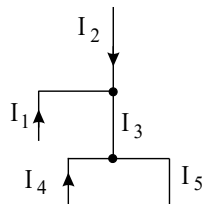
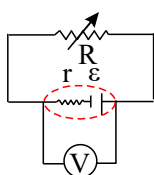


افشار

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر
علیرضا افشار

۱) شکل روبه رو قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می دهد. باتوجه به شکل، توضیح دهید کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

الف) $I_1 = I_3 + I_2$ ب) $I_5 = I_3 + I_4$

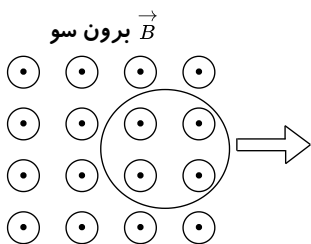
۲) در مدار روبه رو، اگر مقاومت متغیر R را افزایش دهیم، عددی که ولت سنج نشان می دهد چه تغییری می کند؟ (با ذکر دلیل)

۳) دو میله ی کاملاً مشابه، یکی از جنس آهن و دیگری از جنس آهنربا موجود است. هیچ وسیله ی دیگری نیز در اختیار نداریم. روشی پیشنهاد کنید که بتوان میله ای را که از جنس آهنرباست مشخص کرد.

۴) ذره ای با بار $-16\mu C$ و با سرعت $2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در جهتی حرکت می کند که با میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $100 G$ زاویه ی 90° درجه می سازد (شکل روبه رو). بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره را محاسبه و جهت آن را مشخص کنید.

$$\vec{V} \leftarrow \otimes \vec{B}$$

۵) حلقه ی رسانایی را مطابق شکل روبه رو، به طرف راست می کشیم و از میدان مغناطیسی برون سویی خارج می کنیم، جهت جریان القایی را در حلقه تعیین کنید.

۶) مطابق شکل زیر، سه ذره با بارهای الکتریکی $q_1 = +4\mu C$ ، $q_2 = +9\mu C$ و $q_3 = +1\mu C$ در نقطه های A و B و C ثابت شده اند. نیروی الکتریکی وارد بر بار q_3 را محاسبه کنید.

$$\begin{array}{ccc} q_1 & q_3 & q_2 \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ A & C & B \end{array} \quad \begin{array}{l} AC = CB = 10 \text{ cm} \\ K \cong 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \end{array}$$

۷) شار مغناطیسی عبوری از پیچه ای که دارای ۵۰۰ حلقه است در مدت $0.1 s$ از $2 \times 10^{-4} \text{ wb}$ به $-2 \times 10^{-4} \text{ wb}$ می رسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟

۸) تعریف مفاهیم زیر را بنویسید:

الف) دوقطبی مغناطیسی

ب) پدیده القای خاصیت مغناطیسی

۹ عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید:

- الف) اگر بار الکتریکی موازی با میدان مغناطیسی حرکت کند، نیروی مغناطیسی وارد بر آن (صفر - بیشینه) است.
 ب) هرگاه جریان عبوری از دو سیم موازی، مستقیم و بلند غیر هم سو باشد، دو سیم یکدیگر را (می رابیند - می رانند).
 پ) مواد فرومغناطیس نرم، برای ساختن آهنرباهای (دائمی - غیر دائمی) به کار می رود.
 ت) پلاتین و منگنز جزء مواد (پارامغناطیس - فرومغناطیس) هستند.

۱۰ در جاهای خالی عبارت مناسب بنویسید:

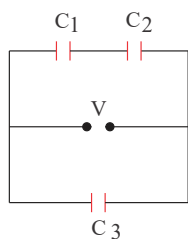
- الف) یکای شار مغناطیسی در SI، است.
 ب) نیروی محرکه ی القایی در هر پیچه، با تعداد دورهای پیچه نسبت دارد.
 پ) به هر قسمتی از یک مدار که خاصیت خودالقایی داشته باشد، می گویند.

