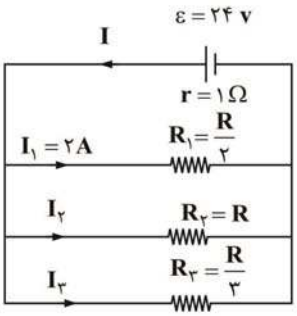
فیزیک ۲

۱- گزینه «۲» ـ هر چهار مقاومت با یکدیگر موازی‌اند.

$$\frac{۱}{R_T}=\frac{۱}{۲۰}+\frac{۱}{۱۰}+\frac{۱}{۱۰}+\frac{۱}{۲۰}=\frac{۶}{۲۰\Omega}\Rightarrow R_T=\frac{۲۰}{۶}=\frac{۱۰}{۳}\Omega$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ ترکیب مقاومت‌ها)

۲- گزینه «۲» ـ



$$R_۲=۲R_۱\Rightarrow I_۱=۲I_۲\Rightarrow I_۲=\frac{۲}{۲}=۱\ A$$

$$R_۳=\frac{R_۲}{۳}\Rightarrow I_۳=۳I_۲=۳\ A$$

$$I=I_۱+I_۲+I_۳=۲+۱+۳=۶\ A$$

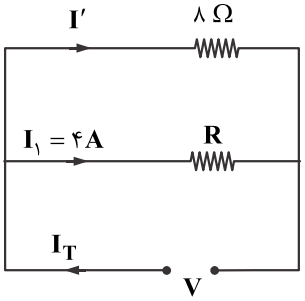
$$V=\varepsilon-Ir=۲۴-۶=۱۸\ v$$

هر سه مقاومت در آرایش موازی با مولد قرار گرفته‌اند. بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر هر یک از آن‌ها برابر V مولد است.

$$V_۱=V=۱۸\ V\Rightarrow R_۱I_۱=۱۸\Rightarrow\frac{R}{۲}\times۲=۱۸\Rightarrow R=۱۸\Omega$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ قاعده انشعاب ـ ترکیب مقاومت‌ها)

۳- گزینه «۳» ـ مقاومت‌های ۱۲ و ۲۴ اهمی با هم موازی‌اند. پس معادلشان را در مدار می‌گذاریم.



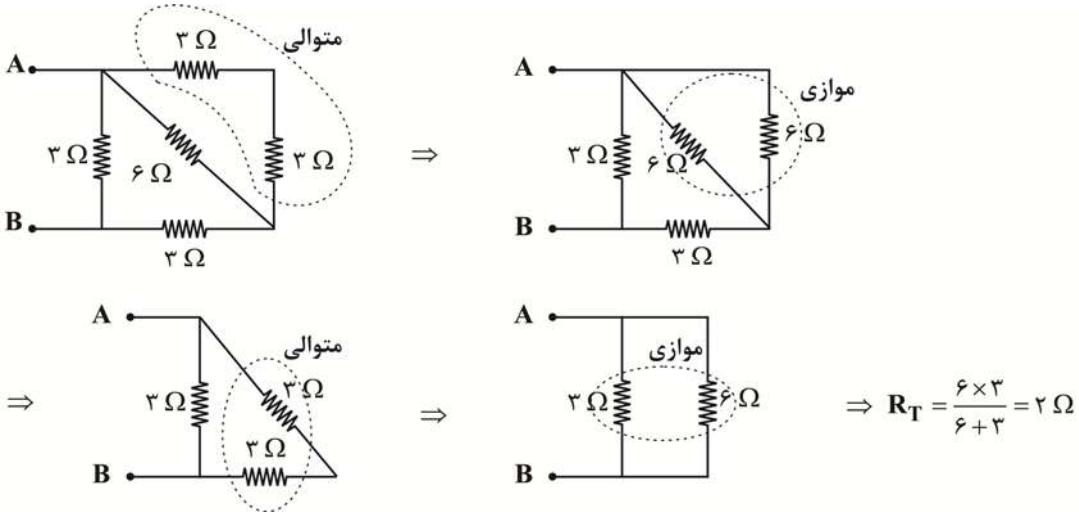
$$R_T=\frac{۲۴\times۱۲}{۲۴+۱۲}=۸\ \Omega$$

