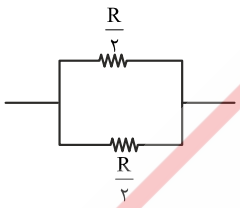
فیزیک ۲

۱- گزینه «۴» ـ با حلقه کردن سیم و قرار دادن در مدار دو مقاومت موازی با طولی نصف سیم اولیه داریم، پس طبق رابطه $R=\rho\frac{L}{A}$، مقاومت هریک از دو مقاومت جدید $\frac{R}{۲}$ می‌باشد.



$$R_{eq}=\frac{\frac{R}{۲}\times\frac{R}{۲}}{\frac{R}{۲}+\frac{R}{۲}}=\frac{\frac{۱}{۴}R^{۲}}{R}=\frac{۱}{۴}R$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ به هم بستن مقاومت‌ها) (متوسط)

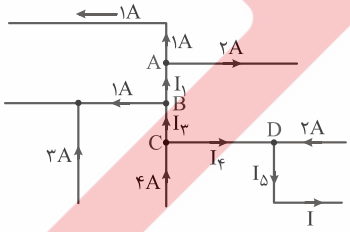
۲- گزینه «۱» ـ با استفاده از رابطه توان خروجی مولد داریم:

$$P=\varepsilon I-rI^{۲}\Rightarrow\begin{cases}I_۱=۱A,P_۱=۳۰w\\I_۲=۲A,P_۲=۴۰w\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}۳۰=\varepsilon-r\\۴۰=۲\varepsilon-۴r\end{cases}$$

با حل دستگاه دو معادله و دو مجهول خواهیم داشت: $r=۱۰\Omega,\varepsilon=۴۰v$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ توان الکتریکی) (متوسط)

۳- گزینه «۱» ـ در هر گره، جمع جریان‌های ورودی با جمع جریان‌های خروجی برابر است. در این صورت خواهیم داشت:



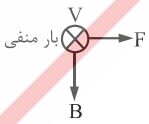
$$A: I_۱=۱+۲\Rightarrow I_۱=۳A$$

$$B: I_۳=I_۱+۱\Rightarrow I_۳=۴A$$

در گره C چون جریان‌های ورودی و خروجی برابر است، پس مقدار $I_۴$ برابر صفر است. در گره D، $I_۵$ با ۲A برابر است و در جهت نشان داده شده یعنی به‌سمت راست در جریان است.

(سراسری خارج از کشور ریاضی ـ ۱۴۰۱) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ قاعده انشعاب) (متوسط)

۴- گزینه «۱» ـ مسیر الکترون‌ها به سمت شمال می‌باشد، بنابراین سرعت درون‌سو می‌باشد. وقتی الکترون‌ها به سمت شرق منحرف می‌شوند، بنابراین نیرو به سمت شرق می‌باشد، بنابراین طبق قاعده دست راست و با توجه به منفی بودن الکترون‌ها میدان باید به سمت پایین باشد.



(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی) (متوسط)

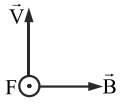
۵- گزینه «۲» ـ با توجه به مدار تمام جریان از مقاومت $R_۱$ عبور می‌کند، درحالی‌که با رسیدن به انشعاب بین دو شاخه تقسیم می‌شود، بنابراین طبق رابطه $P=RI^{۲}$، توان مصرفی $R_۱$ از سایر مقاومت‌ها بیش‌تر است.

همچنین چون دو مقاومت $R_۲$ و $R_۳$ متوالی هستند، مقاومت معادل بیش‌تری نسبت به $R_۴$ دارند و جریان کم‌تری از آن‌ها عبور می‌کند، بنابراین طبق رابطه $P=RI^{۲}$ داریم:

$$P_۱>P_۴>P_۲=P_۳$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ توان مصرفی مقاومت‌ها) (متوسط)

۶- گزینه «۱» ـ با استفاده از قاعده دست راست و توجه به منفی بودن علامت بار، می‌توان نتیجه گرفت نیروی وارد بر الکترون، برون‌سو است.



