

$$R_1 \times R_2 = r^2$$

مقاومت بردن صفر

(پ) حداکثر جریانی که می توان از این باتری گرفت چند آمپر است؟

$$14 = \frac{V}{\frac{1}{2}} = \frac{E}{r}$$

max جریانی $\frac{E}{r}$

max توان $\frac{E^2}{4r}$

جریان؟ که توان max $\frac{E}{2r}$

$$R = r$$

(ث) مقاومت بیرونی را به چند اهم برسانیم تا این باتری بیشترین توان را تولید کند؟

افزایش

(ج) اگر مقاومت بیرونی 10Ω باشد، توان خروجی P است. با افزایش مقاومت توان خروجی چگونه تغییر می کند و مقاومت بیرونی را چند اهم افزایش دهیم تا توان خروجی دوباره برابر P شود؟

$$R_1 \times R_2 = r^2$$

$$1 \times R_2 = 10$$

(چ) اگر مقاومت بیرونی را به 3 اهم برسانیم، اختلاف پتانسیل دو سر باتری و توان مصرفی در مقاومت بیرونی را محاسبه کنید.

$$2 \times 10 = 20$$

$$2 \times 10 = 20$$

$$2 \times 10 = 20$$

? تعریف 15: در یک منبع که به یک رگوستا متصل است، با تغییر R ، توان خروجی به ازای $I = 3A$ برابر $24W$ و به ازای $I = 4A$ برابر $16W$ است:

(الف) نیروی محرکه و مقاومت داخلی چند است؟

(ب) نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری بر حسب جریان را رسم کنید.

(پ) بیشترین توان خروجی هنگامی است که R چند باشد؟

$$R = r = 4$$

(ت) توان خروجی منبع در دو حالت که مقاومت بیرونی برابر 2 و R' باشد، برابر است. R' چند اهم است؟

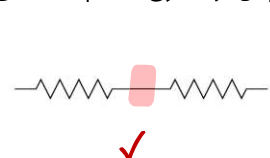
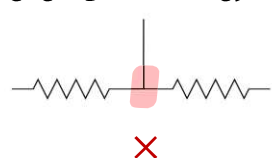
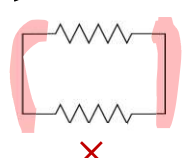
$$2 \times R' = 4^2$$

$$2 \times R' = 16$$

درسمانه مقاومت های متوالی و موازی

مقاومت های متوالی

وقتی مقاومت ها یکی پس از دیگری به هم بسته می شوند، بدون اینکه انشعابی بین آن ها وجود داشته باشد، متوالی هستند.



توان ۲ برابر
و نیز ۲ برابر
مقاومت ۲ برابر

$$R_c = 11$$

$\textcircled{1} R_1$	$4 R_1$	$11 R_1$
-----------------------	---------	----------

$$\frac{20}{9}$$

١٠٠٠

← جی اے ایس

۲۰۱۲

$$\frac{1}{x} \rightarrow \frac{1}{x^2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{r}{1}$$

Handwritten notes on a grid:

۳	۴	۴	۱	۱۴
				۷

Handwritten text: "۱۰۰" (circled) and "۱۰۰" (circled) with an arrow pointing to the "۷" in the grid.

The image shows two hand-drawn diagrams in red ink. On the left is a circle with a horizontal diameter line passing through its center. The left endpoint of the diameter is labeled '2' and the right endpoint is labeled '1'. On the right is a parabola opening upwards. The vertex of the parabola is labeled '2' and the two endpoints of the base are labeled '1'.