$$I=I_۱+I'\Rightarrow ۷=۴+I'\Rightarrow I'=۳\ A$$

$$V_{\text{شاخه بالا}}=V_{\text{شاخه پایین}}\Rightarrow ۸I'=RI_۱\Rightarrow ۸\times۳=R\times۴\Rightarrow R=۶\ \Omega$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ ترکیب مقاومت‌ها و قاعده انشعاب)

۴- گزینه «۱» ـ می‌توان از وجود دو مقاومت سمت راست که یک سرشان در مدار وصل نیست صرف نظر کرد.



$$\Rightarrow R_T=\frac{۶\times۳}{۶+۳}=۲\ \Omega$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ ترکیب مقاومت‌ها)

۵- گزینه «۴» ـ با استفاده از رابطه $F = |q| VB\sin\theta$ می‌توانیم یکای میدان مغناطیسی را پیدا کنیم.

$$[N] = [C][\frac{m}{s}][B] \underbrace{\sin\theta}_{\text{واحد ندارد}} \Rightarrow [B] = [\frac{N}{C\cdot\frac{m}{s}}]$$

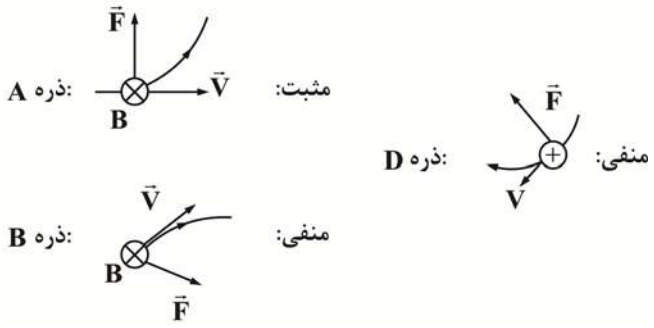
(یادگاری) (فصل سوم ـ میدان مغناطیسی ـ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک میدان مغناطیسی در میدان مغناطیسی)

۶- گزینه «۴» ـ در اطراف میله‌ی باردار ساکن ایجاد نمی‌شود. بنابراین عقربه مغناطیسی اصلاً نمی‌چرخد. (یادگاری) (فصل سوم ـ مغناطیس ـ یادگاری)

۷- گزینه «۱» ـ با توجه به قاعده دست راست و این‌که بار الکتریکی الکترون منفی است میدان مغناطیسی به سمت چپ خواهد بود.

(یادگاری) (فصل سوم ـ میدان مغناطیسی و قاعده دست راست)

۸- گزینه «۳» ـ اگر جهت نیروهای وارد بر ذرات رسم شود، علامت بار آن‌ها مشخص می‌شود. مشخص است که ذره C باردار نیست چون در میدان مغناطیسی منحرف نشده است.



(یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی)

۹- گزینه «۱» ـ نیرو هنگامی بیشینه می‌شود که $\sin\theta$ برابر یک شود، یعنی $\theta = ۹۰^\circ$

$$F_{Max} = |q| vB$$

$$F_{Max} = ۲\times۱۰^{-۹}\times۴۰\times۱/۲\times۱۰^{-۳} = ۹۶\times۱۰^{-۱۲} = ۹/۶\times۱۰^{-۱۱}\ N$$

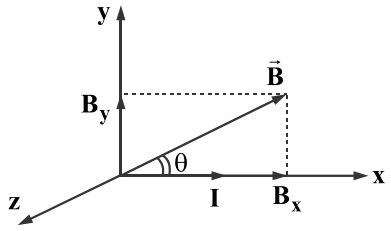
(یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی)

۱۰- گزینه «۱» ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان از رابطه $F = ILB\sin\theta$ به‌دست می‌آید.