(سراسری خارج از کشور تجربی ـ ۱۴۰۱) (مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی) (آسان)

۷- گزینه «۳» ـ

$$\alpha_۱=۹۰^{\circ}\Rightarrow F_۱=qVB$$

$$\alpha_۲=۹۰^{\circ}-۹۰^{\circ}=۰\Rightarrow F_۲=۰$$

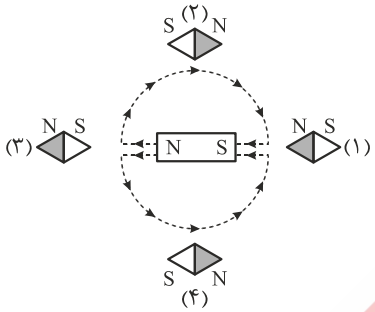
$$\Delta F=F_۱-F_۲=qVB$$

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

۸- گزینه «۲» ـ با توجه به متن کتاب درسی، گزینه «۲» غلط است و زاویه بین محور زمین و محور مغناطیسی آهنربای زمین را زاویه انحراف مغناطیسی می‌گویند.

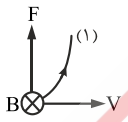
(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ میدان مغناطیسی) (متوسط)

۹- گزینه «۴» ـ شکل زیر، جهت خطوط میدان الکترومغناطیسی را در اطراف آهنربا نشان می‌دهد. با توجه به شکل زیر، با حرکت عقربه دور مسیر دایره‌ای می‌توان میزان دوران عقربه را نسبت حالت اولش محاسبه کرد؛ با حرکت عقربه از مسیر ۱ به مسیر ۲، ۱۸۰ درجه دوران می‌کند. از مسیر ۲ به مسیر ۳، ۱۸۰ درجه تغییر جهت می‌دهد؛ دوباره از مسیر ۳ به ۴، ۱۸۰ درجه تغییر جهت می‌دهد؛ و نهایتاً ۴ به ۱، ۱۸۰ درجه دوران می‌کند، در نتیجه عقربه با حرکت کامل دور دایره، $۴\times۱۸۰=۷۲۰^{\circ}$ دوران می‌کند.



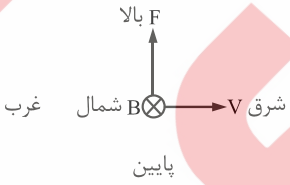
(سراسری داخل کشور ریاضی ـ ۹۶) (مغناطیس ـ مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی) (متوسط)

۱۰- گزینه «۱» ـ جهت انحراف و مسیر حرکت ذره باردار هم‌جهت نیروی وارد بر ذره می‌باشد. طبق قاعده دست راست مسیر حرکت ذره در جهت (۱) می‌باشد.



(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ نیروی وارد بر یک ذره باردار متحرک) (آسان)

۱۱- گزینه «۲» ـ میدان به سمت شمال و جهت سرعت به سمت شرق می‌باشد، طبق قاعده دست راست نیرو به سمت بالا خواهد بود.



(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک) (آسان)

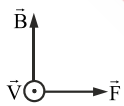
۱۲- گزینه «۱» ـ

$$\vec{F}_B=\vec{F}_E\Rightarrow \cancel{q}VB\underbrace{\sin\alpha}_{۱}=E\cancel{q}\Rightarrow VB=E$$

$$V=\frac{E}{B}\Rightarrow V=\frac{۳\times۱۰^{۳}}{۶\times۱۰^{-۴}}=۵\times۱۰^{۶}\left(\frac{m}{s}\right)$$

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

۱۳- گزینه «۱» ـ طبق قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر الکترون مطابق شکل زیر است:

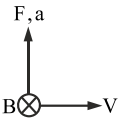


$$F=|q|VB\sin\theta$$

$$\xrightarrow[\theta=۹۰^{\circ}]{B=۲۰G=۲\times۱۰^{-۳}T,\ V=۷۲\frac{km}{h}=۲۰\frac{m}{s}}۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۲\times۱۰^{-۳}\times۲۰\times۱=۶/۴\times۱۰^{-۲۱}N$$

(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ محاسبه نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۱» ـ ابتدا با استفاده از قاعده دست راست جهت نیروی وارد بر ذره که همان جهت شتاب نیز می‌باشد را به‌دست می‌آوریم. پس جهت شتاب در جهت محور y است (گزینه‌های «۲» و «۴» نادرست‌اند).



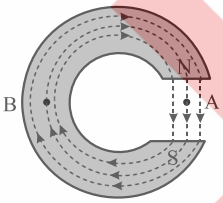
حالا به سراغ اندازه نیرو و اندازه شتاب می‌رویم:

$$F = |q|VB\sin\theta \xrightarrow{F=ma} ma = |q|VB\sin 90^\circ \Rightarrow 1/7\times10^{-27}\times a$$

$$= 1/6\times10^{-19}\times10^{4}\times170\times10^{-4} \Rightarrow a = 1/6\times10^{10}\ \frac{m}{s^2}$$

(سراسری خارج از کشور تجربی ـ ۱۴۰۰) (مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۴» ـ جهت‌گیری خطوط میدان مغناطیسی:



(کتاب همراه علوی) (مغناطیس ـ مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی) (متوسط)

۱۶- گزینه «۴» ـ

$$F = BIL\sin\alpha$$

$$[N] = [T][A][m] \Rightarrow [T] = \frac{[N]}{[A][m]}$$

(سراسری خارج از کشور ریاضی ـ ۹۸) (مغناطیس ـ میدان مغناطیسی) (آسان)

۱۷- گزینه «۴» ـ هرگاه بین دو نقطه از مداری فقط مقاومت باشد، توان را از رابطه‌های زیر می‌توان محاسبه کرد:

$$P = RI^2 = \frac{V^2}{R} = VI$$

اما اگر بین آن دو نقطه به غیر از مقاومت، مولد هم وجود داشته باشد، فقط از رابطه $P = VI$ می‌توان توان را به‌دست آورد.

$$P_1 = \varepsilon_1 I \Rightarrow 20 = \varepsilon_1\times2 \Rightarrow \varepsilon_1 = 10\,v$$

$$P_T = (V_A - V_B)I \Rightarrow 100 = (V_A - V_B)\times2 \Rightarrow V_A - V_B = 50\,v$$

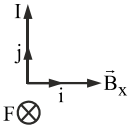
$$V_A - (2\times5) + 10 - (1\times2) - (10\times2) - \varepsilon_2 - (1\times2) = V_B$$

$$V_A - 24 - \varepsilon_2 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 24 + \varepsilon_2$$

$$\Rightarrow 50 = 24 + \varepsilon_2 \Rightarrow \varepsilon_2 = 26\,v$$

(کتاب همراه علوی) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ توان در مدارهای الکتریکی) (دشوار)

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



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

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

(سراسری خارج از کشور ریاضی ـ ۱۴۰۱) (مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان) (آسان)

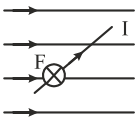
۱۹- گزینه «۳» ـ نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم BA در راستای قائم و رو به پایین است (براساس قاعده دست راست). این نیرو از طرف آهنربا بر سیم وارد می‌شود که طبق قانون سوم نیوتن، واکنش آن از طرف سیم بر آهنربا در راستای قائم و رو به بالا وارد می‌شود، بنابراین نیروسنج عدد کم‌تری را نشان خواهد داد که اندازه آن با نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم BA برابر است.

$$F = BIL\sin\alpha, I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{12}{2+1} = 4\,A$$

$$F = (500\times10^{-4})\times4\times(10\times10^{-2})\times1 = 0/02\,N$$

(کتاب همراه علوی) (مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان) (دشوار)

۲۰- گزینه «۳» ـ طبق قاعده دست راست و مطابق شکل زیر نیرو به‌صورت درون‌سو می‌باشد.



$$F = BIL\sin\theta$$

$$\xrightarrow[L=0/6\,m,\ I=5\,A,\ \theta=30]{B=20\times10^{-3}\,T} F = 20\times10^{-3}\times5\times0/6\times\sin30 = 3\times10^{-2}\,N$$

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