پژوهان

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۰۹/۱۰

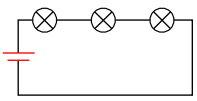
نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: علوم هشتم پژوهان

۱ در یک مدار الکتریکی، مقدار ولتاژ را به $\frac{۱}{۳}$ کاهش می‌دهیم و اندازهٔ مقاومت را ۲ برابر می‌کنیم. شدت جریان چند برابر می‌شود؟

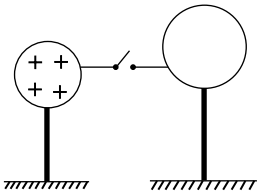
۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) ۶ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۲ در مدار زیر، یکی از لامپ‌ها می‌سوزد و خاموش می‌شود. چه اتفاقی رخ می‌دهد؟



۱) نور دو لامپ دیگر بیشتر می‌شود.
۲) نور دو لامپ دیگر کمتر می‌شود.
۳) دو لامپ دیگر خاموش می‌شوند.
۴) یکی از دو لامپ دیگر نیز می‌سوزد.

۳ در شکل زیر، کرهٔ بزرگ‌تر در آغاز بدون بار است. اگر کلید را ببندیم:الف) پتانسیل الکتریکی دو کره چگونه خواهد شد؟

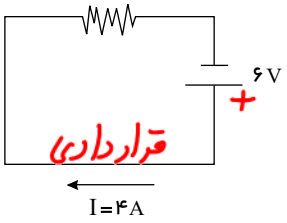


ب) اندازهٔ بار الکتریکی درون کدام کره بیشتر خواهد شد؟

۴ مقاومت الکتریکی یک لامپ رشته‌ای برابر با ۴۰۰ اهم است. اگر شدت جربان الکتریکی که از این لامپ می‌گذرد برابر با ۲ آمپر باشد، ولتاژ دو سر لامپ را محاسبه نمایید.

۵ با توجه به عددهای مربوط به باتری‌ها و جریان‌ها، اندازهٔ هر مقاومت را تعیین کنید.

الف:

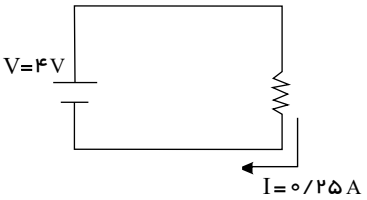


قراردادی

$R=\frac{V}{I}=\frac{۶}{۴}=۱/۵\Omega$

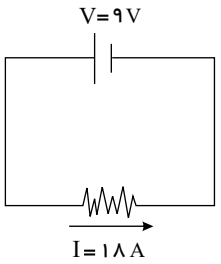
$R=۱/۵\Omega$

ب:



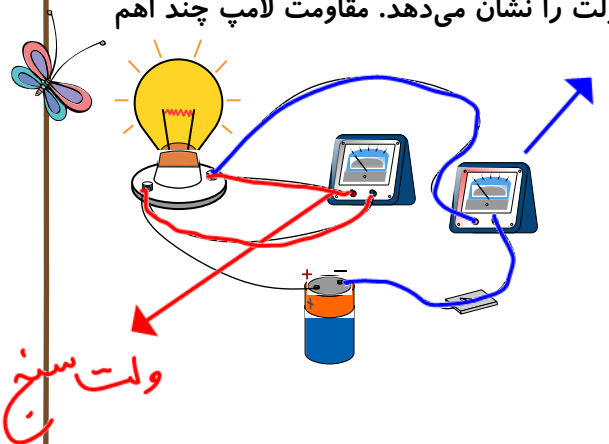
$R=\frac{V}{I}=\frac{۴}{۰/۲۵}=۱۶$ اهم

پ:



$R=\frac{V}{I}=\frac{۹}{۱۸}=۰/۵\Omega$

۶ در شکل روبه‌رو، آمپرسنج عدد ۰٫۰۵ آمپر و ولت‌سنج عدد ۳ ولت را نشان می‌دهد. مقاومت لامپ چند اهم است؟

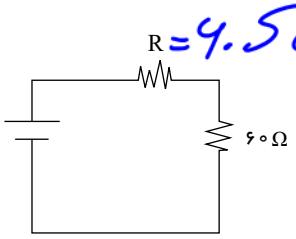


آمپرسنج

ولت‌سنج

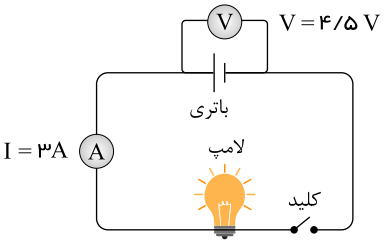
$R=\frac{V}{I}=\frac{۳}{۰/۰۵}=۶۰\Omega$

۷ در مدار روبه‌رو، جریان عبوری از مقاومت مجهول برابر با ۱٫۲۵ آمپر است. اگر به دوسر مقاومت ۶۰ اهمی یک ولت‌سنج ببندیم،
ولت سنج چه عددی را نشان می‌دهد؟