$$\frac{F_۲}{F_۱} = \frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{\frac{۱}{۲}}{\frac{\sqrt{۳}}{۲}} = \frac{۱}{\sqrt{۳}} = \frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان)

۱۱- گزینه «۳» ـ نیروی $\vec{F}$ بر صفحه‌ای که توسط سرعت و میدان مغناطیسی تشکیل می‌شود عمود است. سرعت و میدان صفحه $x-y$ را تشکیل می‌دهند بنابراین نیرو در راستای محور zهاست.



$$|B| = \sqrt{B_x^۲ + B_y^۲} = \sqrt{۴^۲ + ۳^۲} = \sqrt{۲۵} = ۵\ T$$

$$\sin\theta = \frac{B_y}{B} = \frac{۳}{۵}$$

$$F = ILB\sin\theta = ۱۰\times۰/۵\times۵\times\frac{۳}{۵} = ۱۵\ N$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان)

۱۲- گزینه «۳» ـ ابتدا بردارهای $\vec{B}$ و $\vec{V}$ بر هم عمودند

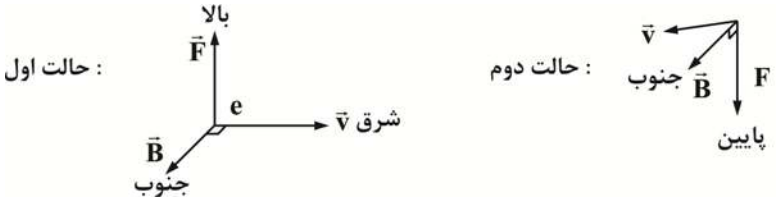
$$F_۱ = (۳q)(۲V)B\cancel{\sin}^{۱}\cancel{۹۰^\circ} = ۶qVB$$

در حالت دوم اگر میدان به اندازه $\frac{\pi}{۲}$ بچرخد آن‌گاه بردارهای میدان و سرعت با یکدیگر زاویه ۰ یا π درجه می‌سازند.

$$\sin(۰) = \sin(\pi) = ۰ \Rightarrow F_۲ = ۰ \Rightarrow |\Delta F| = |F_۲ - F_۱| = |۰ - ۶qVB| = ۶qVB$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک)

۱۳- گزینه «۲» ـ اگر شکل‌های حالت‌های اول و دوم را بررسی کنیم می‌بینیم که در حالت اول $\vec{F}$ به سمت بالا و در حالت دوم به سمت پایین است. بنابراین جهت آن 180° تغییر کرده است.



بنابراین بردار نیروی وارد بر ذره باردار به اندازه 180° تغییر کرده است. (یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک)

۱۴- گزینه «۴» ـ

$$F = ILB\sin\theta \Rightarrow ۰/۶ = I\times۱\times۴۰۰\times۱۰^{-۴}\times\frac{۱}{۲} = ۲\times۱۰^{-۲} \Rightarrow I = \frac{۰/۶}{۰/۰۲} = ۳۰\,(A)$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان)

۱۵- گزینه «۲» ـ تنها نیرویی که باعث شتاب گرفتن ذره می‌شود، نیروی مغناطیسی است، بنابراین $F_M = ma$

$$ma = |q|vB\sin\theta$$

$$۵۰\times۱۰^{-۶}a = ۴\times۱۰^{-۶}\times۱۰\times۲۵۰\times۱۰^{-۴}\times۰/۶ \Rightarrow a = \frac{۴\times۲۵۰\times۶\times۱۰^{-۴}}{۵۰} = ۱۲۰\times۱۰^{-۴} = ۰/۰۱۲\,\frac{m}{s^۲}$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی حاصل از ذره‌ی باردار متحرک)