د

Diagram illustrating the power flow in a transmission line with a series capacitor (SC) and a series reactor (SR) in series. The diagram shows the input power P_{in} and output power P_{out} at the receiving end. The total power loss is $P_{loss} = P_{in} - P_{out}$. The diagram also shows the voltage drop across the SC and SR, and the current flowing through the line.

$$(R_1 + R_2 + r) I = \mathcal{E}$$

$$\varepsilon - rI = \text{زیاد}$$

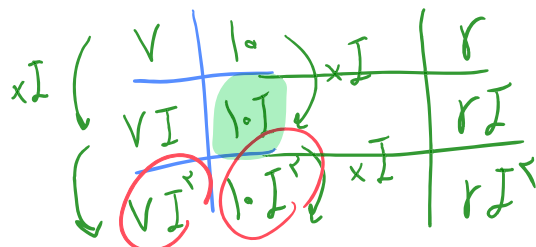
زیاد

(پ) اختلاف پتانسیل دو سر منبع چه تغییری می‌کند؟

(ت) جریان الکتریکی چه تغییری می‌کند؟

تعرین ۱۸: مجموع توان مصرفی دو مقاومت متوالی ۱۰ و ۷ اهمی برابر ۶۸W است:

(الف) توان مصرفی مقاومت ۷ اهمی چند وات است؟



$$10I^2 + 7I^2 = 68$$

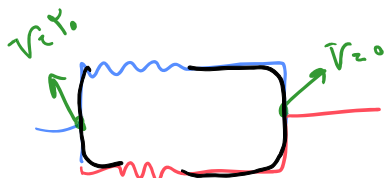
$$17I^2 = 68 \Rightarrow I^2 = 4 \Rightarrow I = 2$$

$$7I^2 = 28W$$

(ب) اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۱۰ اهمی چقدر است؟

$$10 \times I = 20$$

(پ) جریان عبوری از مقاومت‌ها چند آمپر است؟



$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

مقاومت‌های موازی

وقتی دو مقاومت را موازی می‌نامیم که از دو طرف به یکدیگر وصل باشند. مقاومت‌های موازی ولتاژ یکسان دارند، چون از دو طرف به هم متصل هستند.

برای سه مقاومت R_1 ، R_2 و R_3 مقاومت معادل با فرمول $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ به دست می‌آید که ما از این روش استفاده نمی‌کنیم، بلکه

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_2 + R_1}{R_1 R_2}$$

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{6}{5} \Rightarrow R_{eq} = \frac{5}{6}$$

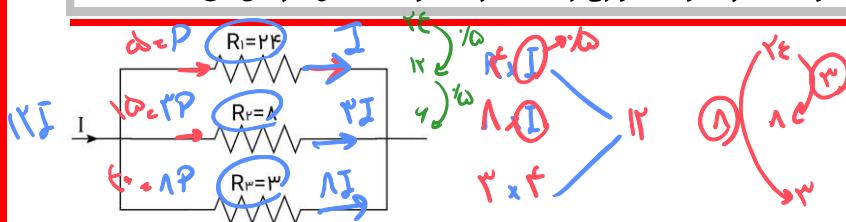
نکات:

۱- اگر n مقاومت مشابه R را به صورت موازی به هم متصل کنیم، مقاومت معادل $\frac{R}{n}$ می‌شود.

۲- هرگاه چند مقاومت به صورت موازی به هم بسته شوند، معادل آن‌ها از کوچک‌ترین مقاومت کمتر است.

۳- در سیم‌کشی منازل، تمامی مصرف‌کننده‌ها به طور موازی به هم متصل می‌شوند.

۴- اگر مقاومت موازی را کاهش داد، مقاومت معادل کم می‌شود، اما اگر مقاومت موازی را حذف کرد، مقاومت معادل افزایش می‌یابد.



تعرین ۱۹: در مورد ۳ مقاومت موازی روبه‌رو:

(الف) مقاومت معادل را محاسبه کنید.

(ب) اگر از مقاومت ۳ اهمی جریان ۴A عبور کند، I چند آمپر است؟

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{8} + \frac{1}{3} = \frac{14}{24} \Rightarrow R_{eq} = \frac{6}{7}$$

$$R_{eq} = \frac{6}{7}$$



(پ) اگر توان مقاومت ۲۴ اهمی ۵W باشد، توان مقاومت معادل چند وات است؟

$$12P = 5 \Rightarrow P = \frac{5}{12}$$

$$P = 5$$

- ۱- توان مقاومت‌ها چه در حالت متوالی و چه موازی با هم جمع بسته می‌شود که با توان مصرفی مقاومت معادل کل مدار برابر است.
- ۲- برای نسبت بستن در جریان و توان، از قسمت موازی و مقاومت بزرگ‌تر شروع کنید و جریان را I قرار دهید.

