

## جریان الکتریکی و مدار

\* جریان الکتریکی: شترش خالص بارهای الکتریکی متحرک از یک نامیه به نامیه دیگر

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

جریان الکتریکی متدها: مقدار بار الکتریکی شارش شده در واحد زمان

آمپر ساعت: یکای بار الکتریکی در صنعت، معادل بار شارش یافته

در اثر عبور جریان  $A$  در مدت یک ساعت است و معادل  $3600$  کولن می باشد.

واحد جریان:  $A$  (آمپر) یا  $\frac{\text{کولن}}{\text{ثانیه}}$

\*مقاومت الکتریکی: ثابت  $R = \frac{V}{I}$  واحد مقاومت:  $\Omega$  (اهم) یا  $\frac{\text{ولت}}{\text{آمپر}}$

نکته: مقاومت ربطی به  $V$  ندارد و با تغییر  $\rho$ ،  $L$  و  $A$  تغییر می کند:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

طول  $L$   
سطح مقطع  $A$   
مقاومت ویژه  $\rho$

نکته: تغییر در مقاومت بدون تغییر وجه

$$1) R \propto L^2$$

$$2) R \propto \frac{1}{A^2}$$

مثال: مقاومت الکتریکی در رسانای  $A$  و  $B$  یکسان است. اگر مقاومت ویژه  $A$  دو برابر مقاومت ویژه  $B$  و

طول  $A$  چهار برابر طول  $B$  باشد، نسبت قطر  $A$  به قطر  $B$  کدام است؟ (تجربی ۹۱)

گروه مشاوره فراهوش  
INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99  
WEB : FARAHOOSH99.IR

$$\frac{\rho_A}{R_B} = 1 \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = 1 \rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{A_B}{A_A} = 1 \rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{1}{2}$$

$$2 \times 4 \times \frac{A_B}{A_A} = 1 \rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{1}{8} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

گ ۳

مثال: طول یک سیم فلزی  $10$  سانتی متر و قطر مقطع آن  $2\text{mm}$  است. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا

بدون تغییر جرم، مقاومت الکتریکی آن  $16$  برابر شود، طول آن چند سانتی متر می شود؟ (تجربی ۹۳)

$$160 \text{ (۴)}$$

$$80 \text{ (۳)}$$

$$40 \text{ (۲)}$$

$$2/5 \text{ (۱)}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = 16 \rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 4 \rightarrow L_2 = 40 \text{ cm}$$

تمرین: جرم سیم مس  $A$  و  $B$  با هم برابر است ولی مقطع سیم  $A$   $\sqrt{2}$  ، برابر قطر مقطع سیم  $B$  است. اگر مقاومت الکتریکی سیم  $B$  برابر  $10 \Omega$  باشد، مقاومت الکتریکی سیم  $A$  چند اهم است؟ (ریاضی ۹۰)

۱۲/۵ (۴)

۲۰ (۳)

۵ (۲)

۲/۵ (۱)

مثال: دو سیم طول مسی و آلومینیومی در یک دمای معین، دارای مقاومت الکتریکی مساوی اند. اگر چگالی مس و آلومینیوم به ترتیب  $9 \frac{g}{cm^3}$  و  $2/7 \frac{g}{cm^3}$  مقاومت ویژه مس  $\frac{1}{2}$  برابر مقاومت ویژه آلومینیوم است. جرم آلومینیوم چند برابر جرم سیم مسی است؟

$\frac{5}{3}$  (۴)

$\frac{5}{4}$  (۳)

$\frac{4}{5}$  (۲)

$\frac{3}{5}$  (۱)

$$\frac{R_{Cu}}{R_{Al}} = 1 \rightarrow \frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}} \times \frac{L_{Cu}}{L_{Al}} \times \frac{A_{AL}}{A_{Cu}} = 1 \rightarrow \frac{A_{AL}}{A_{Cu}} = 2 \rightarrow \frac{M_{AL}}{M_{Cu}} \times \frac{d_{Cu}}{d_{AL}} \times \frac{L_{Cu}}{L_{AL}} = 2 \rightarrow \frac{M_{AL}}{M_{Cu}} = \frac{3}{5}$$

گزینه ۱

تمرین: دو سیم  $A$  و  $B$  دارای طول و مقاومت الکتریکی مساوی اند. اگر جرم سیم  $B$   $\frac{2}{3}$  جرم سیم  $A$  بوده و چگالی آن  $\frac{1}{3}$  چگالی سیم  $A$  باشد، مقاومت ویژه سیم  $B$  چند برابر مقاومت ویژه سیم  $A$  است؟ (تجربی ۹۵)

۲ (۴)

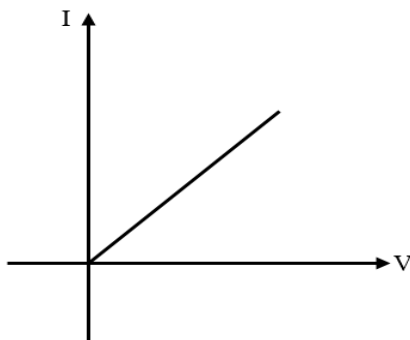
۳ (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

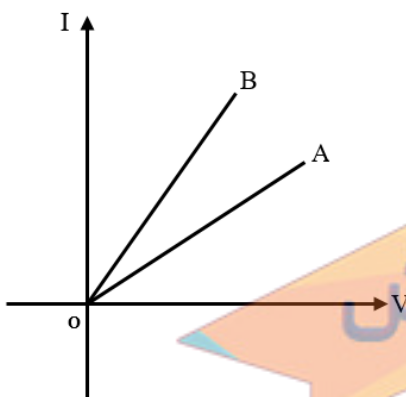
$\frac{1}{3}$  (۱)

**گروه مشاوره فراهوش**  
**INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99**  
**WEB : FARAHOOSH99.IR**

نمودار تغییرات جریان بر حسب ولتاژ یک مقاومت الکتریکی



مثال: شکل زیر، رابطه ی بین جریان عبوری از مقاومت های  $A$  و  $B$  و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت ها را نشان می دهد. مقاومت  $B$  چند برابر مقاومت  $A$  است؟ (ریاضی ۹۸)



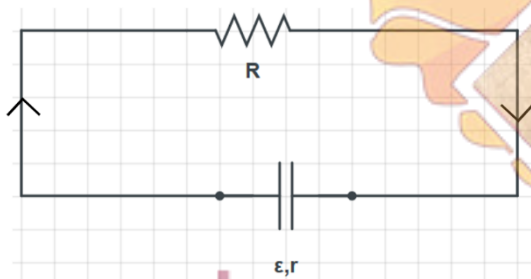
- (۱)  $\frac{4}{9}$
- (۲)  $\frac{2}{3}$
- (۳)  $\frac{3}{2}$
- (۴)  $\frac{9}{2}$

