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

$$\rho_A = \rho_B \, , L_A = ۲L_B$$

$$D_A = \frac{۱}{۲}D_B \xrightarrow{A=\frac{\pi}{۴}D^۲} A_A = \frac{۱}{۴}A_B$$

با استفاده از رابطه زیر داریم:

$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = ۲ \times ۴ = ۸$$

(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 $R = \frac{V}{I} = \frac{۲۰}{۴} = ۵\,\Omega$ است. حال از رابطه زیر مقدار مساحت مقطع رسانا را پیدا خواهیم کرد:

$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow A = \rho\frac{L}{R} \xrightarrow[L=۱۰\,m\,,\,R=۵\,\Omega]{\rho=۴\times۱۰^{-۶}} A = \frac{۴\times۱۰^{-۶}\times۱۰}{۵} = ۸\times۱۰^{-۶}\ m^۲ \Rightarrow A = ۰/۰۸\ cm^۲$$

(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:

$$\frac{R_{max}}{R_{min}} = \frac{\frac{L_{max}}{A_{min}}}{\frac{L_{min}}{A_{max}}} = \frac{L_{max}\times A_{max}}{L_{min}\times A_{min}} = \frac{۸}{۲}\times\frac{۳۲}{۸} = ۱۶$$

(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 $(V = ۱۲\ v)$.

(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:

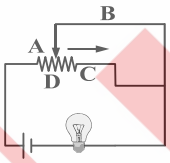
$$R_۱ = R_۲ \Rightarrow \frac{V_۱}{I_۱} = \frac{V_۲}{I_۲} \Rightarrow \frac{۲۲۰}{۱۰} = \frac{۱۱۰}{I_۲} \Rightarrow I_۲ = \frac{۱۰\times۱۱۰}{۲۲۰} = ۵\ A$$

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

$$P = VI = ۱۱۰\times۵ = ۵۵۰\ W = ۰/۵۵\ kW$$

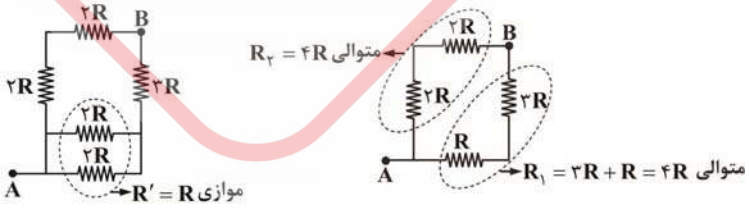
(فضل‌یاب) (جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ توان در مدارهای الکتریکی) (متوسط)

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 $R_۱$ با $R_۲$ 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:

$$I=\frac{\varepsilon}{\frac{R}{3}+r}=\frac{3\varepsilon}{R+3r}$$

بنابراین جریان عبوری از هر مقاومت برابر با $\frac{\varepsilon}{R+3r}$ می‌باشد. با باز کردن کلید k جریان برابر خواهد بود با:

$$I=\frac{\varepsilon}{\frac{R}{2}+r}=\frac{2\varepsilon}{R+2r}$$

و جریان عبوری از آمپرسنج‌های A_1 و A_2 برابر $\frac{\varepsilon}{R+2r}$ می‌شود که نسبت به قبل افزایش یافته است.

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

۱۰- گزینه «۴» ـ

$$\left.\begin{array}{l}R_3\ ,\ R_1:R_{1,3}=1+4=5\,\Omega\ \text{متوالی‌اند}\\ R_4\ ,\ R_2:R_{2,4}=8+2=10\,\Omega\ \text{متوالی‌اند}\end{array}\right\}\Rightarrow R_T=\frac{10\times5}{10+5}=\frac{10}{3}\,\Omega$$

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

$$R_T=\frac{V}{I_T}\Rightarrow\frac{10}{3}=\frac{10}{I_T}\Rightarrow I_T=3\,A$$

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

$$V_{1,2}=V_{3,4}\Rightarrow R_{2,4}I_2=R_{1,3}I_1\Rightarrow 10I_2=5I_1\Rightarrow 2I_2=I_1\quad(1)$$

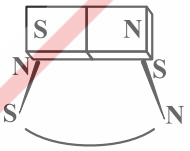
طبق قانون گره‌ها داریم:

$$I=I_1+I_2\xrightarrow{(1)}I=2I_2+I_2=3I_2\Rightarrow 3=3I_2\Rightarrow I_2=1\,A\ ,\ I_1=2\,A$$

$$U_3=R_3I_1^2t=4\times(2)^2\times3=48\,J$$

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

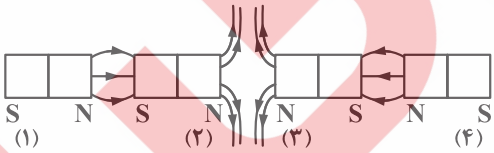
۱۱- گزینه «۳» ـ در اثر خاصیت القای مغناطیسی، سوزن‌ها با قطب مخالف جذب آهن‌ربا می‌گردند و طرف دیگر سوزن‌ها هم‌نام با قطبی که به آن چسبیده‌اند می‌شوند.



چون قطب ناهم‌نام دارند،
می‌بایست جذب یکدیگر گردند.

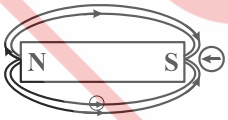
(کتاب همراه علوی) (مغناطیس ـ مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی) (آسان)

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)

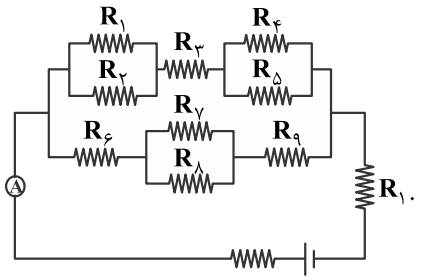
۱۴- گزینه «۳» ـ ابتدا شدت جریان را محاسبه کرده و با استفاده از آن توان تولیدی باتری را به‌دست می‌آوریم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}=\frac{12}{0/4+5/6}=\frac{12}{6}=2\,A$$

$$P_{\text{تولیدی}}=\varepsilon I=12\times2=24\,W$$

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

۱۵- گزینه «۳» ـ با توجه به شکل مقاومت‌های R_1 و R_2 با هم، R_4 و R_5 با هم و R_7 و R_8 با یکدیگر موازی هستند و مقاومت معادل هر دسته برابر با:



$$R_{1,2} = R_{4,5} = R_{7,8} = \frac{2}{2} = 1\,\Omega$$

حال مقاومت‌های $R_{1,2}$، R_3 و $R_{4,5}$ با یکدیگر متوالی هستند

و مقاومت‌های R_6، $R_{7,8}$ و R_9 نیز با یکدیگر متوالی هستند.

$$R_{1,2}, R_3, R_{4,5} = 1+1+1 = 3\,\Omega$$

$$R_6, R_{7,8}, R_9 = 1+1+1 = 3\,\Omega$$

دو مقاومت معادل ایجاد شده با یکدیگر موازی هستند و معادل آن‌ها با مقاومت R_{10} متوالی است، بنابراین داریم:

$$R_{1,2,3,4,5}, R_{6,7,8,9} = \frac{3}{2} = 1/5$$

$$R_T = 1/5 + 1 = 2/5\,\Omega$$

جریان مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{6}{2/5 + 0/5} = \frac{6}{3} = 2\,A$$

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