فیزیک ۲

۱- گزینه «۴» ـ طبق رابطه جریان الکتریکی $I=\frac{\Delta q}{\Delta t}$ اگر جریان الکتریکی برحسب آمپر (A) و زمان برحسب ساعت (h) باشد، یکای بار الکتریکی برحسب آمپرساعت $(A\cdot h)$ خواهد بود. (فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ جریان الکتریکی) (آسان)

۲- گزینه «۴» ـ

$$\rho_A=\rho_B\ ,\ L_A=2L_B$$

$$D_A=\frac{1}{2}D_B \xrightarrow{A=\frac{\pi}{4}D^2} A_A=\frac{1}{4}A_B$$

با استفاده از رابطه زیر داریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\ \Rightarrow\ \frac{R_A}{R_B}=\frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_B}{A_A}=2\times4=8$$

(سراسری تجربی ـ ۹۱) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ مقاومت الکتریکی) (متوسط)

۳- گزینه «۲» ـ از نمودار $V-I$ مشخص است که مقدار مقاومت $R=\frac{V}{I}=\frac{20}{4}=5\ \Omega$ است. حال از رابطه زیر مقدار مساحت مقطع رسانا را پیدا خواهیم کرد:

$$R=\rho\frac{L}{A}\ \Rightarrow\ A=\rho\frac{L}{R}\xrightarrow[L=10\ m\ ,\ R=5\ \Omega]{\rho=4\times10^{-6}} A=\frac{4\times10^{-6}\times10}{5}=8\times10^{-6}\ m^2\ \Rightarrow\ A=0/08\ cm^2$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ مقاومت الکتریکی و قانون اهم) (متوسط)

۴- گزینه «۳» ـ طبق رابطه $R=\rho\frac{L}{A}$ برای بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین مقاومت باید نسبت $\frac{L}{A}$ را حساب کنیم:

$$\frac{R_{max}}{R_{min}}=\frac{\frac{L_{max}}{A_{min}}}{\frac{L_{min}}{A_{max}}}=\frac{L_{max}\times A_{max}}{L_{min}\times A_{min}}=\frac{8}{2}\times\frac{32}{8}=16$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ مقاومت الکتریکی و عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی) (متوسط)

۵- گزینه «۴» ـ از آن‌جا که ولت‌سنج به‌صورت متوالی در مدار قرار گرفته است و مقاومت ولت‌سنج ایده‌آل بسیار بزرگ می‌باشد، جریانی در مدار برقرار نمی‌شود و آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد و ولت‌سنج نیز عدد نیروی محرکه باتری را نشان می‌دهد $(V=12\ v)$.

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ نیروی محرکه الکتریکی و مدارها) (متوسط)

۶- گزینه «۴» ـ از آن‌جا که مقاومت بخاری برقی ثابت است، بنابراین جریان عبوری از آن با کاهش اختلاف پتانسیل کاهش می‌یابد:

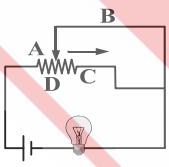
$$R_1=R_2\ \Rightarrow\ \frac{V_1}{I_1}=\frac{V_2}{I_2}\ \Rightarrow\ \frac{220}{10}=\frac{110}{I_2}\ \Rightarrow\ I_2=\frac{10\times110}{220}=5\ A$$

حال با رابطه $P=VI$ می‌توان توان مصرفی بخاری را محاسبه کرد:

$$P=VI=110\times5=550\ W=0/55\ kW$$

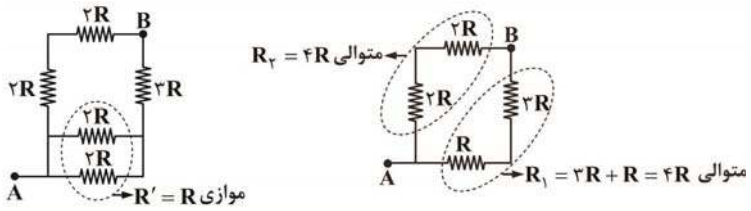
(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ توان در مدارهای الکتریکی) (متوسط)

۷- گزینه «۴» ـ با حرکت لغزنده به سمت نقطه B، مقاومت DC اتصال کوتاه خواهد شد (توسط سیم متصل به B)، در نتیجه اتصال سیم نقطه C تأثیری در مدار رئوستا ندارد و رئوستا مانند حالت عادی که سیم به نقطه B متصل است، کار می‌کند؛ پس با حرکت لغزنده به سمت B مقاومت موجود در مولد (R_{AB}) افزایش می‌یابد، پس نور لامپ کاهش می‌یابد.