۱۱ در مدار شکل روبه رو:

الف) ظرفیت معادل مدار چند میکروفراد است؟

ب) بار ذخیره شده در خازن C_1 چند میکروکولن است؟

$$C_3 = 3\mu F, C_2 = 6\mu F, C_1 = 3\mu F \\ V = 6V$$



۱۲ هسته ی آهن شعاعی در حدود $1.5 \times 10^{-15} m$ دارد و تعداد پروتون های آن ۲۶ عدد است. الف) بزرگی نیروی دافعه ی بین دو پروتون این هسته که به فاصله ی $1.5 \times 10^{-15} m$ از هم قرار دارند چقدر است؟ ب) اندازه ی میدان الکتریکی ناشی از هسته در فاصله ی $1.0 \times 10^{-10} m$ از مرکز هسته چقدر است؟

۱۳ یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است تا باردار شود. پس از مدتی، در حالی که باتری همچنان به خازن متصل است، فاصله ی بین صفحه های خازن را دو برابر می کنیم. کدام یک از موارد زیر درست است؟

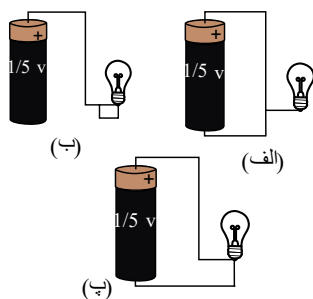
الف) میدان الکتریکی میان صفحه ها نصف می شود.

ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه ها نصف می شود.

پ) ظرفیت خازن دو برابر می شود.

ت) بار روی صفحه ها تغییر نمی کند.

۱۴ در کدام یک از شکل های زیر، لامپ روشن می شود؟

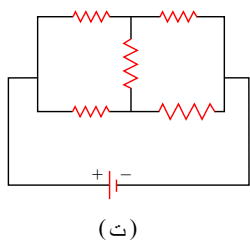
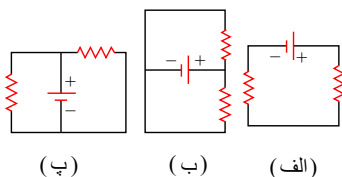


۱۵ یک باتری را در نظر بگیرید که وقتی به مدار بسته نیست پتانسیل دو سرش برابر $12.0V$ است. وقتی یک مقاومت $1.0 \times 10^3 \Omega$ به این باتری بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری به $9.7V$ کاهش می یابد. مقاومت داخلی باتری چقدر است؟

۱۶ لامپ یک چراغ قوه معمولی با ولتاژ $2.9V$ کار می کند و در این حالت جریان $3.0A$ از آن می گذرد. اگر مقاومت رشته تنگستنی این لامپ در دمای اتاق ($20^\circ C$) برابر 1.1Ω باشد، دمای این رشته وقتی که لامپ روشن است، چقدر می شود؟

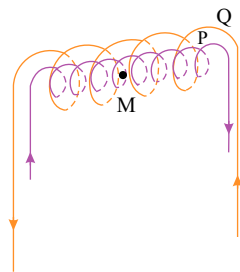
۱۷ لامپ های یک درخت زینتی، به طور متوالی متصل شده اند. اگر یکی از لامپ ها بسوزد، چه اتفاقی می افتد؟ به نظر شما چرا همه چراغ های خودرو (چراغ های جلو، عقب و...) به طور موازی بسته می شوند؟

۱۸ در شکل‌های زیر، آیا مقاومت‌ها به طور متوالی بسته شده‌اند یا موازی و یا هیچ کدام؟

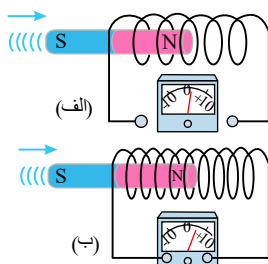


۱۹ دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در فاصله r از هم واقع شده‌اند و نیروی F را به هم وارد می‌کنند. اگر اندازه هر بار را ۳ برابر و فاصله بین بارها را نصف کنیم نیروی بین آن‌ها چند F می‌شود؟