تحریریں: ۲۰: ۵ لامپ را یکبار به طور متوالی و بار دوم به صورت موازی به اختلاف پتانسیل یکسان V وصل می‌کنیم.

در حالت اول چند برابر حالت دوم است؟
 $V = RI \rightarrow V = 5R \times I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{V}{5R}$

$$V = \frac{R}{\cancel{s}} \times \cancel{\omega} I_r$$

(ب) توان مصرفی کل لامپ‌ها در حالت اول چند برابر حالت دوم است؟

تقریر ۲۱: یک پنکه، یک لامپ و یک سشوار به ترتیب ۹۰۰، ۴۰۰ و ۱۷۰۰ وات توان دارند. اگر هر سه وسیله در خانه‌ای با فیوز ۱۵A به برق وصل

شوند، وسیله‌ای دیگر با حداکثر توان چند وات می‌توان به برق وصل کرد، تا فیوز نپرد؛

در این مدار ها تمام مقاومت ها متوالی یا تمام مقاومت ها موازی نیستند، بلکه هم مقاومت موازی و هم متوالی دیده می شود. برای محاسبه ی مقاومت معادل کل مدار کافیسٹ ابتدا از موازی ها شروع کنید و سپس سراغ متوالی ها بروید. گاهی اوقات تشخیص مقاومت های موازی و متوالی سخت است و باید کمی شکل ها را ساده کنیم که از تکنیک رنگ آمیزی یا نقطه گذاری استفاده می کنیم که شامل سه قدم است:

۱- قطب مثبت باتری را آبی کن (یا A)

۲- قطب منفی باتری را قرمز کن (یا B)

۳- سه راهی‌ها را رنگ‌های دیگر بزن (C ، D و ...)

؟ تعریف ۲۲: مقاومت معادل را در مدارهای زیر محاسبه کنید:

نکتہ:

متوالی نبودند مقایسه شد، RI^2 آن‌ها را مقایسه کنید.

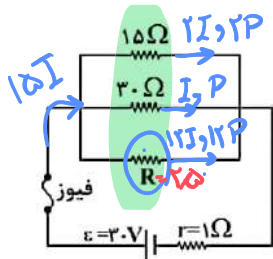
؟ تهرين ۲۳: در قسمتی از مدار به شکل مقابل:

۶ الف) مقاومت معادل چند اهم است؟

(ب) اگر جریان $I = 1A$ باشد، I' چند آمپر است؟

(پ) توان مقاومت ۱۲ اهمی چند برابر توان مقاومت ۲۴ اهمی است؟

تیم یک رقیب های کنکور

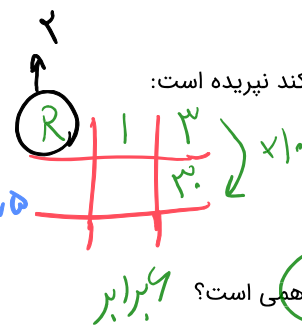


$$\frac{1 \times R}{1 + R} = 2$$

$$1 \cdot R = 2 + 2R$$

$$1R = 2$$

$$R = \frac{2}{1} = 2\Omega$$



تعریف ۲۴: در مدار روبه‌رو فیوز ۱۰ آمپری که جریان از آن عبور می‌کند نپریده است:

الف) R چند اهم است؟

به ازای جریان ۱۰

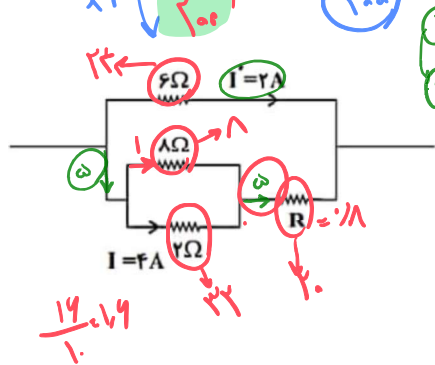
ب) اگر فیوز دارای جریان ۱۰ آمپر باشد، توان چند برابر مقاومت ۱۵ اهمی است؟