(کتاب همراه علوی) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ رئوستا) (متوسط)

۸- گزینه «۳» ـ



در نهایت R_1 با R_2 موازی‌اند، داریم:

$$\frac{۱}{R_T}=\frac{۱}{۴R}+\frac{۱}{۴R}=\frac{۲}{۴R} \Rightarrow R_T=۲R$$

(سراسری خارج از کشور ریاضی ـ ۹۶) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ ترکیب مقاومت‌ها) (متوسط)

۹- گزینه «۲» ـ قبل از باز کردن کلید k جریان برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon}{\frac{R}{۳}+r}=\frac{۳\varepsilon}{R+۳r}$$

بنابراین جریان عبوری از هر مقاومت برابر با $\frac{\varepsilon}{R+۳r}$ می‌باشد. با باز کردن کلید k جریان برابر خواهد بود با:

$$I=\frac{\varepsilon}{\frac{R}{۲}+r}=\frac{۲\varepsilon}{R+۲r}$$

و جریان عبوری از آمپرسنج‌های A_1 و A_2 برابر $\frac{\varepsilon}{R+۲r}$ می‌شود که نسبت به قبل افزایش یافته است.

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ ترکیب مقاومت‌ها) (دشوار)

۱۰- گزینه «۴» ـ

$$\left.\begin{array}{l} R_۱ , R_۳ \text{ متوالی اند} : R_{۱,۳}=۱+۴=۵\,\Omega \\ R_۲ , R_۴ \text{ متوالی اند} : R_{۲,۴}=۸+۲=۱۰\,\Omega \end{array}\right\} \Rightarrow R_T=\frac{۱۰\times ۵}{۱۰+۵}=\frac{۱۰}{۳}\,\Omega$$

حال جریان کل (I) و مقادیر I_1 و I_2 را به‌دست می‌آوریم:

$$R_T=\frac{V}{I_T} \Rightarrow \frac{۱۰}{۳}=\frac{۱۰}{I_T} \Rightarrow I_T=۳\,A$$

$R_{1,3}$ یا $R_{2,4}$ موازی بوده و اختلاف پتانسیل آن‌ها یکسان است.

$$V_{۱,۲}=V_{۳,۴} \Rightarrow R_{۲,۴}I_۲=R_{۱,۳}I_۱ \Rightarrow ۱۰I_۲=۵I_۱ \Rightarrow ۲I_۲=I_۱ \quad (۱)$$

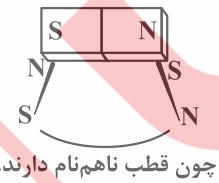
طبق قانون گره‌ها داریم:

$$I=I_۱+I_۲ \xrightarrow{(۱)} I=۲I_۲+I_۲=۳I_۲ \Rightarrow ۳=۳I_۲ \Rightarrow I_۲=۱\,A , I_۱=۲\,A$$

$$U_۳=R_۳I_۱^۲t=۴\times(۲)^۲\times ۳=۴۸\,J$$

(سراسری ریاضی ـ ۹۵) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ ترکیب مقاومت‌ها ـ توان) (دشوار)

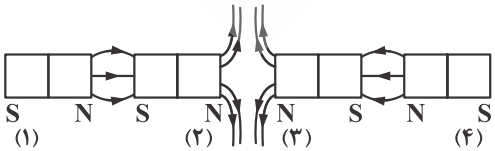
۱۱- گزینه «۳» ـ در اثر خاصیت القای مغناطیسی، سوزن‌ها با قطب مخالف جذب آهن‌ربا می‌گردند و طرف دیگر سوزن‌ها هم‌نام با قطبی که به آن چسبیده‌اند می‌شوند.



چون قطب ناهم‌نام دارند،
می‌بایست جذب یکدیگر گردند.

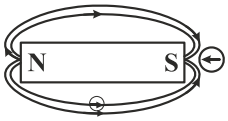
(کتاب همراه علوی) (مغناطیس ـ مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی) (آسان)

۱۲- گزینه «۳» ـ با توجه به این قاعده که خط‌های میدان مغناطیسی در خارج از آهنربا از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند، قطب‌های چهار آهنربا به شکل زیر می‌باشد:



(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ مغناطیس و قطب‌های مغناطیس) (متوسط)

۱۳- گزینه «۱» ـ همان‌طور که می‌دانیم عقربه مغناطیسی در جهت خطوط میدان مغناطیسی جهت‌گیری می‌کند و در خارج از آهنربا خطوط از قطب N به S می‌باشد.