گ ۱

$$B \text{ شیب خط} = \frac{3}{2} \rightarrow R_B = \frac{2}{3}$$

$$A \text{ شیب خط} = \frac{2}{3} \rightarrow R_A = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{4}{9}$$

+ محاسبه شدت جریان و اختلاف پتانسیل در مدار ساده:



مقاومت درونی مولد:  $r$

نیرو محرکه مولد:  $\varepsilon$

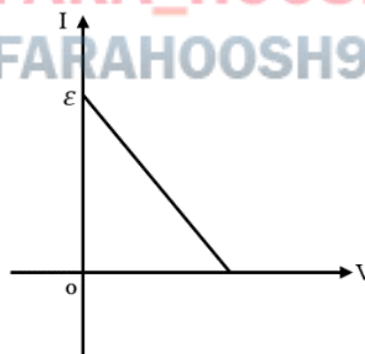
گروه مشاوره فراهوش

INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99

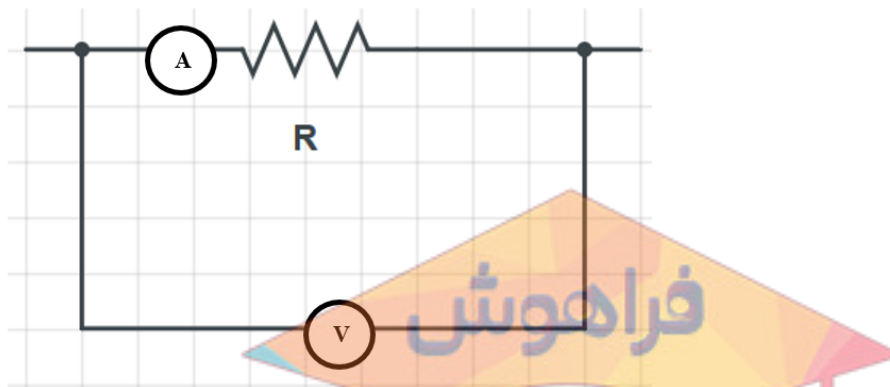
WEB : FARAHOOSH99.IR

ولتاژ کل  $V = \varepsilon - Ir$

جریان کل  $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$

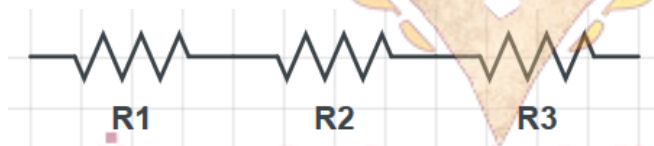


آمپرسنج و ولت سنج: ولت سنج به صورت موازی و آمپرسنج به صورت سری بسته می شود.



- مقاومت ولت سنج خیلی زیاد است و اگر به صورت سری در مدار قرار گیرد، جریان مدار قطع می شود و عددی که ولت سنج نشان می دهد برابر نیرومحرکه مولد است.
- آمپر سنج ایده آل ناچیز است و اگر به صورت موازی در مدار قرار گیرد جریان از آن قسمت عبور می کند و دیگر از مقاومت عبور نمی کند در نتیجه مقاومت اتصال کوتاه می شود و ممکن است آمپرسنج آسیب ببیند.

اتصال سری مقاومت ها:



در اتصال سری دو مقاومت یک سر مشترک بدون انشعاب دارند.

گروه مشاوره فراهوش  
INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99

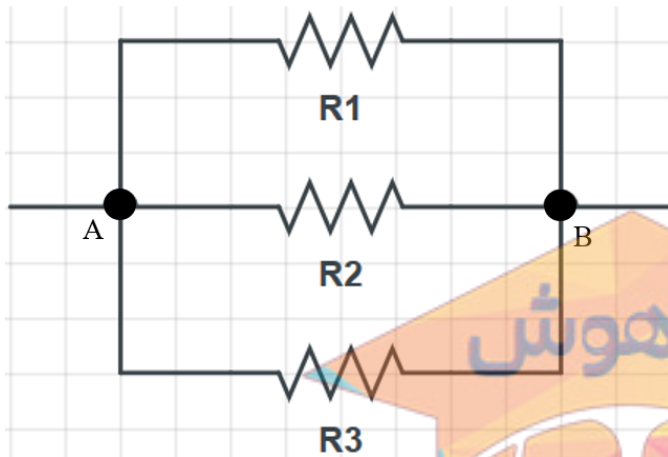
WEB : FARAHOOSH99.IR

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots \quad n \rightarrow \text{مقاومت مشابه} \quad I = I_1 = I_2 = \dots \quad R_T = nR$$

I ثابت است.

$$V = V_1 + V_2 + \dots \quad V = IR \quad \rightarrow \quad V \times R$$

اتصال موازی مقاومت ها:



فراهوش

در اتصال موازی مقاومت ها دو سر مشترک دارند. (A و B)

مقاومت مشابه  $\Omega$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots \rightarrow R_T = \frac{R}{n}$$

برای دو مقاومت موازی:  $R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

$$V = V_1 = V_2 = \dots$$

$$I = I_1 + I_2 + \dots$$

جریان در شاخه های موازی به نسبت عکس مقاومت تقسیم می شود.

گروه مشاوره فراهوش  $I = \frac{V}{R} \rightarrow I \propto \frac{1}{R}$

INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99

WEB : FARAHOOSH99.IR

مثال: در شکل روبرو اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی برابر ۱۰ ولت باشد، شدت جریان  $I$  برابر

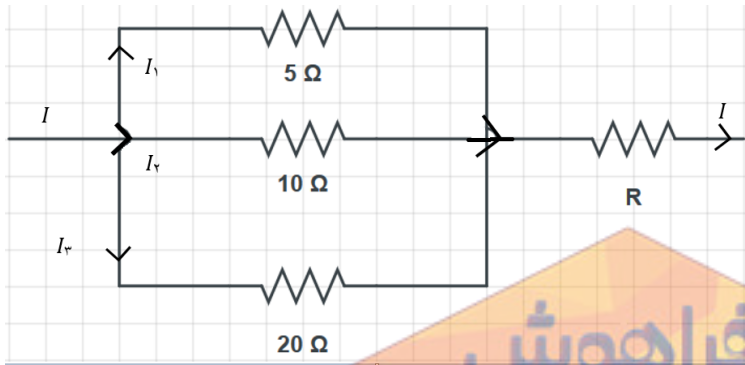
چند آمپر است؟ (تجربی ۹۲)