پ) اگر فیوز دارای جریان ۱۰ آمپر باشد، از مقاومت R چه جریانی می‌گذرد؟

$$15I = 10$$

$$I = \frac{2}{3}$$

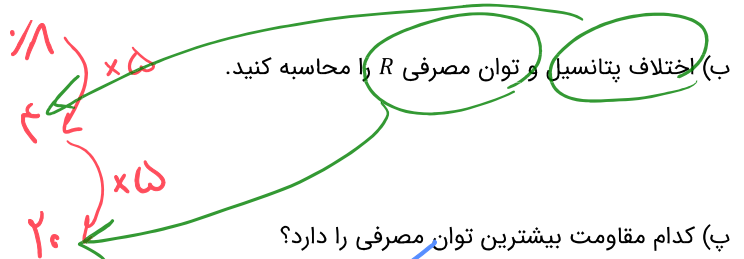
ت) اگر فیوز دارای جریان ۱۰ آمپر باشد، توان خروجی از باتری چند وات است؟



$$\frac{4 \times 2,4}{4 + 2,4}$$

تعریف ۲۵: در مدار شکل روبه‌رو:

الف) مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



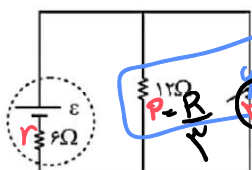
ب) اختلاف پتانسیل و توان مصرفی R را محاسبه کنید.

پ) کدام مقاومت بیشترین توان مصرفی را دارد؟

$$\frac{12R}{12+R} = 4 \Rightarrow 12R = 48 + 4R$$

$$1R = 48$$

$$R = 48$$



$$\frac{R \times 12}{R + 12} = 4$$

تعریف ۲۶: در مدار شکل روبه‌رو $R = 36\Omega$ و توان خروجی باتری برابر P_1 است:

الف) R را به چند اهم برسانیم تا توان خروجی بیشینه شود؟



$$12R = 4R + 72$$

$$8R = 72$$

$$R = 9$$

ب) اگر $\varepsilon = 24V$ باشد، بیشترین جریان و بیشترین توان خروجی از باتری چند است؟

$$\frac{24 \times 24}{24} = 24$$

پ) R را به چند اهم برسانیم تا توان خروجی دوباره به P_1 برسد و در این حالت توان مصرفی R چند P_1 است؟

$$R_1 R_2 = r^2$$

$$9 R_2 = 36$$

$$R_2 = 4$$

$$3P = P_1$$

$$P = \frac{P_1}{3}$$

$$\frac{\varepsilon^2}{4r}$$

$$\frac{\varepsilon^2}{12}$$

$$R = 9$$

بیشینه توان مصرفی

تعرین ۲۷: در مدار روبه‌رو:

الف) ولتاژ دو سر باتری، چند برابر نیروی محرکه است؟

ب) عدد A_1 چند برابر A_3 است؟

$$\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$$

پ) توان مصرفی R_3 چند برابر R_1 است؟

ت) با افزایش R_1 ، A_1 و A_3 چگونه تغییر می‌کنند؟

بزرگتر، بزرگتر

تعرین ۲۸: در مدار روبه‌رو با باز کردن کلید k :

الف) عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد چند برابر می‌شود؟

$$\frac{3}{2} \times \frac{2}{3} = 1$$

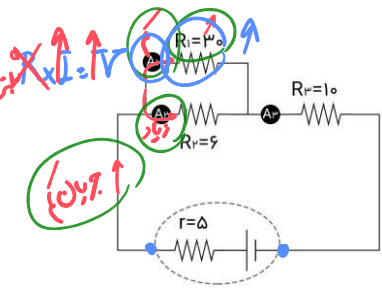
ب) عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد چند $\frac{\epsilon}{R}$ تغییر می‌کند؟

حالت اول $\leftarrow \frac{\epsilon}{3R}$

پ) توان خروجی از باتری چند برابر می‌شود؟

حالت دوم $\leftarrow \frac{\epsilon}{2R}$

$$\frac{9}{8}$$



$\frac{\epsilon}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

$$\frac{34.0 \times 1}{20} = 1.7$$