(فضل‌یاب) (مغناطیس ـ میدان مغناطیسی) (آسان)

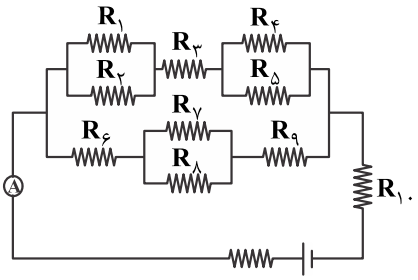
۱۴- گزینه «۳» ـ ابتدا شدت جریان را محاسبه کرده و با استفاده از آن توان تولیدی باتری را به‌دست می‌آوریم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}=\frac{۱۲}{۰/۴+۵/۶}=\frac{۱۲}{۶}=۲\ A$$

$$P_{\text{تولیدی}}=\varepsilon I=۱۲\times ۲=۲۴\ W$$

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

۱۵- گزینه «۳» ـ با توجه به شکل مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۲$ با هم، $R_۴$ و $R_۵$ با هم و $R_۷$ و $R_۸$ با یکدیگر موازی هستند و مقاومت معادل هر دسته برابر با:



$$R_{۱,۲}=R_{۴,۵}=R_{۷,۸}=\frac{۲}{۲}=۱\ \Omega$$

حال مقاومت‌های $R_{۱,۲}$، $R_۳$ و $R_{۴,۵}$ با یکدیگر متوالی هستند

و مقاومت‌های $R_۶$، $R_{۷,۸}$ و $R_۹$ نیز با یکدیگر متوالی هستند.

$$R_{۱,۲}, R_۳, R_{۴,۵}=۱+۱+۱=۳\ \Omega$$

$$R_۶, R_{۷,۸}, R_۹=۱+۱+۱=۳\ \Omega$$

دو مقاومت معادل ایجاد شده با یکدیگر موازی هستند و معادل آن‌ها با مقاومت $R_{۱۰}$ متوالی است، بنابراین داریم:

$$R_{۱,۲,۳,۴,۵}, R_{۶,۷,۸,۹}=\frac{۳}{۲}=۱/۵$$

$$R_T=۱/۵+۱=۲/۵\ \Omega$$

جریان مدار برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_T+r}=\frac{۶}{۲/۵+۰/۵}=\frac{۶}{۳}=۲\ A$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ ترکیب مقاومت‌ها) (متوسط)

۱۶- گزینه «۴» ـ حتی اگر آهنربا را به اتم‌های سازنده تقسیم کنیم، باز هم در هر اتم ۲ قطب وجود خواهد داشت (گزینه «۴» غلط است)، سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی صحیح می‌باشد. (فضل‌یاب) (مغناطیس ـ مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی) (آسان)

۱۷- گزینه «۱» ـ مقاومت رسانا ۱۰ درصد کاهش یافته است، بنابراین $(\Delta R=\frac{۱}{۱۰}R_۱)$:

$$\Delta R=R_۱\infty\Delta T$$

$$\frac{۱}{۱۰}R_۱=R_۱\infty\Delta T\xrightarrow{\alpha=۵\times۱۰^{-۳}}\frac{۱}{۱۰}=۵\times۱۰^{-۳}\times\Delta T\Rightarrow\Delta T=\frac{۱}{۵\times۱۰^{-۲}}=۲۰^\circ C$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی) (متوسط)

۱۸- گزینه «۱» ـ برای محاسبه جریان مدار تک حلقه می‌توان از رابطه زیر به‌دست آورد:

$$I=\frac{\varepsilon_۱-\varepsilon_۲}{R_۱+R_۲+r_۱+r_۲}=\frac{۱۲-۶}{۳+۱+۱+۱}=\frac{۶}{۶}=۱\ A$$

مولد $\varepsilon_۱$ در جهت جریان می‌باشد (مولد محرکه است)، بنابراین ولتاژ دو سر آن از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

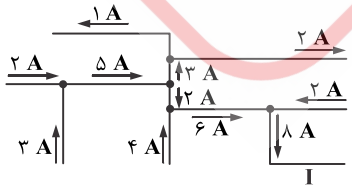
$$\Delta V_۱=\varepsilon_۱-Ir_۱=۱۲-۱\times۱=۱۱\ v$$

مولد $\varepsilon_۲$ در خلاف جهت جریان می‌باشد (مولد ضدمحرکه است)، بنابراین ولتاژ دو سر آن از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\Delta V_۲=\varepsilon_۲+Ir=۶+۱\times۱=۷\ v$$

(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ مدار تک‌حلقه و افت پتانسیل در مقاومت) (متوسط)

۱۹- گزینه «۲» ـ با توجه به قاعده انشعاب در گره‌ها، جریان در هر سیم به‌صورت شکل زیر تکمیل می‌شود:



(فضل‌یاب) (جریان مستقیم و مدارهای الکتریکی ـ قاعده انشعاب) (متوسط)

۲۰- گزینه «۴» ــ ترمیستور نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت‌های الکتریکی معمولی متفاوت است. اغلــب از ترمیستورها به‌عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما مانند زنگ خطر آتش و دماپاها و نیز در دماسنج‌ها استفاده می‌شود.

(سراسری ریاضی ــ ۹۸) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ــ انواع مقاومت‌ها) (آسان)