۳/۵ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)



$$I_1 = \frac{V}{R} = \frac{10}{5} = 2 \text{ A}$$

$$10I_2 = 10 \rightarrow I_2 = 1 \text{ A}$$

$$20I_3 = 10 \rightarrow I_3 = 0.5 \text{ A}$$

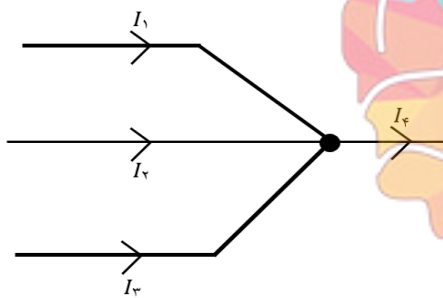
$$I_1 + I_2 + I_3 = 3.5 \text{ A}$$

فراهوش

گ ۴

قوانین مربوط به مدارها:

جریان های ورودی به یک نقطه از مدار با جریان های خروجی از آن برابرند:

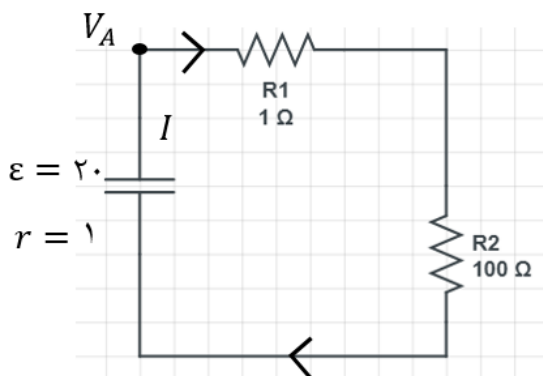


$$I_4 = I_1 + I_2 + I_3$$

(۱) قانون حلقه: مجموع ولتاژهای درون یک حلقه صفر می شود.

- در جهت جریان با عبور از مقاومت ولتاژ به اندازه  $IR$  کاهش می یابد.
- در خلاف جهت جریان با عبور از مقاومت ولتاژ به اندازه  $IR$  افزایش می یابد.
- وقتی به سر منفی باتری برسیم ولتاژ را با نیرو محرکه آن جمع می کنیم و وقتی به سر مثبت باتری برسیم ولتاژ را منهای نیرو محرکه می کنیم.

گروه مشاوره فراهوش  
 INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99  
 WEB : FARAHOOSH99.IR

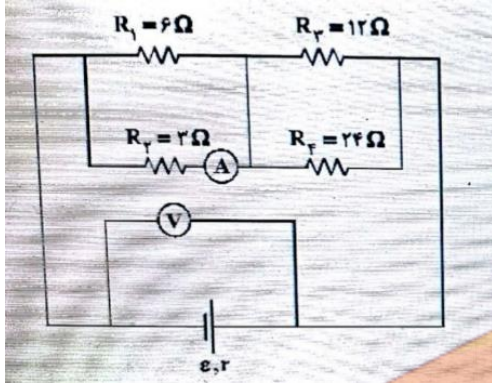


$$V_A - R_1 I - R_2 I + \varepsilon - r I = V_A$$

$$\varepsilon = I(R_1 + R_2 + r) \rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + r} = \frac{20}{5} = 4$$

اگر جهت جریان را عکس گرفته باشیم مقدار  $I$  منفی بدست می آید، در این حالت جهت جریان را عکس کرده و مقدار آن را مثبت می کنیم.

۲۲۴- در مدار زیر، اگر به جای مقاومت ۳ اهمی، مقاومت ۶ اهمی قرار دهیم، اعدادی که آمپرسنج و ولت سنج نشان می دهند به ترتیب چه تغییری می کنند؟



(۱) افزایش-کاهش

(۲) کاهش-افزایش

(۳) کاهش-کاهش

(۴) افزایش-افزایش

مثال ۲۲۴ (تجربی ۹۸)

$$R \uparrow \rightarrow R_T \uparrow \rightarrow I_T \downarrow \rightarrow V_T = \varepsilon - I_T r \rightarrow V_T \uparrow$$

$$\uparrow R \rightarrow A \downarrow$$

گ ۲

انرژی و توان مصرفی:

$$W = RI^2 t = Vit = \frac{V^2}{R} t$$

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow P = RI^2 = VI = \frac{V^2}{R}$$

مقاومت های سری:  $I_1 = I_2$

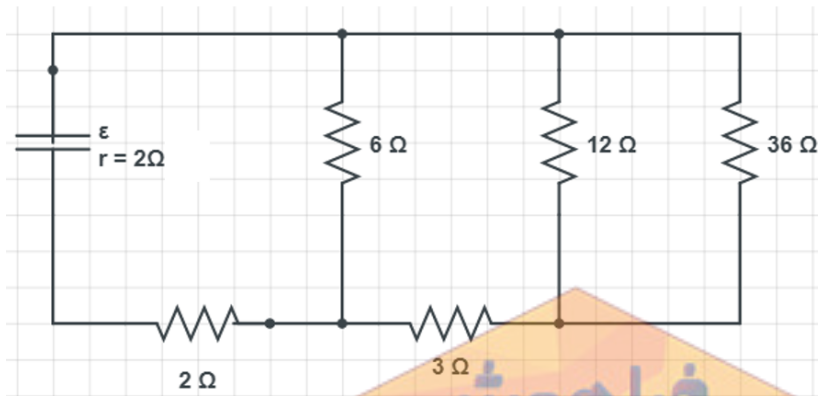
$$P = RI^2 \rightarrow P \propto R$$

مقاومت های موازی:  $V_1 = V_2$

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow P \propto \frac{1}{R}$$

INSTAGRAM: FARA\_HOOSH99  
WEB: FARAHOOSH99.IR

مثال: در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیشترین توان در آن تلف می‌شود، ۱۲ ولت است.  $\epsilon$  چند ولت است؟ (تجربی ۹۸)



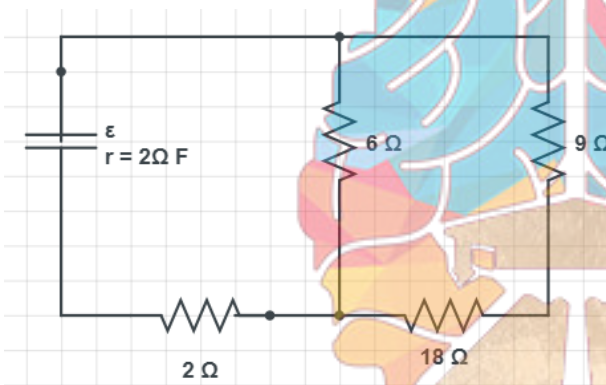
۱۲ (۱)