۲۰ در شکل زیر دو سیم‌لوله P و Q هم محورند و طول برابر دارند. تعداد دور سیم‌لوله P برابر ۲۰۰ و تعداد دور سیم‌لوله Q برابر ۳۰۰ است. اگر جریان $1A$ از سیم‌لوله Q عبور کند، از سیم‌لوله P چه جریانی باید عبور کند تا برآیند میدان مغناطیسی ناشی از دو سیم‌لوله در نقطه M (روی محور دو سیم‌لوله) صفر شود؟



۲۱ دو سیم‌لوله با حلقه‌های با مساحت یکسان ولی با تعداد دور متفاوت را مطابق شکل‌های زیر به ولت‌سنج حساسی وصل کرده‌ایم. دریافت خود را از این شکل‌ها بنویسید. (آهنرباها مشابه‌اند و با تندی یکسانی به طرف سیم‌لوله‌ها حرکت می‌کنند.)



۲۲ پروتونی با سرعت $2 \times 10^6 \frac{m}{s}$ در میدان مغناطیسی $2 \times 10^{-4} T$ در جهت عمود بر خطوط میدان حرکت می‌کند.

(الف) چه نیرویی از طرف میدان بر آن وارد می‌شود؟

(ب) اندازه میدان الکتریکی که می‌تواند نیرویی با همین مقدار ایجاد کند چقدر است؟

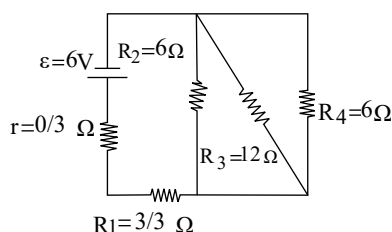
۲۳ سیم AB مطابق شکل در میدان $B = 0.2 T$ قرار دارد. جریان عبوری از سیم چقدر و در چه جهتی باشد تا نیروی وارد بر واحد طول سیم برابر با

$$A \frac{\times \times \times}{\times \times \times} B$$

$0.2 N$ و عمود بر سیم و رو به پایین باشد؟

۲۴ طول یک سیم‌لوله 31.4 سانتی‌متر و تعداد حلقه‌های آن 200 دور است چه جریانی از این سیم‌لوله عبور دهیم تا بزرگی مغناطیسی درون

سیم‌لوله $4 \times 10^{-4} T$ شود؟



۲۵ در شکل مقابل جریان عبور کننده از R_1 و اختلاف پتانسیل دو سر باتری را بدست آورید.

- ۲۶) الف) اگر دو میله شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی مالش دهیم و در کنار هم بیاویزیم چه رخ می‌دهد و بار میله‌ها دارای چه علامتی است؟
 ب) بار پارچه ابریشمی دارای چه علامتی است؟
 پ) در مورد مقدار بار هر میله شیشه‌ای در مقایسه با پارچه چه می‌توان گفت؟
- ۲۷) اصل پایستگی بار الکتریکی به چه معناست؟
- ۲۸) مقدار اشباع یا بیشینه برای خاصیت آهنربایی چیست و چه موقع رخ می‌دهد؟
- ۲۹) روی یک لامپ اعداد $100W$ و $220V$ نوشته شده است. اگر این لامپ را به ولتاژ $110V$ متصل کنیم توان مصرفی این لامپ چند وات خواهد شد؟ (از افزایش مقاومت به ازای افزایش دما صرف نظر کنید)
- ۳۰) آیا برای تغییر در اندازه ولتاژ در مورد توان الکتریکی dc می‌توان از مبدل‌ها (ترانسفورماتورها) استفاده کرد؟ چرا؟

پاسخنامه تشریحی

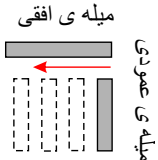
۱) گزینه ی ب درست است. بنابر قاعده ی کیرشهوف مجموع جریان هایی که به هر نقطه ی انشعاب (گره) در مدار وارد می شود برابر با مجموع جریان هایی است که از آن نقطه ی انشعاب (گره) خارج می شود.

آسان

۲) با افزایش مقاومت جریان کاهش می یابد. طبق رابطه ی $V = \varepsilon - Ir$ اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش می یابد و ولت سنج عدد بیش تری را نشان می دهد.

متوسط

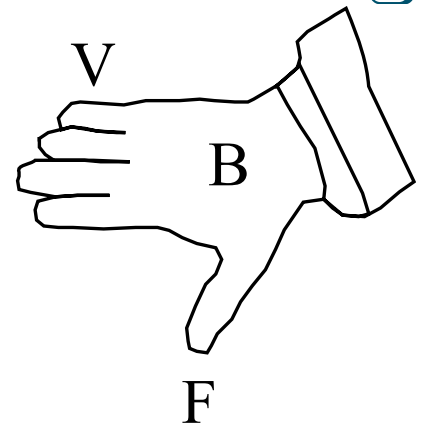
۳) با توجه به شکل روبه رویی از میله ها را افقی و دیگری را عمودی قرار می دهیم، میله ی عمودی را در فاصله ی ثابت و نزدیک به میله ی افقی حرکت می دهیم. در صورتی که شدت جذب در وسط میله ضعیف شود، میله افقی آهنرباست. در غیر این صورت میله ی افقی آهن است.



متوسط

۴

$$F = qVB \sin \alpha \rightarrow F = (16 \times 10^{-6}) \times (2 \times 10^{-4}) \times 0.1 \times \sin 90^\circ \xrightarrow{\sin 90^\circ = 1} F = 32 \times 10^{-10} N$$



(↑) جهت نیرو به سمت پایین

متوسط

۵) جهت جریان القایی پاد ساعت گرد است.

آسان

۶

$$F_{12} = K \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} \Rightarrow F_{12} = 9 \times 10^9 \frac{4 \times 1 \times 10^{-12}}{100 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_{12} = 3.6 N$$

$$F_{23} = 9 \times 10^9 \frac{9 \times 1 \times 10^{-12}}{100 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_{23} = 8.1 N$$

$$F_T = |F_{23} - F_{12}| = 8.1 - 3.6 \Rightarrow F_T = 4.5 N$$

$$|\vec{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|, \quad |\vec{\varepsilon}| = \left| -500 \times \frac{(-2 - 2) \times 10^{-4}}{10^{-2}} \right| \rightarrow |\vec{\varepsilon}| = 20 V$$

متوسط

۷

آسان

۸) الف) به کوچکترین ذره های تشکیل دهنده آهنرباها (یعنی اتم ها یا مولکول ها) که خود نیز آهنربا هستند و دو قطب S و N دارند، دو قطبی مغناطیسی می گویند.

ب) از قرار گرفتن قطعه ی آهنی در نزدیکی آهنربا، خاصیت مغناطیسی در قطعه ی آهنی به صورتی القا می شود که قطعه ی آهنی جذب آهنربای اصلی می شود. به این پدیده القای خاصیت مغناطیسی می گویند.

آسان

۹) الف) صفر ب) می رانند پ) غیر دائمی ت) پارامغناطیس

آسان

۱۰) الف) وبر ب) مستقیم پ) القاگر

متوسط

(الف) ۱۱

$$\frac{1}{C_{12}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow C_{12} = 2 \mu F$$

$$C_T = C_{12} + C_3 \Rightarrow C_T = 2 + 3 = 5 \mu F$$

(ب)

$$q_{12} = q_1 = C_{12} V \Rightarrow q_{12} = 2 \times 6 = 12 \mu C$$

متوسط
(الف) ۱۲

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow F = 9 \times 10^9 \frac{(1.6 \times 10^{-19})(1.6 \times 10^{-19})}{(4 \times 10^{-15})^2} \Rightarrow F = 1.44 \times 10^{-1} = 144 \text{ N}$$