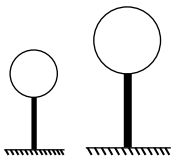
$V = R \times I = ۶۰ \times ۱٫۲۵ = ۷۵$ ولت

۸ در مدار زیر، مقاومت الکتریکی لامپ را به‌دست آورید.

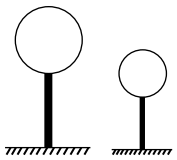


$$R = \frac{V}{I} = \frac{۴٫۵}{۳} = ۱٫۵\,\Omega$$

۹ در کره‌های زیر، بارهای مثبت داریم. هنگامی که این کره‌ها را با یک سیم به‌هم وصل می‌کنیم، هیچ الکترونی از سیم عبور نمی‌کند. الف) پتانسیل الکتریکی کره‌ها را باهم مقایسه کنید.
ب) مقدار بارهای موجود در کره‌ها را باهم مقایسه کنید.



۱۰ اگر کره‌های زیر که هردو بار منفی دارند، دارای پتانسیل الکتریکی برابر باشند، دربارهٔ تعداد بارهای منفی این کره‌ها چه می‌توان گفت؟



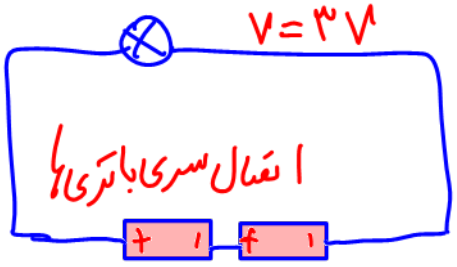
۱۱ اگر از سطح مقطع سیم اولِ در هر ثانیه، سه گروه بار و از سطح مقطع سیمِ دوم در هر ثانیه، شش گروه بار عبور کند، شدت جریان در سیم نخست، چندبرابر شدت جریان در سیم دوم است؟

$I = \frac{q}{t}$

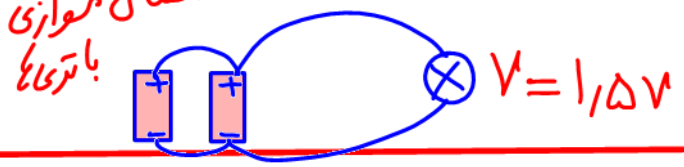
$I_1 = \frac{۳C}{۱s} = ۳A$ $\quad I_2 = \frac{۶C}{۱s} = ۶A$

$\frac{I_1}{I_2} = \frac{۳A}{۶A} = \frac{۱}{۲}$ برابر

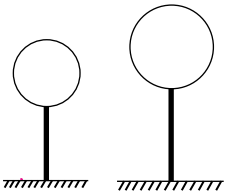
۱۲ به وسیلهٔ چند باتری ۱٫۵ ولتی، لامپ ۳ ولتی و سرپیچ آن، سیم‌های رابط، کلید، ولت‌سنج و آمپرسنج، مدارهایی را تشکیل دهید که جریان الکتریکی در آنها متفاوت باشد. اثر جریان الکتریکی بر نور لامپ را بررسی کنید.



نور لامپ سمت چپ بیشتر است

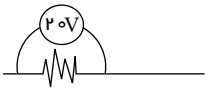


۱۳ کره‌های روبه‌رو، دارای بارهای مثبت هم‌اندازه و یکسان هستند. پتانسیل الکتریکی دو کره را باهم مقایسه کنید.



۱۴ اختلاف پتانسیل دوسر یک رسانا $۲۰V$ و جریان عبوری از آن $۰/۰۲A$ است. مقاومت الکتریکی این رسانا چند اُهم است؟

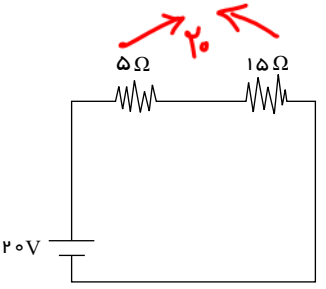
۱۵ مانند شکل، در بخشی از یک مدار پیچیده، ولت‌سنجی را به دوسر یک مقاومت ۸۰ اهمی بسته‌ایم و ولت‌سنج عدد ۲۰ را نشان می‌دهد. شدت جریان عبوری از مقاومت چقدر است؟



$$I=\frac{V}{R}=\frac{۲۰}{۸۰}=۰/۲۵\,A$$

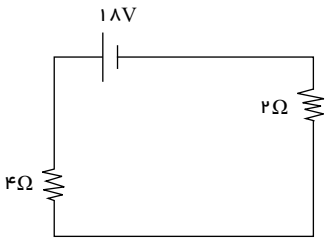
۱۶ در هریک از مدارهای زیر، شدت جریان الکتریکی چقدر است؟

الف:



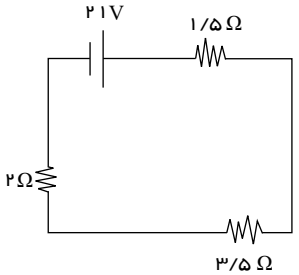
$$I=\frac{V}{R}=\frac{۲۰}{۱۵+۵}=۱\,A$$

ب:



$$I=\frac{V}{R}=\frac{۱۸}{۴+۲}=۳A$$

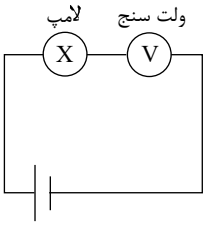
پ:



$$I=\frac{V}{R}=\frac{۲۱}{۲+۳/۵+۱/۵}=\frac{۲۱}{۷}$$

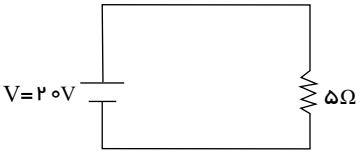
$$I=۳A$$

۱۷ اگر مانند شکل روبه رو، یک ولت‌سنج را در مسیر اصلی بگذاریم، چه خواهد شد؟

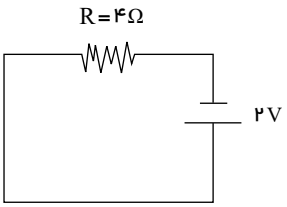


۱۸ شدت جریان عبوری از هر مقاومت را در مدارهای زیر بیابید.

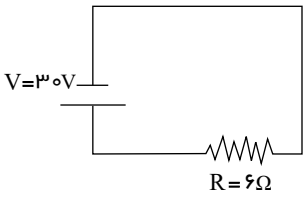
الف:



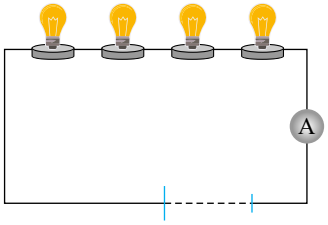
ب:



پ:



۱۹ چهار لامپ ۳۰۰ اُهمی را مطابق شکل در یک مدار الکتریکی قرار داده‌ایم. اگر شدت جریان عبوری از این مدار ۰٫۲ آمپر باشد، به چند مولد ۲۴ ولتی نیاز خواهیم داشت؟



۲۰ حرکت در خیابان شلوغ و پرازدحام مشکل است و از ما انرژی می‌گیرد و سرعت را کم می‌کند. این شلوغی و ازدحام شبیه کدام ویژگی در مدار الکتریکی است؟ توضیح دهید.

پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۱

در آغاز می‌نویسیم:

$$V = RI \rightarrow I = \frac{V}{R}$$

سپس خواهیم داشت:

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} \;\; ; \;\; I_2 = \frac{\frac{1}{3}V_1}{2R_1} \rightarrow I_2 = \frac{1}{6}\frac{V_1}{R_1} \xrightarrow{I_1=\frac{V_1}{R_1}} \boxed{I_2 = \frac{1}{6}I_1}$$

۲ گزینه ۳ با سوختن هر لامپ، رشته سیم درون آن ذوب‌شده و سیمی که به‌صورت پیوسته درون لامپ بوده پاره می‌شود. بنابراین، جریان الکتریسیته راهی برای گذشتن از لامپ (و بخش‌های جلوتر یا عقب‌تر از آن) نخواهد داشت.

۳ الف) بارهای مثبت به‌دلیل دافعهٔ بارهای همنام، تمایل دارند در دورترین حالت ممکن از هم قرار بگیرند؛ پس تعدادی از آنها به کرهٔ بزرگ‌تر می‌روند تا به تعادل برسند. در این حالت که فشردگی بارهای مثبت یکسان می‌شود، پتانسیل الکتریکی دو کره نیز یکسان می‌شود.

ب) چون بارهای همنام دوست دارند در دورترین حالت از یکدیگر قرار بگیرند و سطح کرهٔ بزرگتر وسیع‌تر است، تعداد بارهای بیشتری روی کرهٔ بزرگ‌تر و تعداد بارهای کمتری روی کرهٔ کوچک‌تر می‌مانند.

۴

$$\text{شدت جریان (برحسب آمپر } A) = \frac{\text{ولتاژ (برحسب ولت } v)}{\text{مقاومت الکتریکی (برحسب اهم } \Omega)}$$

$$۲(A) = \frac{?}{۴۰۰(q)} \rightarrow \text{ولتاژ} = ۲ \times ۴۰۰ = ۸۰۰(v)$$

داده‌ها:

(اهم) ۴۰۰ = مقاومت لامپ

(آمپر) ۲ = شدت جریان

؟ = ولتاژ

۵ در هر مورد، ولتاژ دوسر مقاومت با ولتاژ باتری برابر است.

الف)

$$\begin{cases} V = ۶V \,,\, I = ۴A \\ R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{۶V}{۴A} \Rightarrow R = ۱٫۵\,\Omega \end{cases}$$

ب)

$$\begin{cases} V = ۴V \,,\, I = ۰٫۲۵\,A \\ R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{۴V}{۰٫۲۵\,A} \Rightarrow R = ۱۶\,\Omega \end{cases}$$

پ)

$$\begin{cases} V = ۹V \;\;, I = ۱۸A \\ R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{۹V}{۱۸A} \Rightarrow R = ۰٫۵\,\Omega \end{cases}$$

۶

$$\text{شدت جریان} = \frac{\text{ولتاژ}}{\text{مقاومت الکتریکی}} \Rightarrow ۰٫۰۵ = \frac{۳}{\text{مقاومت الکتریکی}}$$

$$\Rightarrow \text{مقاومت الکتریکی} = \frac{۳}{۰٫۰۵} = ۶۰ \text{ اُهم}$$

۷ در مقاومت‌هایی که به‌طور سری (متوالی) در یک مدار قرار گرفته‌اند، شدت جریان عبوری یکسان است. یعنی شدت جریان عبوری از مقاومت ۶۰ اهمی با شدت جریان عبوری از مقاومت مجهول R برابر است. طبق قانون اهم:

$$\text{ولتاژ} = \text{مقاومت} \times \text{شدت جریان}$$

$$\text{ولتاژ} = ۶۰ \times ۱٫۲۵$$

$$\text{ولتاژ} = ۷۵ \text{ولت}$$

بنابراین، اگر یک ولت‌سنج به دوسر مقاومت ۶۰ اهمی وصل کنیم، عدد ۷۵ ولت را نشان می‌دهد.

۸

آمپر ۳ = شدت جریان الکتریکی I

ولت ۴٫۵ = اختلاف پتانسیل الکتریکی V

اُهم = مقاومت الکتریکی $R = ?$

$$\text{شدت جریان (برحسب آمپر)} \frac{\text{ولتاژ (برحسب ولت)}}{\text{مقاومت الکتریکی (برحسب اُهم)}}$$

$$۳ = \frac{۴٫۵}{R}$$

$$R = ۱٫۵ \text{ اهم}$$

۹ الف) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو رسانای متصل به‌هم، باعث جابه‌جایی الکترون‌ها و ایجاد جریان می‌شود، اما چون طبق گفتهٔ سؤال، جریانی نداریم، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که دو کره هم‌پتانسیل هستند.

ب) با توجه به قسمت قبل، دو کره هم‌پتانسیل‌هستند، پس فشردگی بار مثبت در آنها یکسان است. بنابراین با توجه به ابعاد آنها، کرهٔ بزرگ‌تر دارای بار بیشتری است.

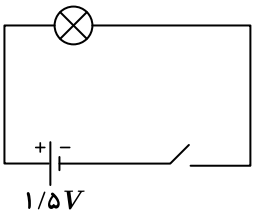
۱۰ دو کره دارای پتانسیل الکتریکی برابر هستند، یعنی فشردگی و تراکم بار در هر دو کره یکسان است. پس کرهٔ کوچک‌تر دارای بار منفی کمتر و کرهٔ بزرگ‌تر دارای بار منفی بیشتر است.

۱۱ شدت جریان برابر است با مقدار باری که در هر ثانیه از سطح مقطع یک سیم عبور کند. در سیم اول در هر ثانیه سه گروه بار از سطح مقطع عبور می‌کنند و در سیم دوم در هر ثانیه شش گروه بار از سطح مقطع عبور می‌کند. پس شدت جریان در سیمِ دوم بیشتر از سیم اول است. شدت جریان در سیم اول، نصف سیمِ دوم است.

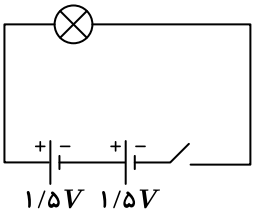
$$\frac{\text{شدت جریان در سیم اول}}{\text{شدت جریان در سیم دوم}} = \frac{۳}{۶} = \frac{۱}{۲}$$

۱۲

مرحلهٔ اول: مداری مانند شکل روبه‌رو می‌بندیم، وقتی کلید را می‌بندیم، می‌بینیم که لامپ روشن می‌شود، اما نورش کم است.



مرحلهٔ دوم: مطابق شکل روبه‌رو، به مدار یک باتری به‌طور متوالی با باتری اول اضافه می‌کنیم. می‌بینیم که نور لامپ بیشتر می‌شود.



توجه کنید که اگر بیش از دو باتری استفاده کنیم، لامپ می‌سوزد.

۱۳ هر دو کره به مقدار یکسان دارای بار مثبت هستند، اما در کرهٔ کوچک‌تر، فضا برای بارها تنگ‌تر و فشردگی بارهای مثبت بیشتر است. به همین دلیل، در کرهٔ کوچک‌تر پتانسیل الکتریکی بیشتر است.

۱۴ طبق قانون اُهم:

$$\text{مقاومت} = \frac{\text{ولتاژ}}{\text{شدت جریان}}$$

$$\text{مقاومت} = \frac{۲۰\,V}{۰/۰۲\,A} = ۱۰۰۰ \text{ اُهم} \Rightarrow R = ۱۰۰۰\,\Omega$$

۱۵ طبق قانون اُهم:

$$\text{شدت جریان عبوری} = \frac{\text{ولتاژ}}{\text{مقاومت}}$$

$$\text{شدت جریان عبوری} = \frac{۲۰\,V}{۸۰\,\Omega} = \frac{۱}{۴} \text{ آمپر} \Rightarrow I = ۰/۲۵A$$

۱۶

الف)

$$\begin{cases} R_{\text{کل}} = R_۱ + R_۲ \Rightarrow R_{\text{کل}} = ۲۰\,\Omega, V = ۲۰\,V \\ I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{۲۰\,V}{۲۰\,\Omega} \Rightarrow I = ۱\,A \end{cases}$$

پ)

$$\begin{cases} R_{\text{کل}} = R_۱ + R_۲ \Rightarrow R_{\text{کل}} = ۶\,\Omega\,,\ V = ۱۸\,V \\ I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{۱۸\,V}{۶\,\Omega} \Rightarrow I = ۳A \end{cases}$$

پ)

$$\begin{cases} R_{\text{کل}} = R_۱ + R_۲ + R_۳ \Rightarrow R_{\text{کل}} = ۷\,\Omega\,,\ V = ۲۱\ V \\ I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{۲۱\ V}{۷\,\Omega} \Rightarrow I = ۳A \end{cases}$$

۱۷ مقاومت ولت‌سنج بسیار زیاد است، پس جلوی جریان را خواهد گرفت و بارهای الکتریکی نمی‌توانند درون سیم جابه‌جا شوند. درنتیجه، لامپ روشن نخواهد شد.

۱۸ پاسخ: در هر مورد، ولتاژ دوسر مقاومت با ولتاژ باتری برابر است.

الف)

$$R = ۵\,\Omega, V = ۲۰\,V$$
$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{۲۰\,V}{۵\,\Omega} \Rightarrow I = ۴A$$

ب)

$R = ۴\,\Omega , V = ۲\,V$

$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{۲\,V}{۴\,\Omega} \Rightarrow I = ۰/۵A$

پ)

$$\begin{cases} R = ۶\,\Omega , V = ۳۰\ V \\ I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{۳۰\ V}{۶\,\Omega} \Rightarrow I = ۵A \end{cases}$$

۱۹

$R = ۴ \times ۳۰۰ = ۱۲۰۰\Omega\ ,\ I = ۰/۲A\ ,\ V = ?$

$V = R \times I = ۱۲۰۰ \times ۰/۲ = ۲۴۰V$

تعداد مولدهای۲۴ولتی موردنیاز $= ۲۴۰ \div ۲۴ = ۱۰$

۲۰ **مقاومت الکتریکی، در یک رسانا وقتی الکترون‌ها جریان پیدا می‌کنند با اتم‌های در حال نوسان برخورد می‌کنند و اتم‌ها سرعت و انرژی الکترون‌ها را کم می‌کنند، یعنی مانع (مقاومت) هستند.**

پاسخنامه کلیدی

۱ ۱ ۲ ۳