۱۸ (۲)

۲۰ (۳)

۲۴ (۴)

۶ اهمی برای  $\rho_{max}$



$$\Delta V = 12 = IR \rightarrow I_{6\Omega} = 2 A$$

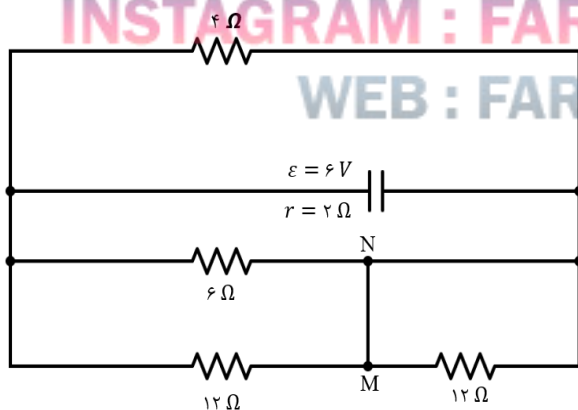
$$I_{\text{کل}} = 2 + 1 = 3 A$$

$$I_{\text{کل}} = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{\epsilon}{6 + 2}$$

$$\rightarrow \epsilon = 8 \times 3 = 24 V$$

مثال: در مدار زیر، جریان الکتریکی که از سیم رابط  $MN$  می‌گذرد، چند آمپر است؟ (تجربی ۹۸)

گروه مشاوره فراهوش  
 INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99  
 WEB : FARAHOOSH99.IR



۰/۲۵ (۱)

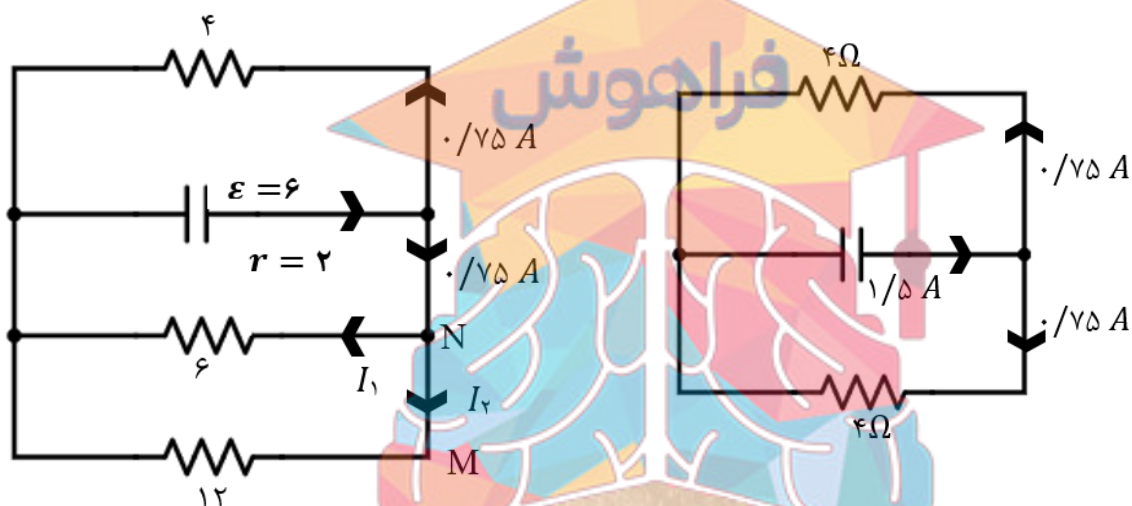
۰/۵۰ (۲)

۰/۷۵ (۳)

۱/۵ (۴)



مقاومت ۱۲ اهم اتصال کوتاه شده است و جریان از آن عبور نمی کند زیرا جریان بیشتر از مسیری عبور می کند که با مقاومت کمتری مواجه شود و اگر بتواند از سیم عبور کند که هیچ مقاومتی ندارد تماماً از آن قسمت عبور می کند و از مقاومت موازی با آن عبور نمی کند.



$$\frac{12 \times 6}{18} = 4 \rightarrow R_T = \frac{4 \times 4}{8} = 2$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{6}{2 + 2} = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ A}$$

$$V_{6\Omega} = V_{12\Omega} \rightarrow 6 \times I_1 = 12I_2 \rightarrow I_1 = 2I_2$$

$$I_1 + I_2 = 0.75 \rightarrow 3I_2 = 0.75$$

$$I_2 = 0.25 \text{ A}$$

گزینه ۱

مثال: ولت سنجی آرمانی، اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری را که به مداری وصل نیست، ۱۲ ولت نشان می دهد. حال اگر یک مقاومت ۸ اهمی را به دو سر آن ببندیم، ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را ۹/۶ ولت نشان می دهد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟ (تجربی خارج ۹۸)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

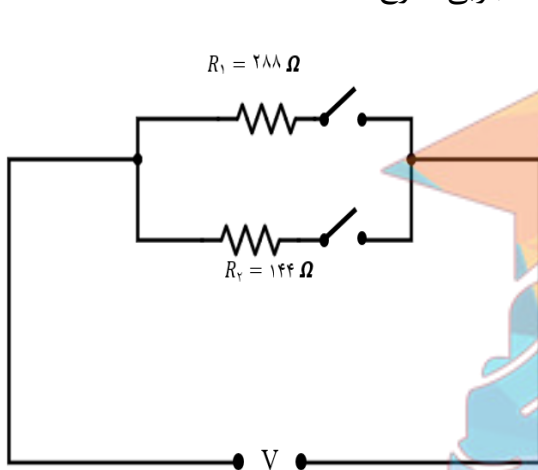
$$\varepsilon = 12 \text{ V} \rightarrow V = \varepsilon - rI \rightarrow 9/6 = 12 - rI$$

$$\rightarrow rI = 2/4 \rightarrow I = \frac{2/4}{r}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \rightarrow I = \frac{12}{8+r} \rightarrow \frac{2/4}{r} = \frac{12}{8+r} \rightarrow 1/6 + 0/2r \rightarrow r = 2$$

گزینه ۲

مثال: در مدار زیر، با بستن هر دو کلید با یکی از آن ها می توان سه توان مصرفی در مدار ایجاد کرد. نسبت بیشترین توان مصرفی مدار به کمترین توان مصرفی کدام است؟ (تجربی خارج ۹۸)



۱/۵ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

نکته: اگر یکی از مقاومت ها ۲ برابر دیگری بود برای مقاومت معادل موازی می توان مقاومت بزرگتر از تقسیم بر ۳ کرد.

$$R_T = \frac{144 \times 228}{432} = 96 \Omega$$

$$R_T = \frac{228}{3} = 96 \Omega$$

گروه مشاوره فراهوش  
INSTAGRAM: FARA\_HOOSH99  
WEB: FARAHOOSH99.IR

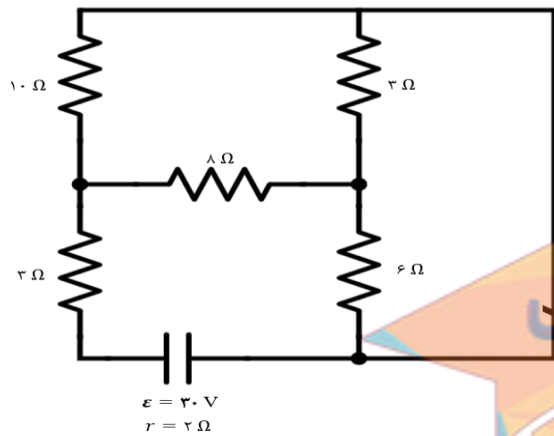
$$\Rightarrow \rho_{max} = \frac{V^2}{96}$$

$$\Rightarrow \rho_{min} = \frac{V^2}{228}$$

$$\frac{\rho_{max}}{\rho_{min}} = \frac{228}{96} = 3$$

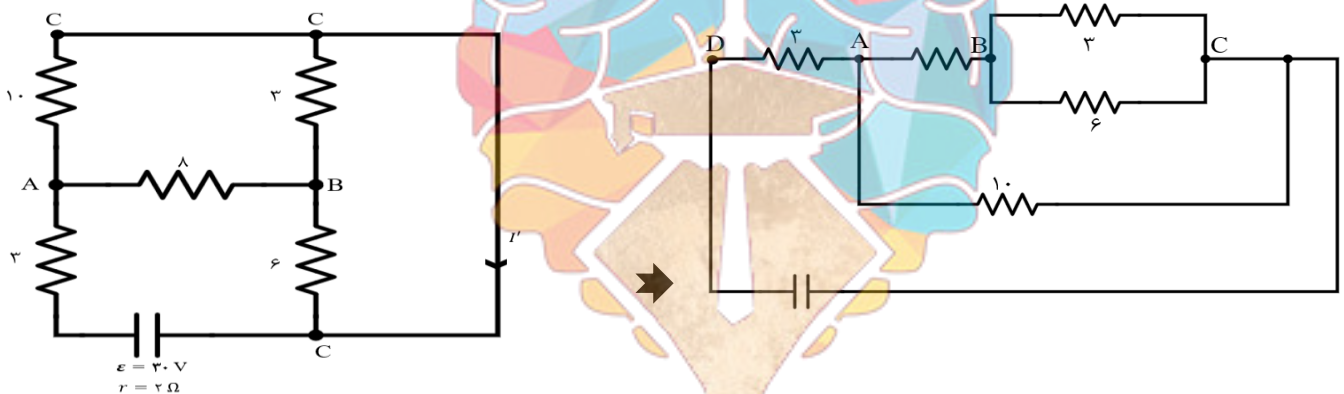
گزینه ۳

مثال: در مدار روبه رو، جریان  $I'$  چند آمپر است؟ (تجربی خارج ۹۸)



- ۱ (۱)
- ۱/۵ (۲)
- ۲/۵ (۳)
- ۳ (۴)

مدار با نامگذاری‌ها ساده‌تر می‌کنیم: جایی که به مقاومت یا باتری بخوریم حرف دیگری می‌گذاریم ولی هر کجا سیم باشد همان حرف را قرار می‌دهیم.



$$\frac{6 \times 3}{9} = 2$$

$$2 + 8 = 10 \quad \frac{10 \times 10}{20} = 5$$

$$\Rightarrow R_T = 5 + 3 = 8 \rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{30}{10} = 3 \text{ A}$$

$$1/5 \text{ A} = 10 \Omega \text{ از عبوری}$$

$$1/5 \text{ A} = 8 \Omega \text{ از عبوری}$$

$$V_{3 \Omega} = V_{6 \Omega} \rightarrow 3I_{3 \Omega} = 6I_{6 \Omega} \rightarrow \frac{I_{6 \Omega}}{I_{3 \Omega}} = \frac{1}{2}$$

$$I_{3 \Omega} + I_{6 \Omega} = 1/5 \Rightarrow \{ I_{3 \Omega} = 1 I_{6 \Omega} = 0/5$$

$$I' + I_{6 \Omega} = I_{\text{کل}} = 3 \rightarrow I' = 3 - 0/5 = 2/5 \text{ A}$$

توان مولد:

توان تلف شده  $= rI^2$

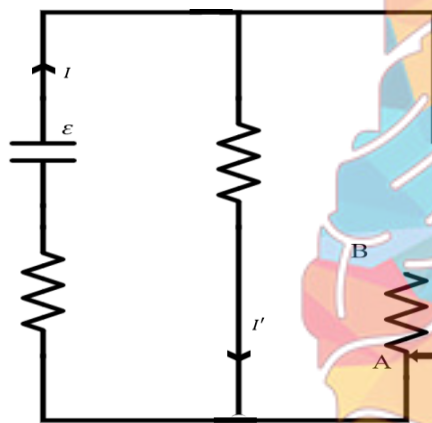
توان تولیدی  $= \epsilon I$

$$P = \epsilon I - rI^2 = \text{توان مفید مولد}$$

توان اسمی لامپ ها:

$$P = \frac{V_S^2}{R} \quad \text{توان مصرفی جدید}$$
$$\rightarrow \frac{P}{P_S} = \left(\frac{V}{V_S}\right)^2 \quad \text{ولتاژ مصرفی جدید}$$

مثال: در شکل زیر اگر لغزنده رئوس را از A به سمت B ببریم،  $I$  و  $I_1$  به ترتیب چگونه تغییر می کند؟ (تجربی ۹۷)



- (۱) کاهش، کاهش
- (۲) افزایش، کاهش
- (۳) کاهش، افزایش
- (۴) افزایش، افزایش

$$\uparrow R \rightarrow \uparrow R_T \rightarrow \downarrow I_{\text{کل}} \rightarrow \uparrow V = \epsilon - Ir$$

$$I_1 = \frac{V}{R} \quad \text{افزایش}$$

ثابت

$$\Rightarrow \uparrow I_1$$

کاهش

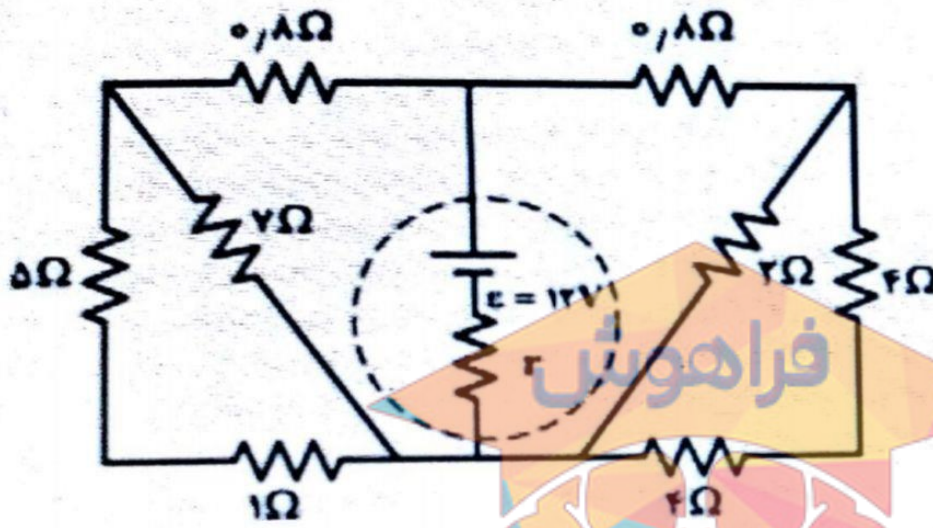
گروه مشاوره فراهوش

INSTAGRAM : FARA\_H00SH99

WEB : FARAHOOSH99.IR

مثال: در شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت ۲ اهمی برابر ۸ ولت باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت است؟ (تجربی ۹۷)

- 12 (۱)
- 9 (۲)
- 8 (۳)
- 6 (۴)



$$P = RI^2 = 8 = 2I^2$$

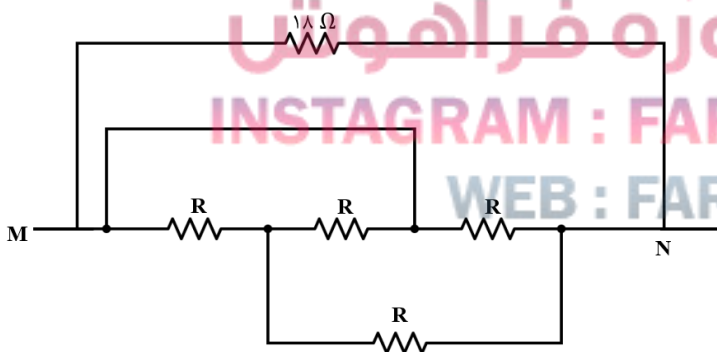
$$I = 2 \text{ A}$$

$$V_{2\Omega} = V_{8\Omega} \Rightarrow RI_{2\Omega} = RI_{8\Omega} \Rightarrow 2 \times 2 = 8 \times I_{8\Omega} \rightarrow I_{8\Omega} = 0.5 \text{ A}$$

$$V_A - 0.5 \times 2/5 - 2 \times 2 = V_B \rightarrow V_A - V_B = 2 + 4 = 6$$

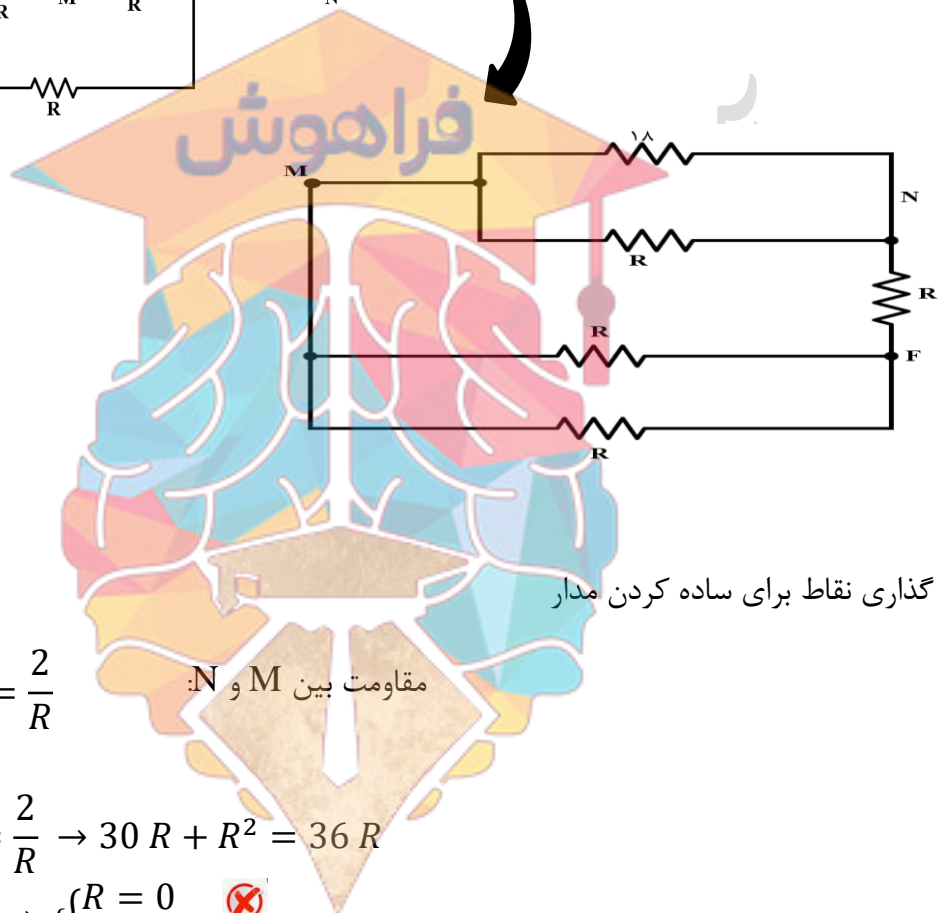
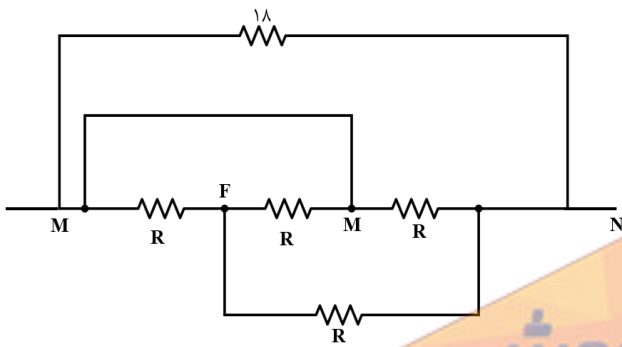
گزینه ۴