(ب)

$$q = ne \Rightarrow q_{\text{هسته}} = 26 \times 1.6 \times 10^{-19} = 41.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$E = k \frac{q}{r^2} \Rightarrow E = 9 \times 10^9 \frac{41.6 \times 10^{-19}}{(1 \times 10^{-10})^2} = 374.4 \times 10^{10} \Rightarrow E = 3.744 \times 10^{12} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

آسان

(۱۳) بر اساس رابطه $v = Ed$ در خازن‌ها می‌توان گفت که با زیاد کردن فاصله بین صفحات به دلیل ولتاژ ثابت مانده است (خازن به باتری متصل است) باید E به همان نسبت کاهش یابد.

پس گزینه‌ی (الف) درست است. و گزینه‌ی (ب) نادرست است.

همچنین با افزایش فاصله بین صفحات خازن طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ظرفیت کاهش می‌یابد پس گزینه‌ی (پ) نیز نادرست است.

بر اساس رابطه $q = CV$ با توجه به ثابت ماندن V و نصف شدن ظرفیت خازن، بار ذخیره شده روی خازن نیز نصف می‌شود پس گزینه‌ی (ت) نیز نادرست است.

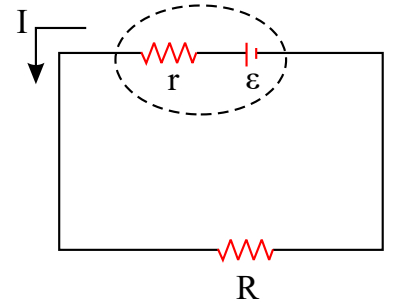
متوسط

(۱۴) فقط در (پ) لامپ روشن می‌شود در حالت کلی زمانی جریان الکتریکی از یک مقاومت عبور می‌کند که دو سر آن اختلاف پتانسیلی وجود داشته باشد. می‌دانیم که رساناهای به هم متصل هم پتانسیل اند بنابراین در شکل‌های الف و ب لامپ به یک نقطه از مدار و در نتیجه به یک پتانسیل متصل است.

آسان

(۱۵) اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری وقتی به مدار بسته نیست همان نیروی محرکه الکتریکی آن است. بنابراین:

$$\epsilon = 12V$$



اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت و مولد یکسان هستند:

$$V = RI \Rightarrow 10.9 = 10 I \Rightarrow I = \frac{10.9}{10} = 1.09$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$V = \epsilon - rI$$

$$10.9 = 12 - r \times 1.09 \Rightarrow 1.09r = 1.1 = 1.09 \Rightarrow r \simeq 1 \Omega$$

متوسط

(۱۶) با داشتن اختلاف پتانسیل و جریان عبوری از لامپ می‌توان مقاومت لامپ روشن را محاسبه کرد:

$$V = RI \Rightarrow R_{\text{لامپ روشن}} = \frac{2.9}{0.3} = 9.67 \Omega$$

اکنون با داشتن ضریب دمایی تنگستن داریم:

$$\alpha_{\text{تنگستن}} = 4.5 \times 10^{-3} \frac{1}{K}$$

$$R_T = R_1 (1 + \alpha \Delta \theta) \Rightarrow 9.67 = 1.1 (1 + 4.5 \times 10^{-3} (\theta_T - 20))$$

$$\Rightarrow \theta_T - 20 = \frac{9.67 - 1.1}{4.5 \times 10^{-3}} = 1731.3 \Rightarrow \theta_T = 1751.3^\circ C$$

متوسط

(۱۷) اگر یکی از لامپ‌های متوالی بسوزد در واقع مسیر عبور جریان قطع می‌شود یعنی دیگر جریان نمی‌تواند از بقیه لامپ‌ها نیز عبور کند بنابراین همگی خاموش می‌شوند به همین دلیل در خودروها و در منازل وسایل بصورت موازی به منبع نیروی محرکه الکتریکی متصل می‌شوند تا با از کار افتادن یکی، بقیه نیز از کار نیفتند.

آسان

۱۸

در شکل (الف) مقاومت‌ها پشت سر هم و دارای یک جریان هستند پس سری‌اند.

در شکل (ب) اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها یکسان است به عبارتی سر اول هر دو یک پتانسیل و سر دوم هر دو هم یک پتانسیل دارد، پس موازی‌اند.

در شکل (پ) نیز شبیه شکل (ب) سرهای متناظر هم پتانسیل هستند، پس این دو مقاومت نیز موازی‌اند.

در شکل (ت) اگر مقاومت‌ها مشابه نباشند نه حالت موازی داریم و نه حالت سری ولی اگر مشابه باشند از مقاومت وسط جریانی عبور نمی‌کند و قابل حذف است. (چون شکل کاملاً متقارن است و پتانسیل سر بالایی و پایینی آن حتماً یکسان خواهد شد) به این ترتیب دو مقاومت بالایی با هم سری‌اند و دو مقاومت پایینی هم با هم سری‌اند و مقاومت حاصل در شاخه بالایی و پایینی موازی خواهند بود.

متوسط

۱۹ در حالت اول:

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

در حالت دوم:

$$F' = K \frac{(3q_1) \cdot (3q_2)}{\left(\frac{r}{2}\right)^2} = 9K \frac{q_1 q_2}{\frac{r^2}{4}} \Rightarrow F' = 36 \times K \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = 36$$

آسان

۲۰

بر اساس قانون دست راست و شکل داده شده، میدان مغناطیسی ناشی از سیم‌لوله Q در داخل آن به سمت راست و میدان مغناطیسی ناشی از P در داخل آن به سمت چپ می‌باشد. چون برآیند میدان مغناطیسی در مرکز صفر است پس $B_Q = B_P$ بوده است:

$$B_Q = B_P$$

$$\frac{\cancel{\mu_0} \cdot N_Q I_Q}{\cancel{\ell_Q}} = \frac{\cancel{\mu_0} \cdot N_P I_P}{\cancel{\ell_P}} \Rightarrow 300 \times 1 = 200 \times I_P \Rightarrow I_P = \frac{3}{2} = 1,5A$$

متوسط

۲۱

بر اساس قانون القای الکترومغناطیسی فارادی، نیرو محرکه القایی هم به N (تعداد دورهای سیم پیچ) و هم به آهنگ تغییر است. شار یعنی سرعت جلو و عقب بردن آهنربا وابسته است.

در شکل (الف) تعداد دورهای سیم‌لوله کمتر از شکل (ب) است و با وجود آنکه $\frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$ و یا به عبارتی سرعت حرکت آهنربا یکسان است. $\bar{\varepsilon}_1 < \bar{\varepsilon}_2$ است چون $N_1 < N_2$ است.

آسان

۲۲

$$\text{الف) } F = qvB \sin \theta = 1,6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^6 \times 2 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ \Rightarrow F = 6,4 \times 10^{-16} N$$

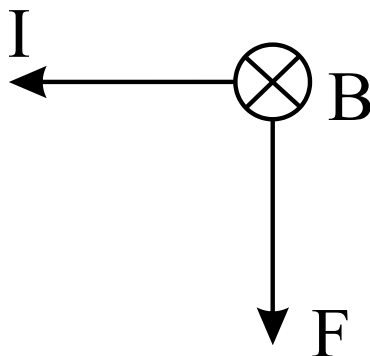
$$\text{ب) } F = E \cdot q \Rightarrow 6,4 \times 10^{-16} = E \times 1,6 \times 10^{-19} \Rightarrow E = 4 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

آسان

۲۳

$$F = BIl \sin \alpha \Rightarrow 0,2 = 0,2 \times I \times 1 \times \sin 90^\circ \Rightarrow I = 1A$$

با توجه به قانون دست راست داریم:



آسان

۲۴

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2000 \times I}{31,4 \times 10^{-2}} \Rightarrow I = 0,5A$$

آسان

۲۵

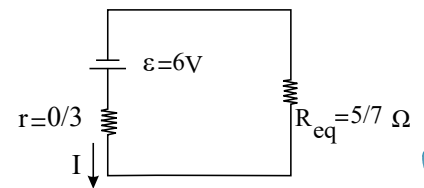
ابتدا مقاومت معادل مدار را بدست می‌آوریم:

$$\frac{1}{R_{\text{رف}}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} \Rightarrow R_{\text{رف}} = 4\Omega$$

$$\frac{1}{R_{\text{پارچه}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} \Rightarrow R_{\text{پارچه}} = \frac{24}{10} = 2.4 \Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{\text{پارچه}} = 3.3 + 2.4 = 5.7 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{5.7 + 0.3} = 1 A$$



چون R_1 یا مولد سری است جریان $I = 1 A$ از R_1 هم می‌گذرد.

$$V_{\text{دو سر مولد}} = \varepsilon - rI = 6 - 0.3 \times 1 = 5.7 V$$

متوسط

(۲۶) الف) در چنین حالتی دو میله شیشه‌ای هر دو دارای بار مثبت می‌شوند بنابراین میله‌ها یکدیگر را دفع می‌کنند.

ب) هنگام مالش پارچه ابریشمی به میله شیشه‌ای، پارچه از سطح میله شیشه‌ای الکترون‌های سطح میله شیشه‌ای به پارچه ابریشمی منتقل می‌شوند پس پارچه دارای بار منفی می‌شود.

پ) بار هر میله شیشه‌ای از نظر اندازه با پارچه‌ای که به آن مالش داده شده است برابر است ولی دارای علامت مخالف هستند.

آسان

(۲۷) معنای این اصل آن است که مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی (دستگاه جدا از محیط اطراف خود) همواره ثابت است. یعنی بار می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود ولی هرگز امکان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد.

آسان

(۲۸) برای خاصیت آهنربایی هر ماده فرومغناطیسی مقدار اشباع یا بیشینه‌ای وجود دارد که زمانی رخ می‌دهد که ماده فرومغناطیسی در یک میدان مغناطیسی خارجی بسیار قوی قرار گیرد طوری که حجم حوزه‌هایی که با میدان مغناطیسی خارجی همسو هستند به بیش‌ترین مقدار خود برسد.

متوسط

(۲۹) باید توجه کرد که چون مقاومت لامپ ثابت فرض شده است می‌توان نوشت:

$$P_1 = \frac{V_1^2}{R} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{V_1^2}{R}}{\frac{V_2^2}{R}} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{100}{P_2} = \left(\frac{220}{110}\right)^2 = 4 \Rightarrow P_2 = \frac{100}{4} = 25 W$$

بعبارت دیگر با نصف کردن ولتاژ دو سر لامپ، نور آن $\frac{1}{4}$ خواهد شد.

متوسط

(۳۰) خیر. در مدارهای با جریان الکتریکی مستقیم یا dc جریان و ولتاژ تغییر نمی‌کند بنابراین با عبور این جریان از یک سیم پیچ تغییر شاری بوجود نمی‌آید. اساس کار مبدل‌ها، بر پایه القای نیرو محرکه الکتریکی که بخاطر تغییر در شار مغناطیسی عبورکننده از دو سیم پیچ ایجاد می‌گردد، بنا نهاده شده است.

هنگامی که جریان عبوری از سیم پیچ اولیه تغییر می‌کند شار ایجاد شده در آن از طریق هسته مشترک، از سیم پیچ ثانویه عبور کرده و در آن نیرو محرکه القایی پدید می‌آید. بنابراین مبدل‌ها ویژه جریان متناوب و یا ac هستند.

متوسط