان نیاز به زاویه بین راستای سیم و میدان داریم، بنابراین راستای عمود سیم بر میدان را پیدا می‌کنیم. دو سیم AB و DE چون موازی میدان می‌باشند، نیروی وارد شده بر آن‌ها صفر است.



$F_1 = IB(BC')$ درون‌سو

$F_2 = IB(DC'')$ برون‌سو

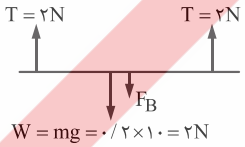
$$F_T = BI(BC' - DC'') = ۲۰۰\times۱۰^{-۴}\times۲\times۰/۱ = ۴\times۱۰^{-۳}\ N$$

(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان) (دشوار)

۱۵- گزینه «۴» ـ هر ضلعی از این شش ضلعی، یک ضلع روبه‌روی خود دارد که جهت جریان در آن‌ها مخالف یکدیگر و در نتیجه نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن‌ها نیز هم‌اندازه و مخالف هم هستند، بنابراین برآیند این نیروها برابر صفر است و ایجاد انحراف در شش‌ضلعی نمی‌کنند.

(کتاب همراه علوی) (مغناطیس ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی) (متوسط)

۱۶- گزینه «۳» ـ با رسم نیروهای وارد بر سیم برای آن‌که سیم در حال تعادل باشد، باید نیروی مغناطیسی رو به پایین و اندازه آن ۲ نیوتن باشد $(F_B + w = T + T)$.



$W = mg = ۰/۲\times۱۰ = ۲N$

$$F_B = BIL\sin\alpha \xrightarrow{\alpha=۹۰^\circ} ۲ = ۴۰۰\times۱۰^{-۴}\times I\times۲\times۱ \Rightarrow I = \frac{۲}{۴۰۰\times۱۰^{-۴}\times۲} = ۲۵A$$

(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی) (متوسط)

۱۷- گزینه «۴» ـ

$$B = \frac{\mu_۰ NI}{۲R} \Rightarrow R = \frac{\mu_۰ NI}{۲B}$$

$$\xrightarrow[B=۴\pi\times۱۰^{-۵}T]{N=۱۰,I=۲A} R = \frac{۴\pi\times۱۰^{-۷}\times۱۰\times۲}{۲\times۴\pi\times۱۰^{-۵}} = ۰/۱$$

(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقه دایره‌ای) (متوسط)

۱۸- گزینه «۲» ـ

$$N = ۱-\frac{\alpha}{۳۶۰} = ۱-\frac{۹۰}{۳۶۰} = ۱-\frac{۱}{۴} = \frac{۳}{۴}$$

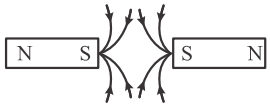
$$B = \frac{\mu_۰ NI}{۲R} = \frac{۴\pi\times۱۰^{-۷}\times\frac{۳}{۴}\times۴}{۲\times(۵۰\times۱۰^{-۲})} = ۱/۲\pi\times۱۰^{-۶}\ T$$

(کتاب همراه علوی) (مغناطیس ـ میدان مغناطیسی پیچه دارای جریان) (متوسط)

۱۹- گزینه «۲» ـ با استفاده از قاعده دست راست و توجه به علامت بار الکترون می‌توان نتیجه گرفت، نیروی وارد بر الکترون برون‌سو (⊙) است.

(سراسری داخل کشور تجربی ـ۱۴۰۲)(مغناطیس ـ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی)(آسان)

۲۰- گزینه «۲» ـ خطوط میدان مغناطیسی بین دو آهنربای میله‌ای مشابه شکل زیر می‌باشد و بردار میدان مغناطیسی در هر لحظه بر خطوط میدان مماس و همسو با آن می‌باشد.



(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ خطوط میدان مغناطیسی) (متوسط)