مثال: در مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N برابر  $\frac{R}{2}$  چند اهم است؟ (تجربی ۹۷)



- 18 (۱)
- 12 (۲)
- 6 (۳)
- 3 (۴)

فراهوش  
 مکتبانه فراهوش  
 INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99  
 WEB : FARAHOOSH99.IR



نام گذاری نقاط برای ساده کردن مدار

$$\frac{1}{\frac{3}{2}R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{18} = \frac{2}{R}$$

مقاومت بین M و N:

$$\frac{12 + 18 + R}{18R} = \frac{2}{R} \rightarrow 30R + R^2 = 36R$$

$$R^2 - 6R = 0 \rightarrow \begin{cases} R = 0 & \text{✗} \\ R = 6 & \text{✓} \end{cases}$$

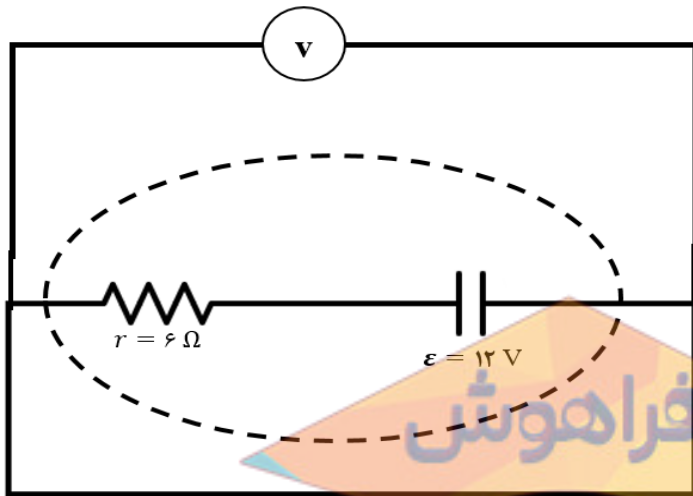
گروه مشاوره فراهوش

INSTAGRAM : FARA\_H00SH99

WEB : FARAHOOSH99.IR

گزینه ۳ صحیح است.

مثال: در مدار زیر، ولت سنج چند ولت را نشان می دهد؟ (ریاضی ۹۸)



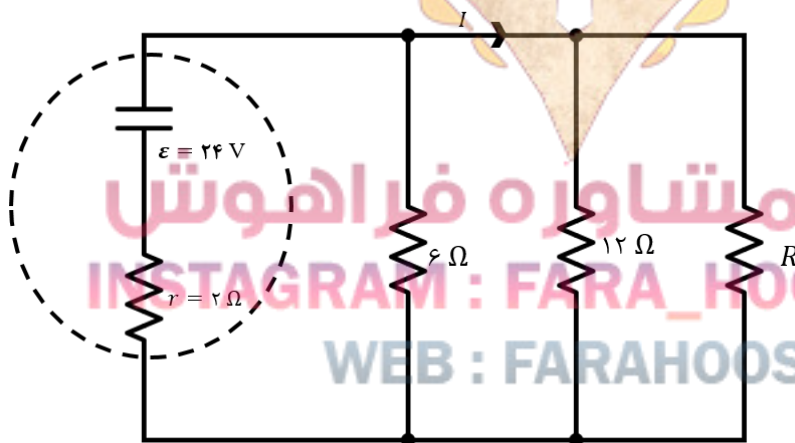
- (۱) صفر
- (۲) 2
- (۳) 6
- (۴) 12

گزینه ۱

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{12}{6} = 2$$

$$V = \varepsilon - VI = 12 - 6 \times 2 = 0$$

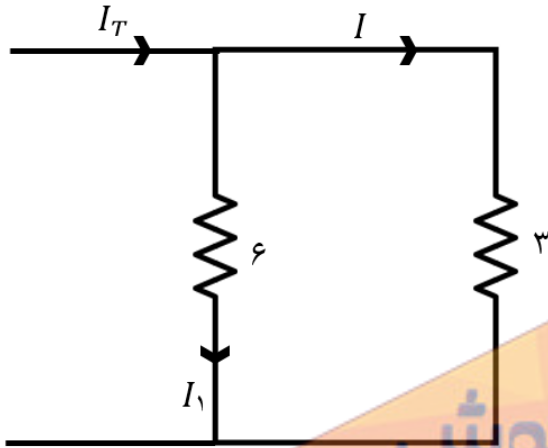
مثال: در مدار زیر مقاومت R چند اهم باشد تا توان خروجی از مولد بیشینه شود و در این حالت I برابر با چند آمپر است؟ (ریاضی ۹۷)



- (۱) صفر و ۱۲
- (۲) ۳ و ۴/۸
- (۳) ۴ و ۴
- (۴) ۴ و ۲/۴

گروه مشاوره فراهوش  
 INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99  
 WEB : FARAHOOSH99.IR

شرط بیشینه شدن توان خروجی:



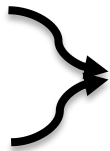
شرط بیشینه شدن توان خروجی:  $R_T = r \leftarrow R_T = 2 \Omega$

$$R_{12,6} = \frac{12 \times 6}{18} = 4 \quad R_T = R_{4,R} = \frac{4R}{4+R} = 2 \rightarrow R = 4 \Omega$$

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{24}{4} = 6 A$$

$$6 I_1 = 3 I$$

$$I_1 + I = I_T$$



$$2 I_1 = I$$

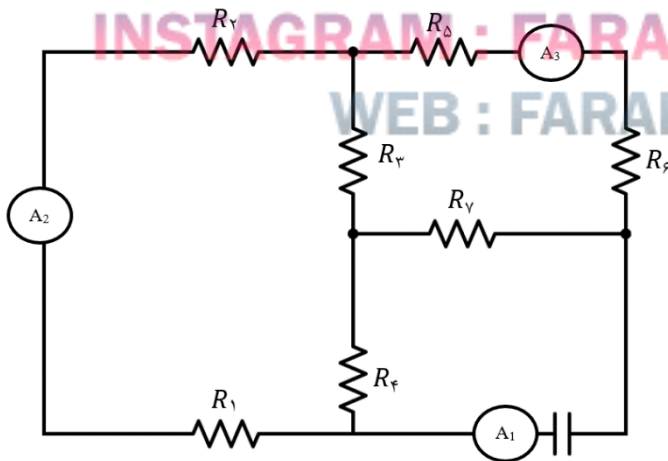
$$I_1 + I = 6$$

$$\frac{I}{2} + I = 6$$

$$I = 4 A$$

گزینه ۳

مثال: در مدار زیر، آمپرسنج های  $A_1, A_2$  و  $A_3$  به ترتیب جریان های  $20 A, 12 A$  و  $9 A$  را نشان می دهند. از مقاومت  $R_7$  جریان چند آمپر عبور می کند؟ (ریاضی ۹۷)

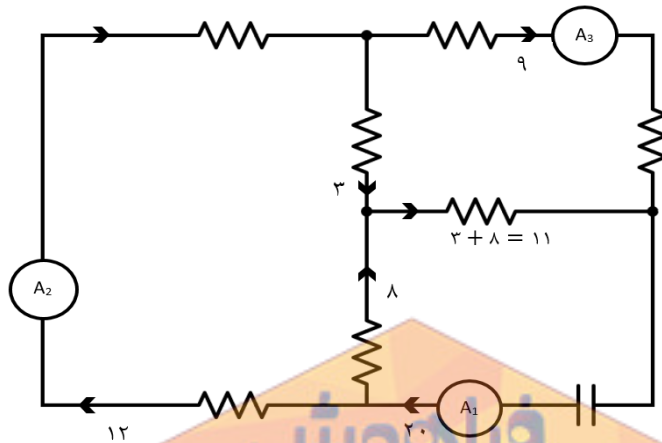


- 3 (۱)
- 4 (۲)
- 8 (۳)
- 11 (۴)

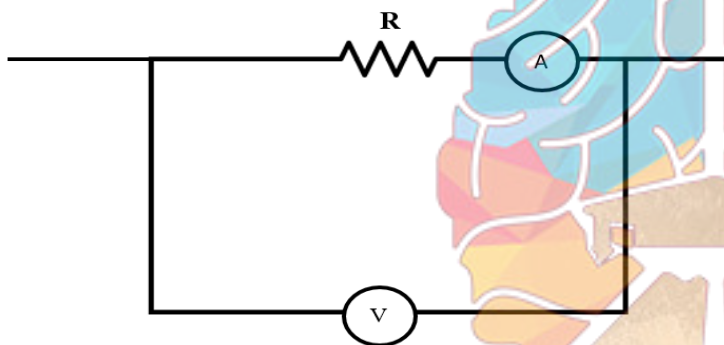
INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99  
WEB : FARAHOOSH99.IR



$$3 + 8 = 11 A$$



مثال : در شکل زیر، مقاومت ولت سنج  $10 K\Omega$  و مقاومت آمپرسنج  $5 \Omega$  است. اگر ولت سنج و آمپرسنج به ترتیب  $12 V$  و  $0/1 A$  را نشان دهند، توان مصرفی مقاومت  $R$  چند وات است؟ (ریاضی ۹۷)



۱)  $1/15$

۲)  $1/5$

۳)  $11/5$

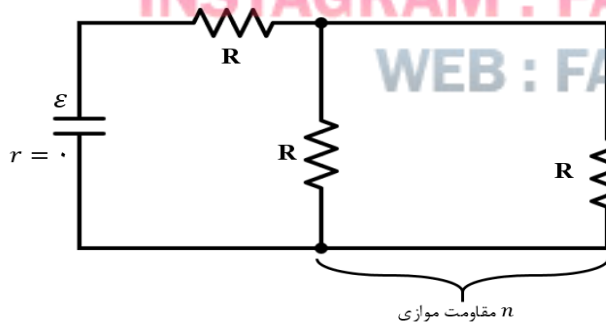
۴)  $15$

$$12 = R \times 0/1 + 5 \times 0/1 \rightarrow R = 115 \Omega$$

$$P = RI^2 = 115 \times (0/1)^2 = 1/15 W$$

۲۲۳- در مدار روبه رو، اگر  $n$  به  $n + 1$  تبدیل شود، شدت جریان عبوری از باتری  $\frac{16}{15}$  برابر می شود.  $n$

کدام است؟ (تجربی ۹۶)



۱) 5

۲) 4

۳) 3

۴) 1

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R + \frac{R}{n}}$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R + \frac{R}{n+1}}$$

$$I_1 = \frac{n\varepsilon}{R(n+1)}$$

$$I_2 = \frac{(n+1)\varepsilon}{R(n+2)} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{(n+1)^2}{n(n+2)} = \frac{16}{15}$$

← با قرار دادن گزینه ها به جای  $n : n = 3$

مثال: روی یک لامپ اعداد ۱۰۰ وات و ۲۰۰ ولت نوشته شده است و با همان ولتاژ روشن است. اگر به علت افت ولتاژ، توان مصرفی لامپ ۱۹ درصد کاهش پیدا کند، افت ولتاژ چند ولت خواهد شد؟ (تجربی ۹۶)

گزینه ۳

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \rightarrow \frac{0/81 \rho_1}{\rho_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 0/9$$

$$\rightarrow V_2 = 180 \quad \Delta V = 200 - 180 = 20$$

۲۲۱- در مدار روبه‌رو، و است. اگر باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین کدام دو نقطه برابر صفر است؟ (تجربی ۹۵)



- (B,A) (۱)
- (C,A) (۲)
- (C,B) (۳)
- (C,B) و (B,A) (۴)

گروه مشاوره فراهوش  
INSTAGRAM : FARA\_HOOSH99

WEB : FARAHOOSH99.IR

جهت جریان از جهت پشت باتری به سمت بیرون خواهد بود.

گزینه ۳ صحیح است.

$$I_T = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{r_1 + r_2 + R} = \frac{2\varepsilon_2}{2r_2} = \frac{\varepsilon_2}{r_2}$$

$$V_C - r_2 I + \varepsilon_2 = V_B \rightarrow V_C - V_B = r_2 I - \varepsilon_2 = \varepsilon_2 - \varepsilon_2 = 0$$

$$V_B - r_1 I + \varepsilon_1 = V_A \rightarrow V_B - V_A = r_1 I - \varepsilon_1 = \frac{r_1 \varepsilon_2}{r_2} - \varepsilon_2 \neq 0$$