۱۶- گزینه «۳» ـ میدان حاصل از سیم ۱ در نقطه A برون‌سو است بنابراین باید میدان حاصل از سیم ۲ در این نقطه درون‌سو باشد تا برایند میدان‌ها صفر شود؛ پس جهت جریان در سیم ۲ به سمت چپ است. و چون جریان‌هایی با جهت‌های متفاوت از دو سیم می‌گذرد، نیروی بین دو سیم رانشی است. (یادگاری) (فصل سوم ـ میدان حاصل از سیم حامل جریان و نیروی بین دو سیم بلند موازی حامل جریان)

۱۷- گزینه «۴» ـ حلقه ایجاد شده $\frac{۵}{۶}$ یک حلقه کامل است.

$$N = \frac{۲\pi - \frac{\pi}{۳}}{۲\pi} = \frac{۵}{۶} \qquad I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{۱۲۰}{۱۰} = ۱۲\,(A)$$

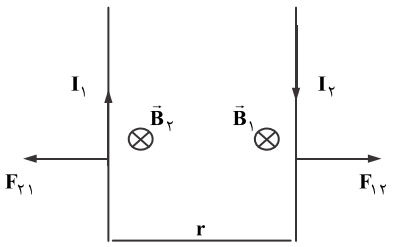
$$B = \frac{\mu_۰ NI}{۲R} = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\times\frac{۵}{۶}\times۱۲\times\frac{۱}{۲\times ۳/۱۴\times۱۰^{-۲}} = ۲\times۱۰^{-۴}\ T$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ میدان مغناطیسی پیچه مسطح)

۱۸- گزینه «۴» ـ جهت جریان در دو جزء سیم‌لوله متفاوت است. پس دو انتهای A و B حتماً هم‌نام هستند. با قانون دست راست می‌توان تعیین کرد که A و B قطب‌های S هستند. (یادگاری) (فصل سوم ـ سیم‌لوله با هسته‌ی آهنی)

۱۹- گزینه «۳» ـ چون نیرو رانشی است، جریان‌ها خلاف جهت‌اند.

$$F_{۱۲} = F_{۲۱} = F$$



$$\left.\begin{aligned} F_{۱۲} &= B_۱ I_۲ L\sin\theta \\ B_۱ &= \frac{\mu_۰ I_۱}{۲\pi r}\end{aligned}\right\} \Rightarrow F_{۱۲} = (\frac{\mu_۰ I_۱}{۲\pi r})\times I_۲ L\sin۹۰^\circ = \frac{\mu_۰ I_۱ I_۲ L}{۲\pi r}$$

$$F = \frac{\mu_۰}{۲\pi r}\times I_۱ I_۲ L = \frac{۴\pi\times۱۰^{-۷}}{۲\pi\times۲۰\times۱۰^{-۲}}\times۱۰\times۷\times۱ = ۷\times۱۰^{-۵}\ N = ۰/۰۷\,mN$$

(سراسری ریاضی ۹۵ ـ با تغییر) (فصل سوم ـ نیروی بین دو سیم حامل جریان)

۲۰- گزینه «۳» ـ قبل از عبور جریان از میله CD، مجموع نیروی کشش نخ‌ها، وزن میله را خنثی می‌کند. یعنی $mg = ۲T$ اگر نیروی کشش نخ‌ها صفر شود، F باید همین نقش را ایفا کند. F باید رو به بالا جهت بگیرد؛ پس جریان از C به D است.

$$F + ۲T = mg \xrightarrow{T=۰} F = mg \Rightarrow ILB\sin\theta = mg$$

$$\left.\begin{aligned} I &= \frac{mg}{LB\sin۹۰^\circ} = \underbrace{(\frac{m}{L})}_{\text{چگالی طولی}}(\frac{g}{B}) \\ \frac{m}{L} &= ۲\,\frac{g}{cm} = ۲\times\frac{۱۰^{-۳}\,kg}{۱۰^{-۲}\,m} = ۰/۲\,\frac{kg}{m}\end{aligned}\right\} \Rightarrow I = (۰/۲)(\frac{۱۰}{۴\times۱۰^{۴}\times۱۰^{-۴}}) = ۰/۵\ A$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان)