تست فیزیک کنکور

جریان الکتریکی

و مدارهای جریان مستقیم

حسین هاشمی

۱۸۳- ترمیستور چیست؟

۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.

۲) نوعی دیود است که به‌عنوان دماسنج استفاده می‌شود.

۳) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، تقریباً صفر است.

۴) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت‌های الکتریکی معمولی متفاوت است.

مقاومت‌های خاص و دیودها :

۱ــ ترمیستور[۲] : ترمیستور نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما با مقاومت‌های الکتریکی معمولی تفاوت دارد. اغلب از ترمیستورها به عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما مانند زنگ خطر آتش و دماپاها و نیز در دماسنج‌ها استفاده می‌شود.

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

۱۸۶- "LDR" مقاومت الکتریکی است که:

۱) انرژی نورانی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.

۲) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

۳) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

۴) جریان الکتریکی را از یک‌سو عبور می‌دهد و از سوی دیگر عبور نمی‌دهد.

۲ــ مقاومت‌های نوری[۱] **(LDR**[۲]**)**: مقاومت نوری، نوعی مقاومت است که مقاومت الکتریکی آن به نور تابیده شده به آن بستگی دارد، به طوری که با افزایش شدت نور، از مقاومت آن کاسته می‌شود. مثلاً یک LDR نوعی در تاریکی مقاومتی چند مگا اُهمی دارد، در حالی‌که در یک نور مناسب، مقاومت آن به چند صد اُهم می‌رسد. نوعی از این مقاومت‌ها از جنس نیم‌رسانای خالص، مانند سیلیسیم هستند که با افزایش شدت نور تابیده شده، بر تعداد حامل‌های بار الکتریکی آنها افزوده شده و در نتیجه از مقاومت آنها کاسته می‌شود. مثلاً شکل ۲ــ۲۰ مقاومت الکتریکی چنین LDRهایی را بر حسب روشنایی[۳] (که با یکای

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

۲۲۴- در پدیدهٔ اَبَر رسانایی، مقاومت ویژهٔ جسم با کاهش دما:

۱) با شیب ثابتی به صفر می‌رسد و در دماهای پایین‌تر نیز صفر می‌ماند.

۲) کاهش می‌یابد و در دمای خاصی، ناگهان به مقدار زیادی افزایش می‌یابد.

۳) در دمای خاصی به‌صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و با ادامهٔ کاهش دما، دوباره افزایش می‌یابد.

۴) در دمای خاصی به‌صورت ناگهانی به صفر اُفت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند.

خوب است بدانید: اَبَر رسانایی[1]

در اوایل قرن بیستم میلادی پدیدهٔ شگفت‌انگیزی برای برخی از فلزات در دمای خیلی پایین مشاهده شد و دریافتند با کاهش دما، مقاومت ویژهٔ این فلزات در دمای خاصی موسوم به دمای بحرانی[2]، *ناگهان* به صفر افت می‌کند و از آن دما پایین‌تر همچنان صفر باقی می‌ماند. به این پدیده ابررسانایی می‌گویند. فیزیک‌دان هلندی

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱
ALIGEBRA.COM

۱۸۴- مقاومت الکتریکی سیمی 6Ω است. $\frac{3}{4}$ سیم را بریده و کنار می‌گذاریم و $\frac{1}{4}$ باقی‌مانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن را یکنواخت نازک کرده و طولش را به طول سیم اولیه برساند. با ثابت ماندن دما، مقاومت سیم جدید چند اهم می‌شود؟

۱) ۹ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

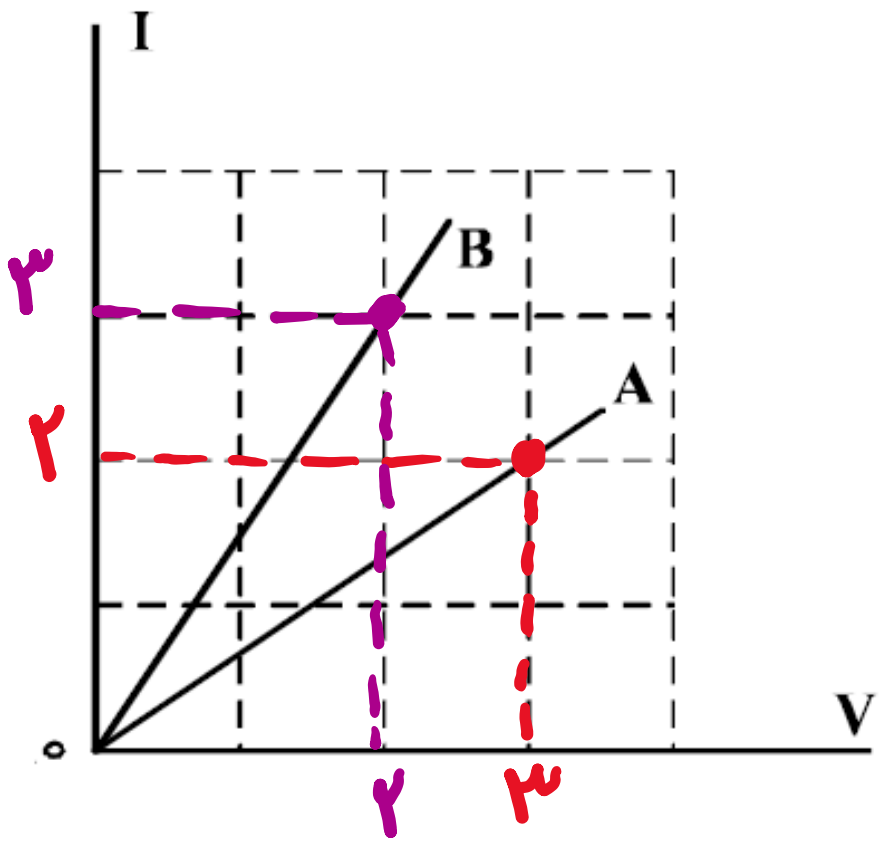
$$R=\rho\frac{L}{A}\Rightarrow\frac{R_2}{R_1}=\frac{\rho_2}{\rho_1}\times\frac{L_2}{L_1}\times\frac{A_1}{A_2}\Rightarrow R_2=4\times4\times4=24\Omega$$

$$m_2=\frac{1}{4}m_1\Rightarrow(\rho_{\text{جسم}}\times V_{\text{جسم}})_2=\frac{1}{4}(\rho V)_1\xrightarrow{\rho_2=\rho_1}V_2=\frac{1}{4}V_1$$

$$\Rightarrow A_2L_2=\frac{1}{4}A_1L_1\xrightarrow{L_2=L_1}A_2=\frac{1}{4}A_1$$

۹۹ ریاضی

۱۸۵- شکل زیر، رابطهٔ بین جریان عبوری از مقاومت‌های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت‌ها را نشان می‌دهد. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟



$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\frac{V}{I}}{\frac{V}{I}} = \frac{\frac{۲}{۳}}{\frac{۳}{۲}}$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{۴}{۹}$$

۱) $\frac{۴}{۹}$

۲) $\frac{۲}{۳}$

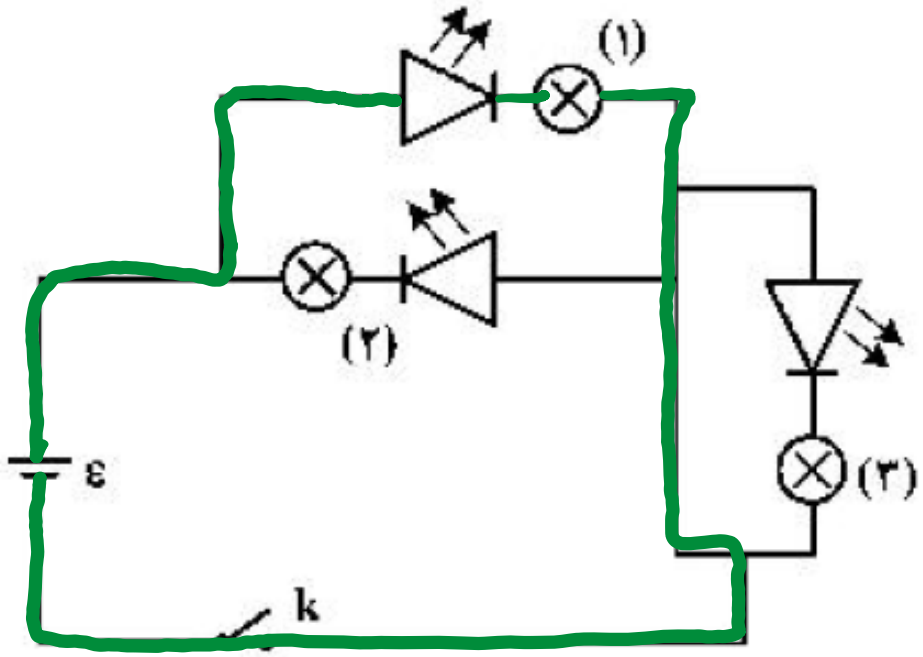
۳) $\frac{۳}{۲}$

۴) $\frac{۹}{۴}$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱

ALIGEBRA.COM

۱۸۴- در مدار زیر، با بستن کلید، کدام لامپ روشن می‌شود؟



۱) (۱)

۲) (۲)

۳) (۱) و (۳)

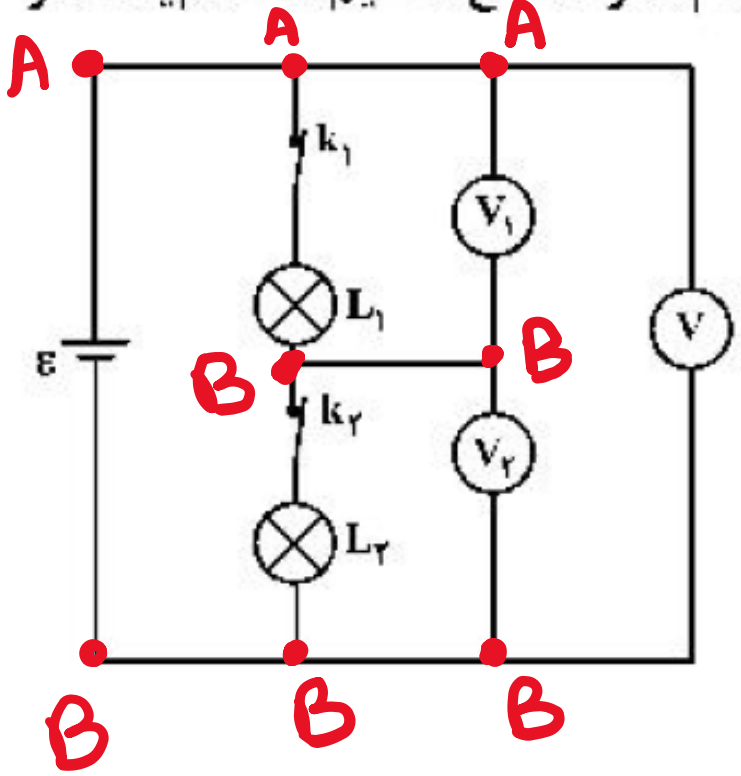
۴) (۲) و (۳)

(۲) روشن نمی‌شود زیرا دیود خلاف جهت جریان بسته شده

(۳) روشن نمی‌شود چون انشعاب کوتاه شده است و جریان از آن عبور نمی‌کند .

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

۱۸۴- در شکل زیر، ولت‌سنج‌ها آرمانی هستند و هر دو لامپ روشن است. اگر کلید k_1 را قطع کنیم، کدام‌یک از ولت‌سنج‌ها صفر را نشان می‌دهد؟



۱) V_1

۲) V_2

۳) V_1 و V

۴) V_2 و V

اگر کلید k_1 قطع و کلید k_2 وصل باشند:

$$\begin{cases} V_1 = \varepsilon \\ V_2 = 0 \end{cases}$$

۱۴۰۰ ریاضی

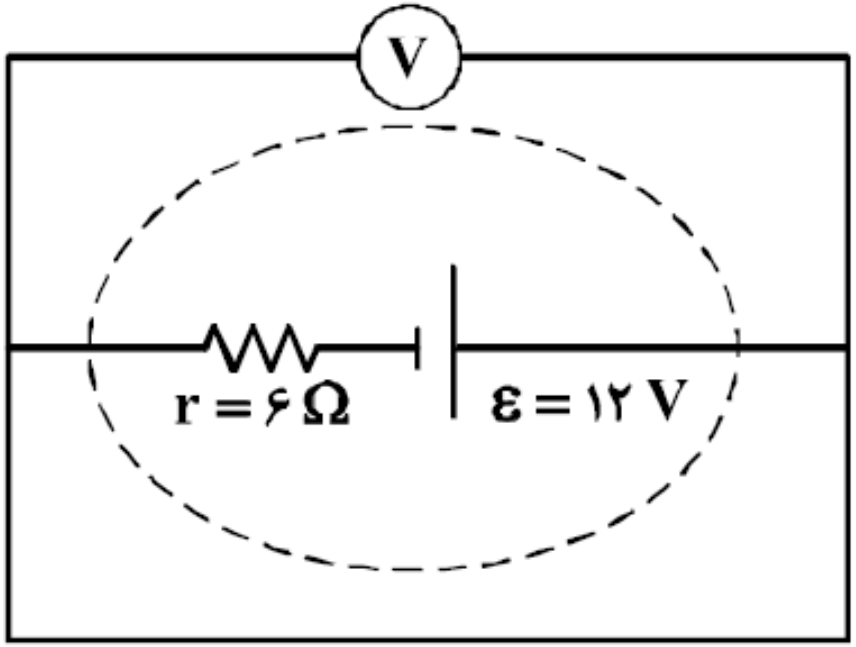
۱۸۶- در مدار زیر، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

۱) صفر

۲) ۲

۳) ۶

۴) ۱۲

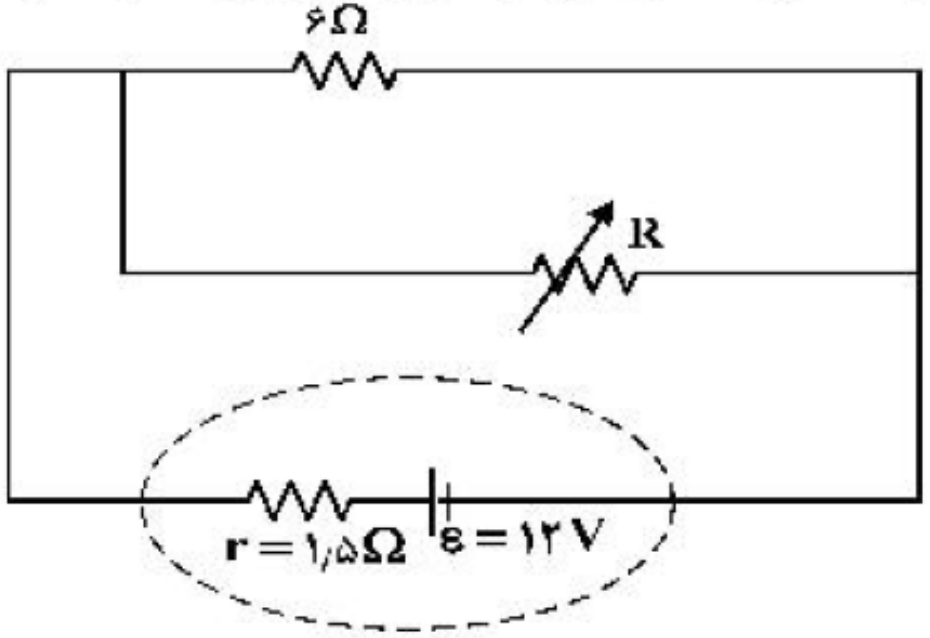


$$I = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{12}{6} = 2A$$

$$V = \varepsilon - Ir = 12 - 6(2) = 0$$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

۱۸۶- در شکل زیر، اگر مقاومت متغیر از صفر به ۱۸Ω افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری از چند ولت به چند ولت تغییر می‌کند؟



۱) ۱۲ به ۶

۲) ۱۲ به ۹

۳) صفر به ۶

۴) صفر به ۹

$R=0$

مقاومت ۶ اهمی اتصال کوتاه می‌شود.

$\Rightarrow I=\frac{\varepsilon}{r}=\frac{12}{1.5}=8$

$\Rightarrow V=\varepsilon-Ir=12-8(1.5)=0$

مقاومت ۶ و ۱۸ موازی :

$R=18 \Rightarrow R_{eq}=\frac{6\times18}{6+18}=4.5\,\Omega$

$\Rightarrow I=\frac{12}{4.5+1.5}=2A \Rightarrow V=12-1.5(2)=9V$

۱۴۰۰ ریاضی

۲۲۴- ولت‌سنجی آرمانی، اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری را که به مداری وصل نیست، ۱۲ ولت نشان می‌دهد. حال اگر یک مقاومت ۸ اهمی را به دو سر آن ببندیم، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را ۹/۶ ولت نشان می‌دهد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

$\mathcal{E} = 12$

$V = \mathcal{E} - 2r = 9.6 \Rightarrow 12 - 2r = 9.6 \Rightarrow 2r = 2.4 \Rightarrow r = 1.2\Omega$

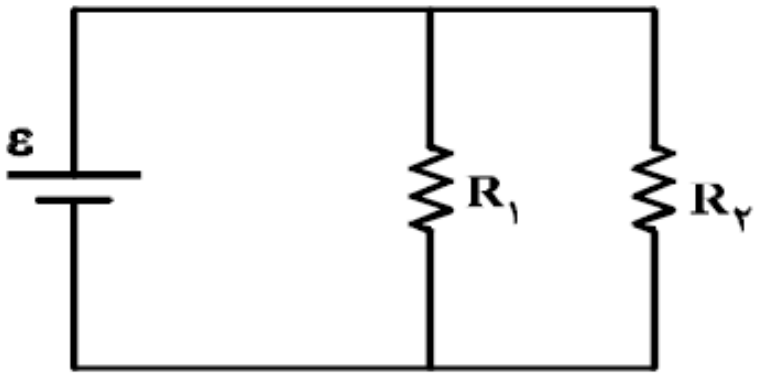
$R I = 9.6 \Rightarrow 8I = 9.6 \Rightarrow I = \frac{9.6}{8}$

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت و باتری با هم برابر است.

مشابه تمرین کتاب

۹۸ تجربی خارج

۱۸۴- در مدار زیر، یک باتری آرمانی با $\varepsilon = ۲۰\,V$ و $R_۱ = ۱۰۰\,k\Omega$ و $R_۲ = ۲M\Omega$ قرار دارند. جریانی که از باتری می‌گذرد، چند میلی‌آمپر است؟



۱) ۰/۲۱
۲) ۲/۱
۳) ۲۱
۴) ۲۱۰

چون مقاومت‌ها موازی‌اند و اختلاف بین آن‌ها زیاد است مقاومت معادل حدود آ باکوچک‌ترین مقاومت برابر است:

$$R_{eq} \simeq R_{min} = ۱۰۰\,k\Omega = ۱۰^{۵}\,\Omega$$

جریان حدودی:

$$\Rightarrow I \simeq \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{۲۰}{۱۰^{۵}} = ۲۰ \times ۱۰^{-۵}\,A = ۰/۲\,mA$$

مشابه تمرین کتاب

۹۸ ریاضی خارج

۲۲۴- یک ولت‌سنج به مقاومت $60\,k\Omega$ را به دو سر یک باتری با نیروی محرکهٔ ۶ ولت و مقاومت درونی 3Ω می‌بندیم. مرتبهٔ بزرگی تعداد الکترون‌هایی که در هر دقیقه از این ولت‌سنج می‌گذرند، چقدر است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19}\,C)$

۱) 10^{16} ۲) 10^{17} ۳) 10^{18} ۴) 10^{19}

چون مقاومت‌ها سری بسته شده اند و اختلاف بین آن‌ها زیاد است مقاومت معادل حدوداً با مقاومت بزرگ‌تر برابر است:

$$R_{eq} \simeq R_{max} = 60 \times 10^{3}\,\Omega$$

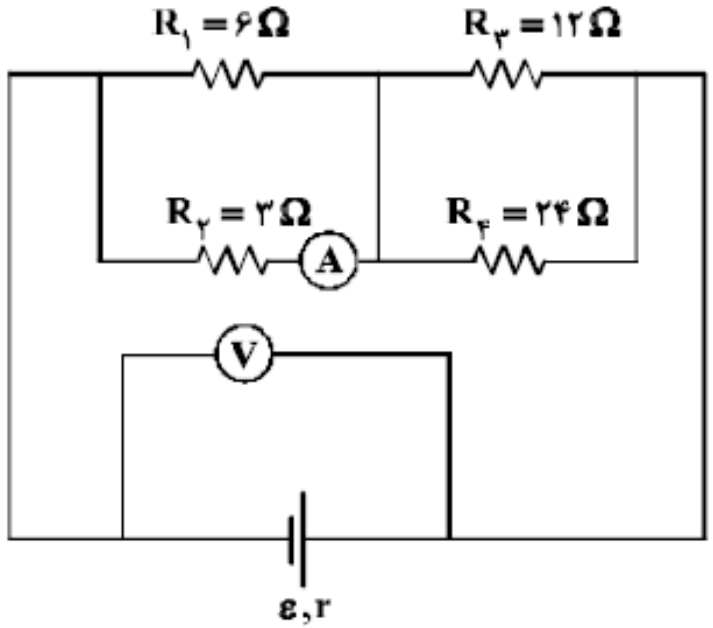
$$\Rightarrow I \simeq \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{6}{60 \times 10^{3}} = 10^{-4}\,A \Rightarrow I = \frac{q}{t} = \frac{ne}{t} \Rightarrow n = \frac{It}{e}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10^{-4} \times 60}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{6}{1.6} \times 10^{16} \simeq 1 \times 10^{16}$$

$\frac{6}{1.6} = 3.75 \to 1$

۹۹ تجربی

۲۲۴- در مدار زیر، اگر به جای مقاومت ۳ اهمی، مقاومت ۶ اهمی قرار دهیم، اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، به‌ترتیب چه تغییری می‌کنند؟



۱) افزایش ـ کاهش

۲) کاهش ـ افزایش

۳) کاهش ـ کاهش

۴) افزایش ـ افزایش

با افزایش R مقاومت بدون تغییر، آرایش مدار مقاومت معادل همواره افزایش می‌یابد.

$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Longrightarrow R_{eq} \uparrow \Rightarrow I \downarrow$

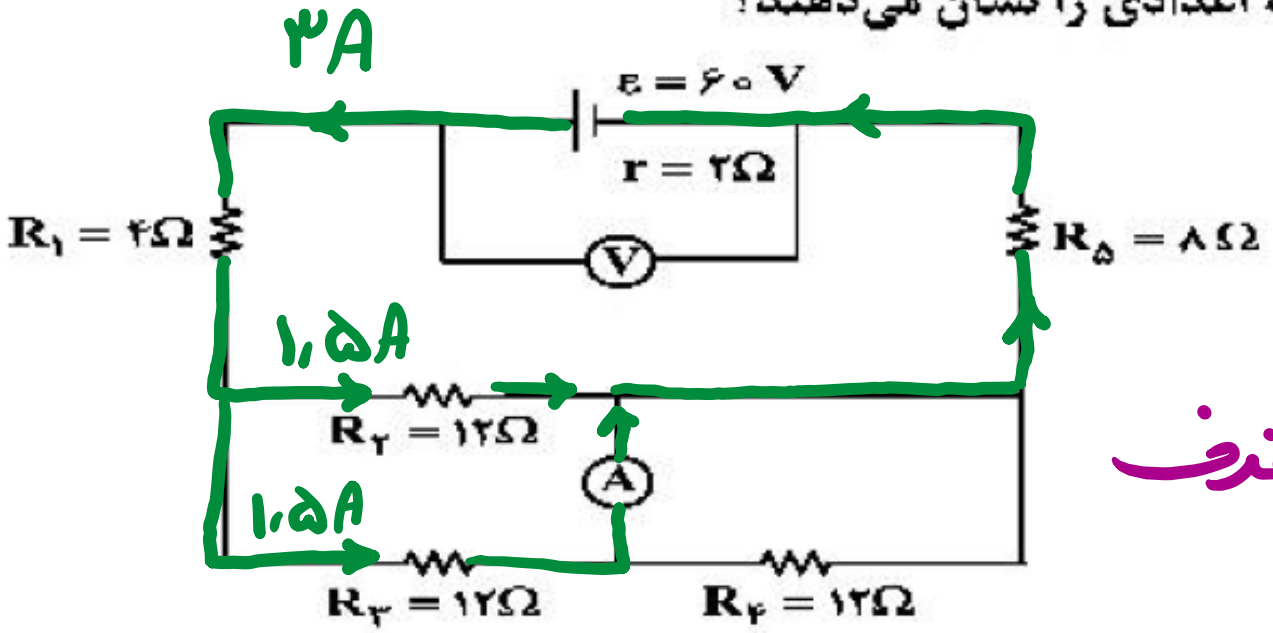
$V = \varepsilon - Ir \longrightarrow I \downarrow \Longrightarrow V \uparrow$

جریان کل مدار کاهش و هم تساخد و پاس در جریان کل نیز کاهش یافته

۹۸ تجربی

۲۲۶- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟

۱) ۱/۵A , ۵۴V
۲) ۱/۵A , ۵۵V
۳) ۳A , ۵۴V
۴) ۳A , ۵۵V



حذف: مقاومت R_4 اتصال کوتاه شده

$R_{eq}(2,3) = 6\Omega$ ؛ موازی

$I_3 = \frac{I_{\sigma'}}{2} = \frac{3}{2} = 1.5A$

$R_{eq}(\sigma') = 2+4+6+8 = 20\Omega$

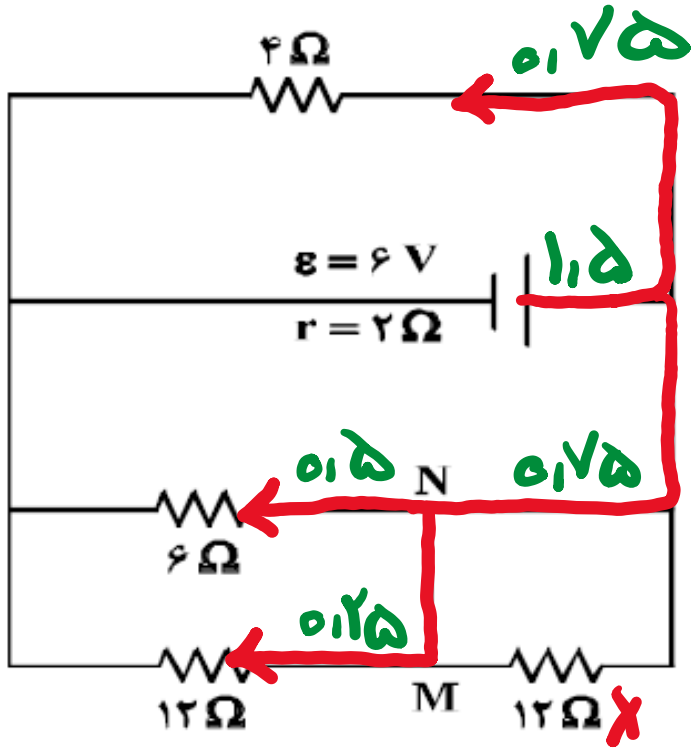
$V = \varepsilon - Ir = 60 - 6 = 54V$

$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{\sigma'}} = \frac{60}{20} = 3A$

۹۹ تجربی

۲۲۶- در مدار زیر، جریان الکتریکی که از سیم رابط MN می‌گذرد، چند آمپر است؟

۱) ۰/۲۵
۲) ۰/۵۰
۳) ۰/۷۵
۴) ۱/۵



مقاومت ۱۲Ω بهت دستا اضافی کوتاه شده

$R_{eq}(6,12) = 4\Omega$: موازی

$R_{eq}(\frac{6\cdot12}{6+12} \text{ و } 4) = 2\Omega$: موازی

$$\rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{6}{2+2} = 1/5\,A \Rightarrow I_{MN} = \frac{6}{12+6} \times 0/75 = 0/25\,A$$

۹۸ تجربی

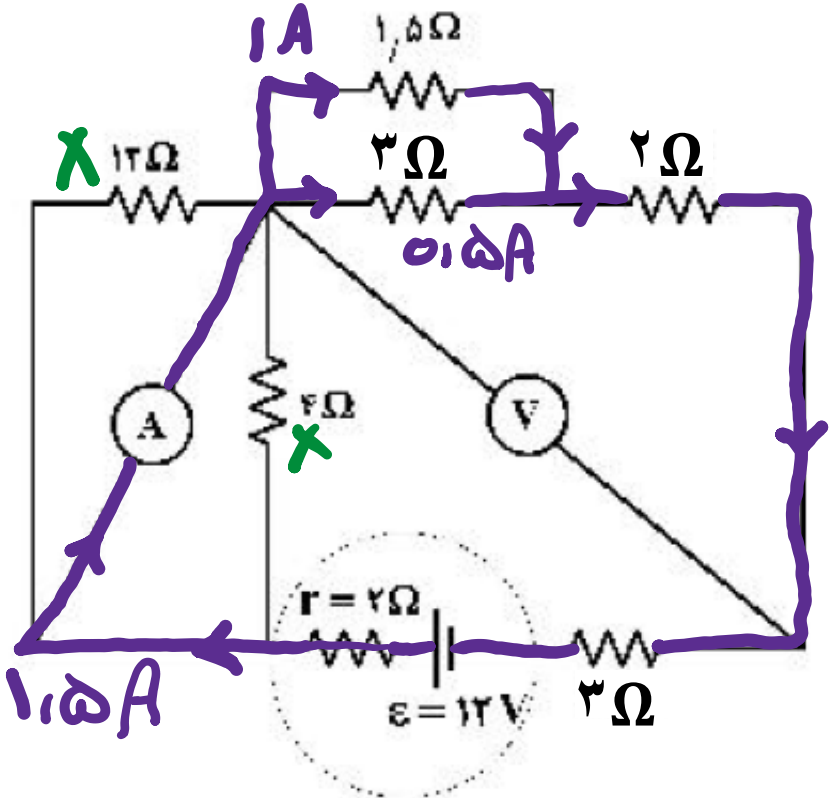
۲۲۵- در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی چه عددهایی را نشان می‌دهند؟

۱) ۰/۸A و ۲/۴V

۲) ۰/۸A و ۴/۸V

۳) ۱/۵A و ۴/۵V

۴) ۱/۵A و ۶V



مقاومت ۴ و ۱۲ اتصال کوتاه شده‌اند.

موازی : $R_{eq}(۱٫۵,۳) = ۱\Omega$

$R_{eq}(\alpha) = ۱+۲+۳+۲ = ۸\Omega$

$\Rightarrow I = \frac{۱۲}{۸} = \frac{۳}{۲} = ۱٫۵A$

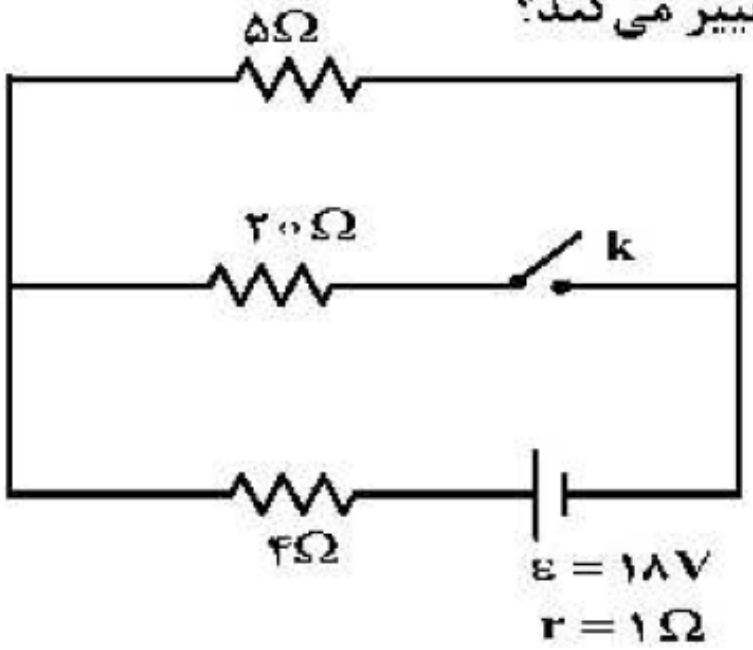
$V = RI = ۳ \times ۱٫۵ = ۴٫۵V$

مقاومت معادل ۱٫۵ و ۳ و ۲ با هم

$R_{eq} = ۳\Omega$

۱۴۰۰ تجربی خارج

۱۸۳- در مدار زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۸ ولت کاهش می‌یابد.
۲) ۸ ولت افزایش می‌یابد.
۳) یک ولت کاهش می‌یابد.
۴) یک ولت افزایش می‌یابد.

کلیدباز: $V = R I$

$V = 5(1.8) = 9V$

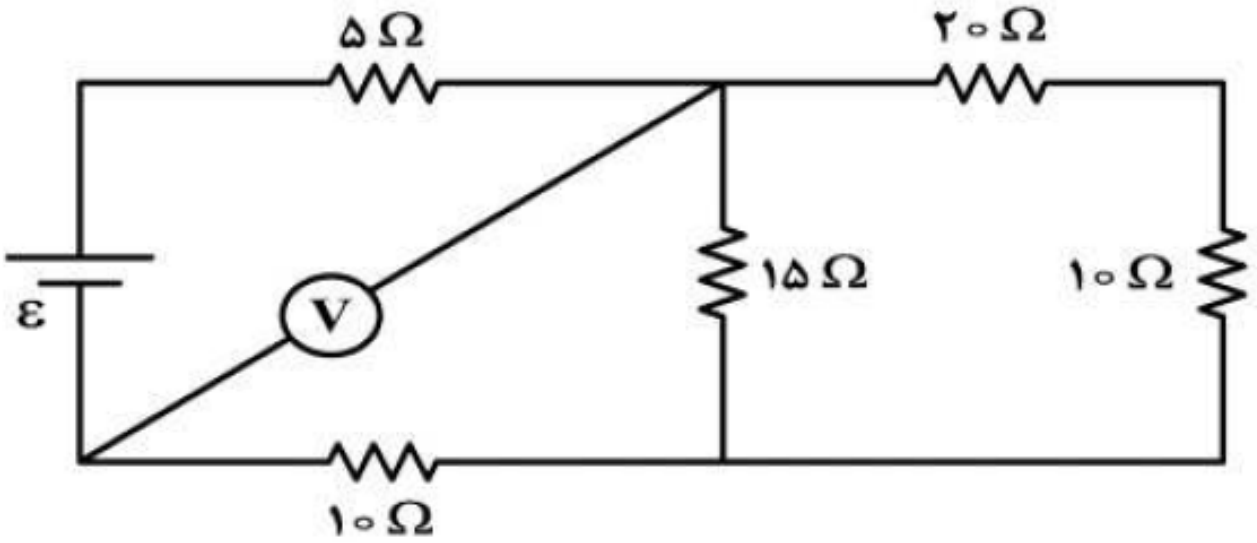
$I = \frac{18}{1+4+5} = 1.8\,A$

$R_{eq} = \frac{20 \times 5}{20+5} = 4\Omega \Rightarrow I = \frac{18}{4+4+1} = 2A \Rightarrow I_5 = 2 \times \frac{20}{25} = \frac{8}{5}A$

$\Rightarrow V = RI = 5 \times \frac{8}{5} = 8V$

۹۹ ریاضی

۱۸۳- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی ۶ ولت را نشان می‌دهد. ولتاژ دو سر مولد چند ولت است؟



۱) ۳/۰
۲) ۴/۵
۳) ۵/۰
۴) ۷/۵

قطعاً از ۶ بیشتر می‌شود. چرا؟

$R_{10\,و\,20}$: سری $= 10 + 20 = 30\,\Omega$

$R_{10\,و\,20}$ و R_{15} موازی: $= \frac{30 \times 15}{30+15} = 10\,\Omega$

$R_{10\,و\,20\,و\,15}$ و R_{10} سری $= 10 + 10 = 20\,\Omega$

$I = \frac{V}{R} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}\,A$

$V = R_{eq} I = \frac{3}{10} \times 25$

$= 7/5\,V$

۹۸ ریاضی خارج

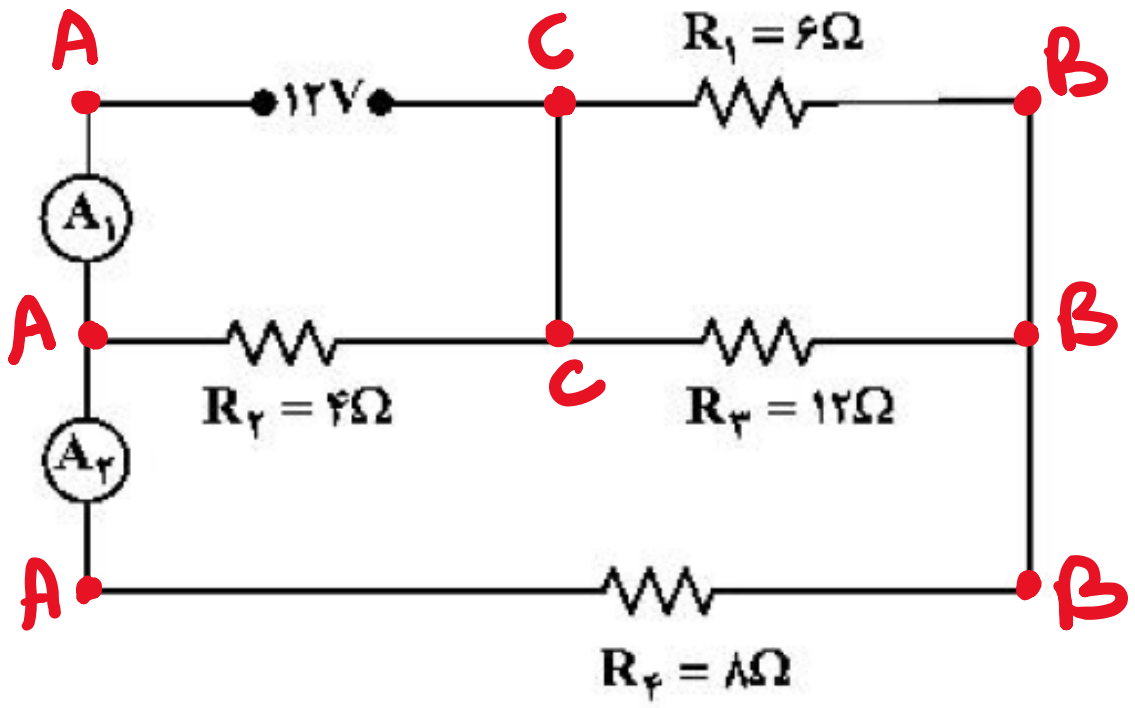
۱۸۴- در مدار زیر، آمپرسنج‌های آرمانی A_1 و A_2 به‌ترتیب چند آمپر را نشان می‌دهند؟

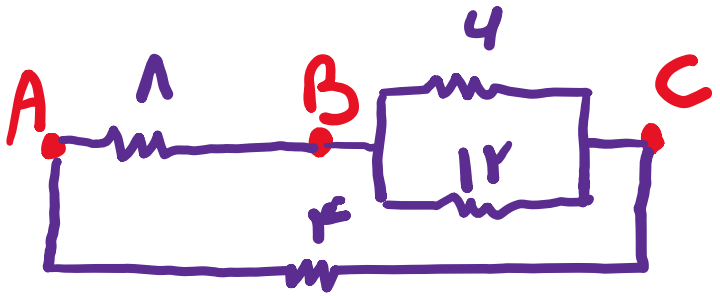
۱) ۳ و ۱

۲) ۳ و ۱/۵

۳) ۴ و ۱

۴) ۴ و ۱/۵





$R_{4,12} = \frac{4 \times 12}{16} = 3\Omega$

$\Rightarrow R_{4,12,8} = 3 + 8 = 11\Omega$

$\Rightarrow R_{eq} = \frac{11 \times 4}{15} = 3\Omega$

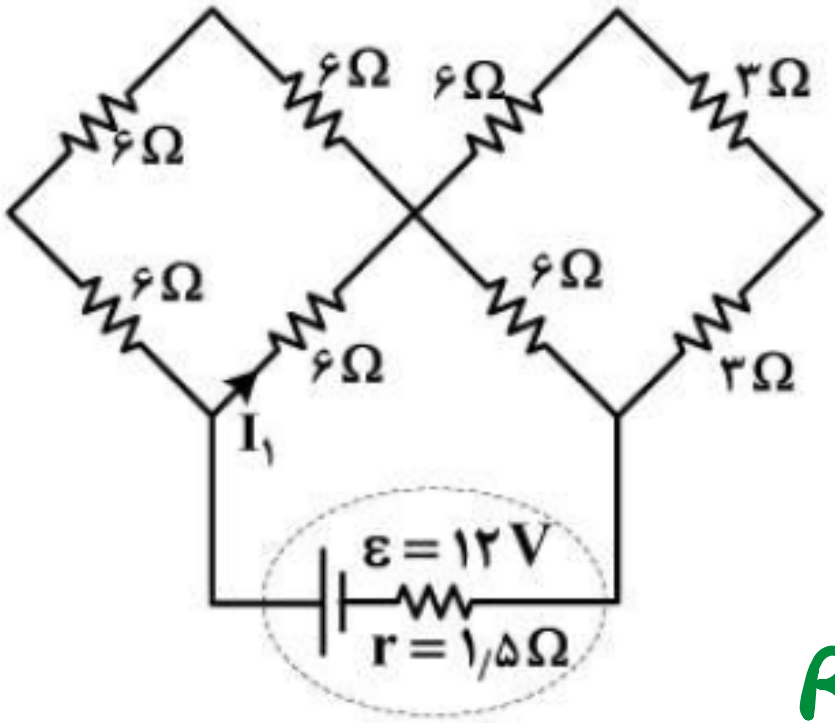
$I = \frac{12}{3} = 4A \Longrightarrow A_1 = 4A$

$A_2 = 4 \times \frac{4}{12+4} = 1A$

۹۹ ریاضی خارج

۲۲۷- در مدار مطابق شکل زیر، I_1 چند آمپر است؟

۱) ۰/۳
۲) ۰/۶
۳) ۰/۹
۴) ۱/۲



سری : $R_{۴,۴,۴} = ۱۲\Omega$

موازی : $R_{۴,۴,۴}$ و $R_4 = ۴/۵\Omega$

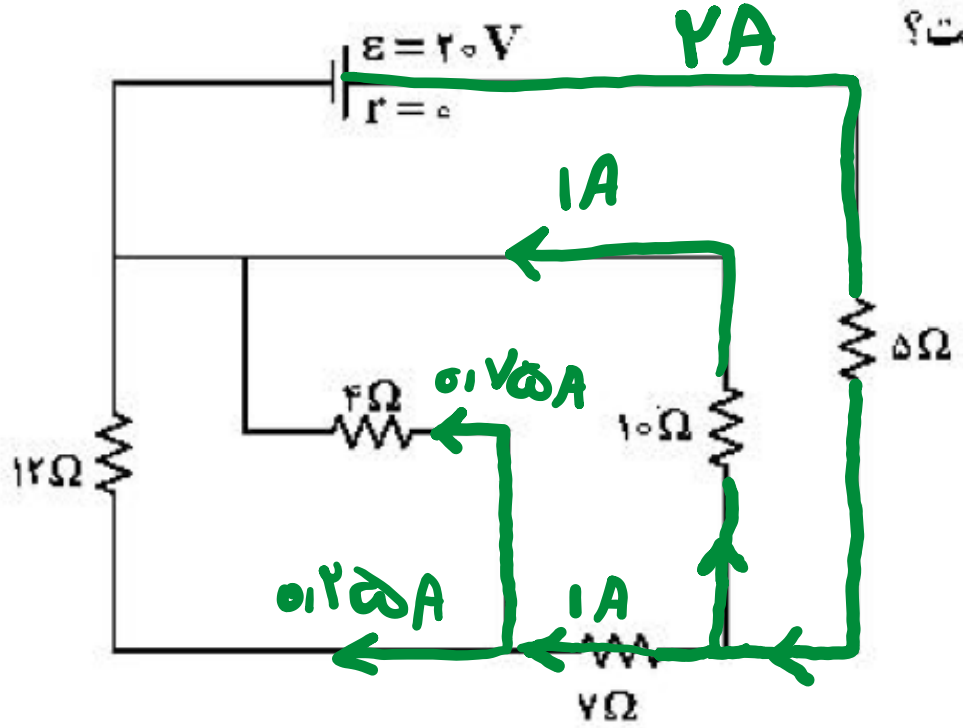
سری : $R_{۴,۳,۳} = ۱۲\Omega$

موازی : $R_{۴,۳,۳}$ و $R_4 = ۴\Omega$

$$I = \frac{۱۲}{۱/۵+۴/۵+۴} = ۱/۲A \Longrightarrow I_1 = \frac{۱۲}{۱۲+۶} \times ۱/۲ = ۰/۹A$$

۱۴۰۰ تجربی

۲۲۸- در مدار روبه‌رو، شدت جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی چند آمپر است؟



۱) ۱

۲) $\frac{۳}{۴}$ ⬅

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) $\frac{۱}{۴}$

$R_{۴\text{و}۱۲} = ۳\Omega$ حوازی

$R_{۴\text{و}۱۲}$ و $R_V = ۳+V=۱۵$ ؛ سری

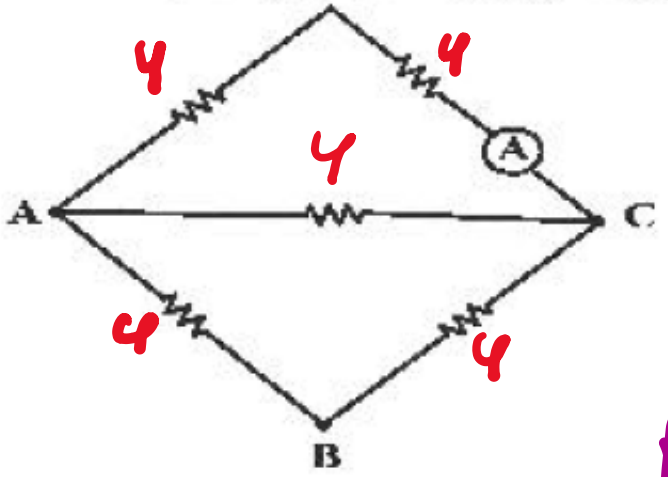
$R_{۴\text{و}۱۲\text{و}V}$ و $R_{۱۰} = ۵\Omega$ ؛ حوازی

$R_{eq} = ۵+۵ = ۱۰\Omega$ سری $\Rightarrow I = \frac{۲۰}{۱۰} = ۲A$

$I_۴ = \frac{۱۲}{۴+۱۲} \times ۱ = \frac{۳}{۴} \times ۱ = ۰٫۷۵A$

۱۴۰۰ تجربی خارج

۲۲۵- در شکل زیر، هر یک از مقاومت‌ها، ۶ اهمی‌اند. یک باتری آرمانی یک بار بین دو نقطهٔ B و A و بار دوم بین دو نقطهٔ C و A بسته می‌شود. جریانی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، در حالت دوم چند برابر حالت اول است؟



۱) $\frac{۱}{۳}$

۲) $\frac{۵}{۲}$

۳) $\frac{۵}{۳}$

۴) ۳

$$\frac{I_{A_2}}{I_{A_1}} = \frac{۳\times ۱۰}{۲\times ۶} = \frac{۵}{۲}$$

بین A و B و به جای مقاومت ۶ اهمی، مداربلبرد: $R_{eq}=۱۰$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{\varepsilon}{۱۰} \Rightarrow I_{A_1} = \frac{۱}{۳}\times\frac{\varepsilon}{۱۰}$$

بین A و C و به جای مقاومت ۶ اهمی، مداربلبرد: $R_{eq}=۶$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon}{۶} \Rightarrow I_{A_2} = \frac{۱}{۲}\frac{\varepsilon}{۶}$$

۹۹ تجربی خارج

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱

ALIGEBRA.COM

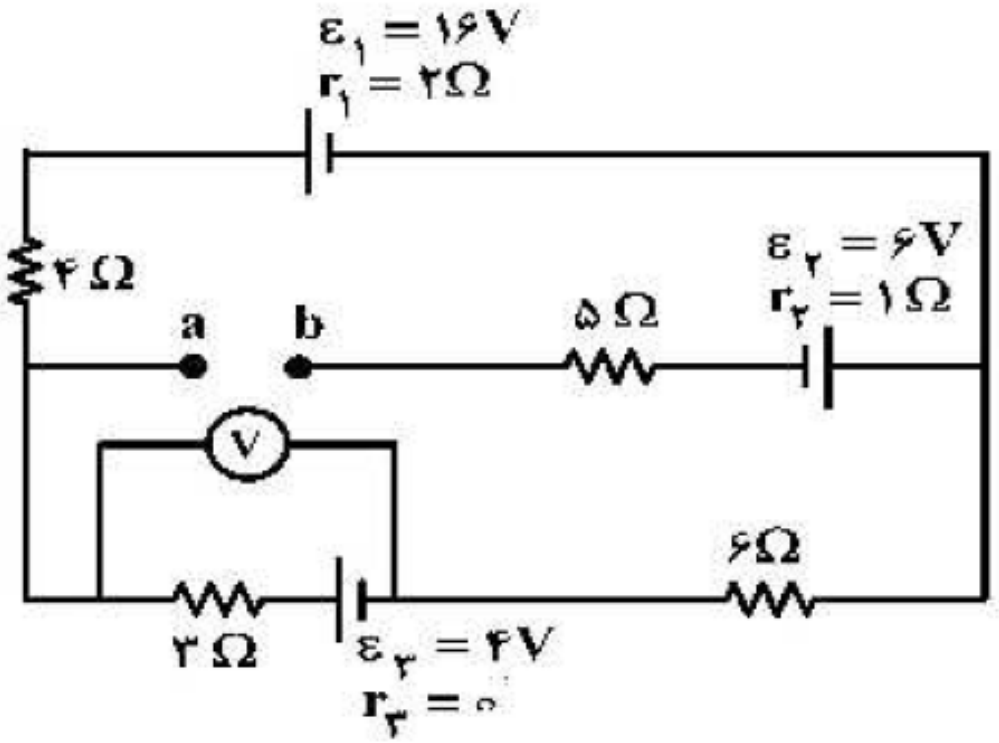
۱۸۲- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟

۱) ۰/۶

۲) ۲/۴

۳) ۵/۲

۴) ۶/۴



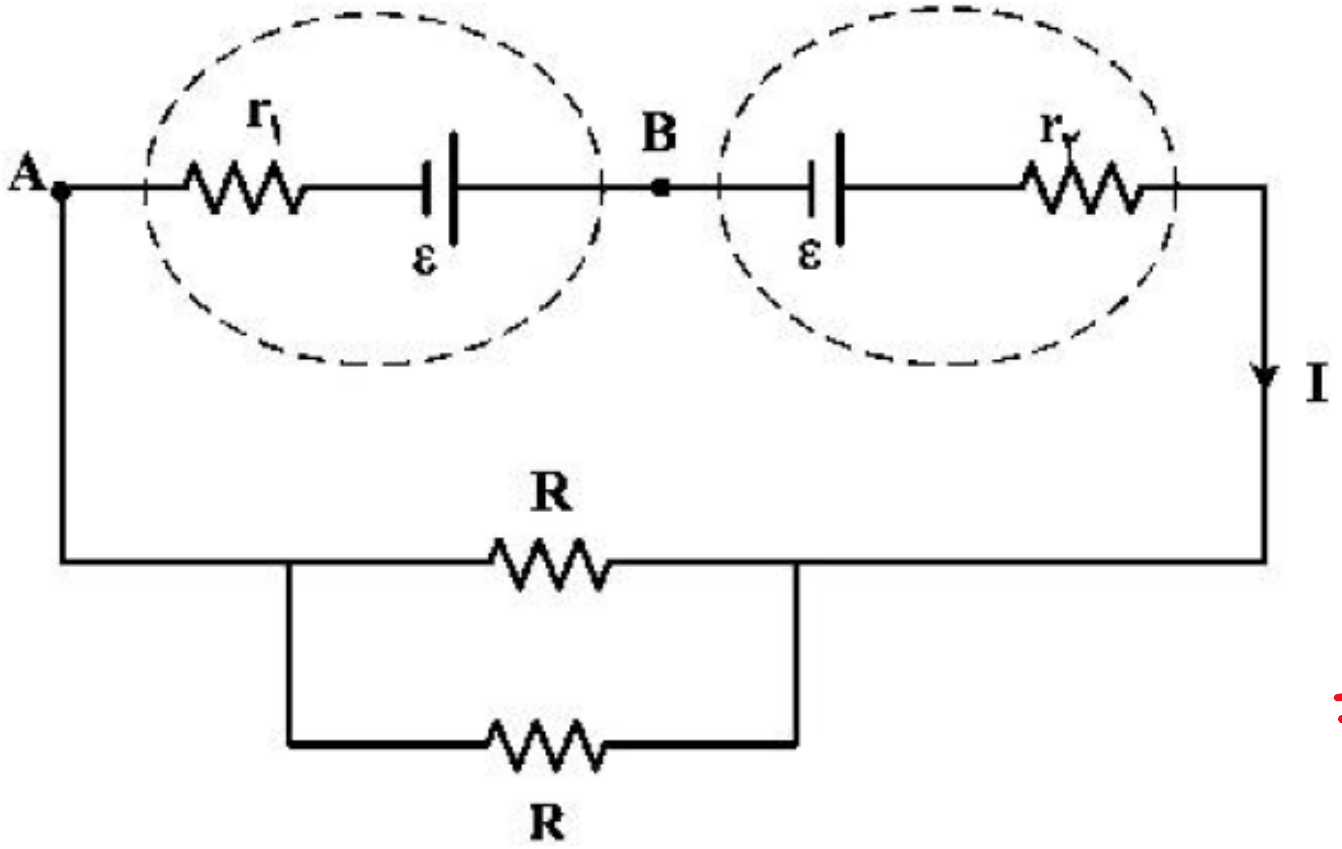
باتری ۲ و مقاومت ۵Ω حذف

$$I = \frac{14 - 4}{2 + 4 + 3 + 4} = \frac{4}{5} A$$

$$V = RI + \varepsilon_3 = \frac{4}{5} \times 3 + 4 = 6/4 V$$

۹۹ ریاضی

۱۸۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و B برابر صفر است. کدام مورد درست است؟



۱) $R = 2r_1 = 2r_2$

۲) $R = 2(r_1 - r_2)$

۳) $R = r_1 = r_2$

۴) $R = r_1 - r_2$

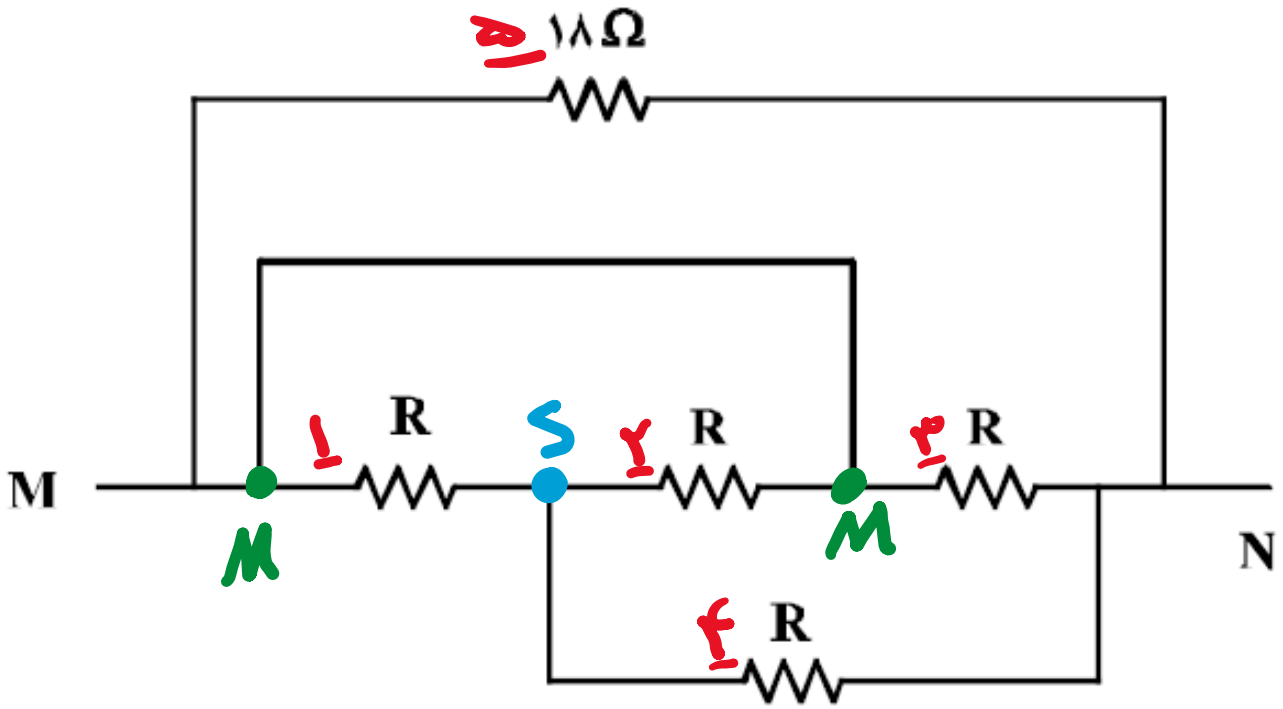
$V_A = V_B \Rightarrow \varepsilon - 4r_1 = 0$

$\Rightarrow \varepsilon = 4r_1$

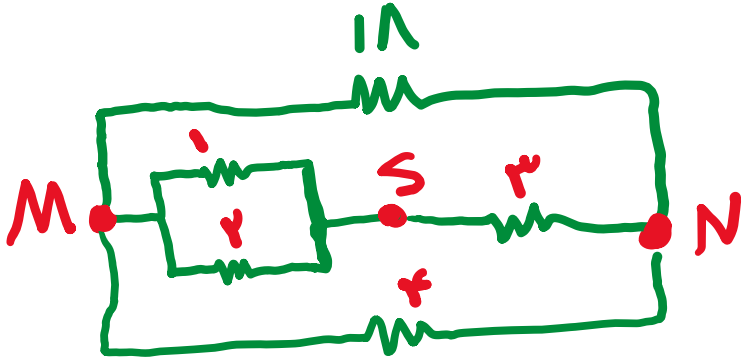
$$I = \frac{2\varepsilon}{r_1 + r_2 + R/2} \Rightarrow 4 = \frac{2(4r_1)}{r_1 + r_2 + R/2} \Rightarrow R = 2(r_1 - r_2)$$

۹۹ ریاضی خارج

۱۸۴- در مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطهٔ M و N برابر $\frac{R}{۲}$ است. R چند اهم است؟



۱) ۱۸
۲) ۱۲
۳) ۶
۴) ۳



$R_{۱و۲} = \frac{R}{۲}$ ؛ موازی

$R_{۱و۲}$ و $R_{۴} = \frac{۳}{۲}R$ ؛ سری

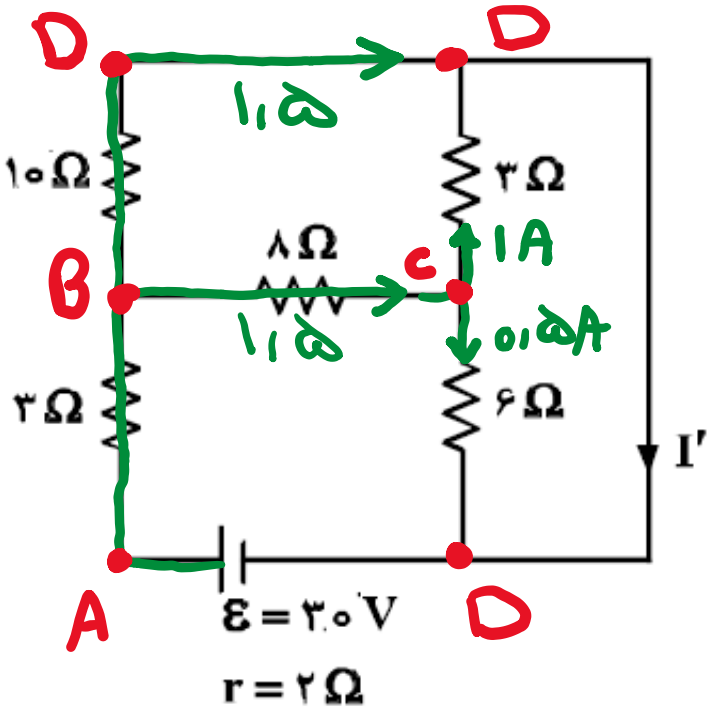
$$\frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{۱۸} + \frac{۱}{R} + \frac{۱}{۳/۲R} = \frac{R+۱۸+۱۲}{۱۸R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{۱۸R}{۳۰+R} = \frac{R}{۲}$$

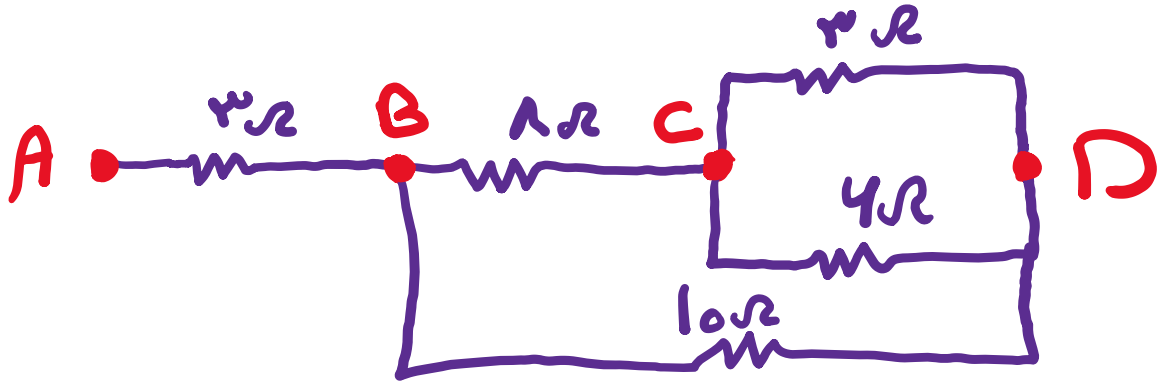
$$\Rightarrow R = ۶\,\Omega$$

۹۸ ریاضی

۲۲۶- در مدار روبه‌رو، جریان I' چند آمپر است؟

۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۲/۵
۴) ۳





$$R_{۳,۴} = \frac{۱۲}{۵} = ۲.۴\Omega \Rightarrow R_{۳,۴,۸} = ۲ + ۸ = ۱۰\Omega$$

$$\Rightarrow R_{۳,۴,۸,۱۰} = \frac{۱۰}{۲} = ۵\Omega \Rightarrow R_{eq} = ۳ + ۵ = ۸\Omega$$

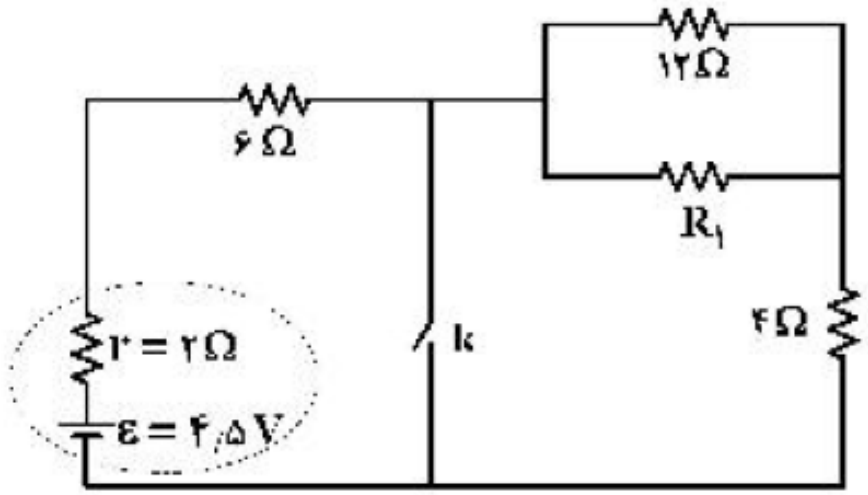
$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{۳۰}{۲ + ۸} = ۳A$$

$$\Rightarrow I' = ۱.۵ + ۱.۵\left(\frac{۴}{۴+۳}\right) = ۱.۵ + ۱ = ۲.۵A$$

۹۸ تجربی خارج

۱۸۶- در شکل زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اهمی دو برابر می‌شود. R_1 چند اهم است؟

۱) ۲/۴
۲) ۳
۳) ۶
۴) ۸/۲



$$\left.\begin{matrix} V_2 = R I_2 \\ V_1 = R I_1 \end{matrix}\right\} V_2 = 2V_1 \Rightarrow I_2 = 2I_1$$

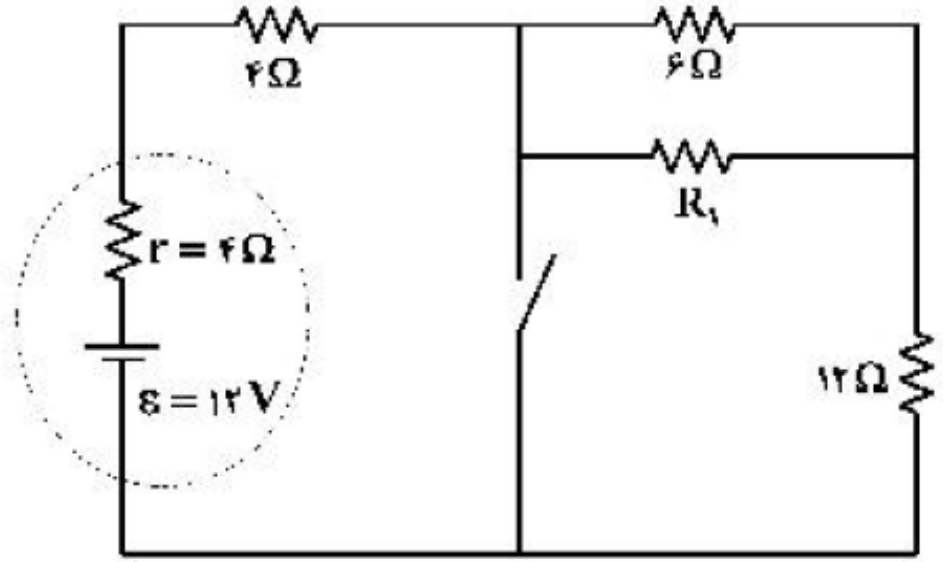
$$I_2 = \frac{4.5}{8} \Rightarrow I_1 = \frac{4.5}{14} = \frac{\varepsilon}{R_{eq}}$$

$$\Rightarrow R_{eq(1)} = 14 \rightarrow R_{12\,\text{و}\,R_1} = 14 - 2 - 4 - 4 = 4 \Rightarrow R_1 = 4\Omega$$

۱۴۰۰ ریاضی خارج

۲۲۷- در شکل زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری ۴۰ درصد کاهش می‌یابد، R_1 چند اهم است؟

۱) ۳
۲) ۶
۳) ۱۲
۴) ۱۸



$V_2=\varepsilon-rI_2=۱۲-۴I_2$

$V_1=\varepsilon-rI_1=۱۲-۴I_1$

$V_2=\frac{۶۰}{۱۰۰}V_1 \Rightarrow ۱۲-۴I_2=\frac{۳}{۵}(۱۲-۴I_1)$

$I_2=\frac{\varepsilon}{۲+R}=\frac{۱۲}{۴+۴}=\frac{۳}{۲}A \Rightarrow ۱۲-۴=\frac{۳}{۵}(۱۲-۴I_1)\Rightarrow I_1=\frac{۱}{۲}A$

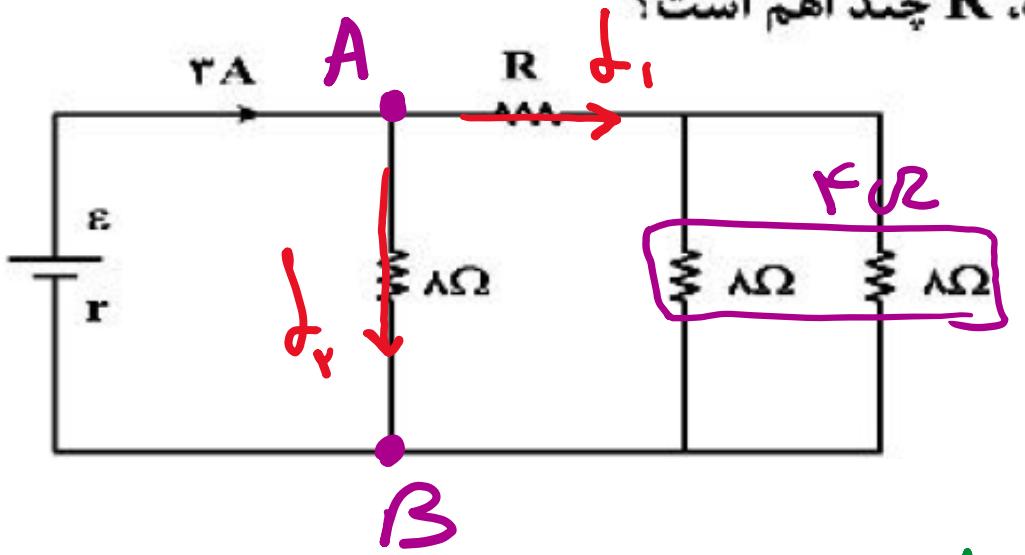
$\Rightarrow R_{eq_1}=\frac{\varepsilon}{I_1}=\frac{۱۲}{۱/۲}=۲۴ \Rightarrow R_{4,R_1}=۲۴-۱۲-۴-۴=۴\Omega$

$\rightarrow R_1=۱۲\Omega$

۱۴۰۰ تجربی خارج

۲۲۷- در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R، ۱۲ ولت است. R چند اهم است؟

۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۲



$I_1 + I_2 = ۳A$

$V_A - V_B = ۸I_2 = RI_1 + ۴I_1$

$\Rightarrow ۸I_2 = ۱۲ + ۴I_1 \Rightarrow ۲I_2 = ۳ + I_1$

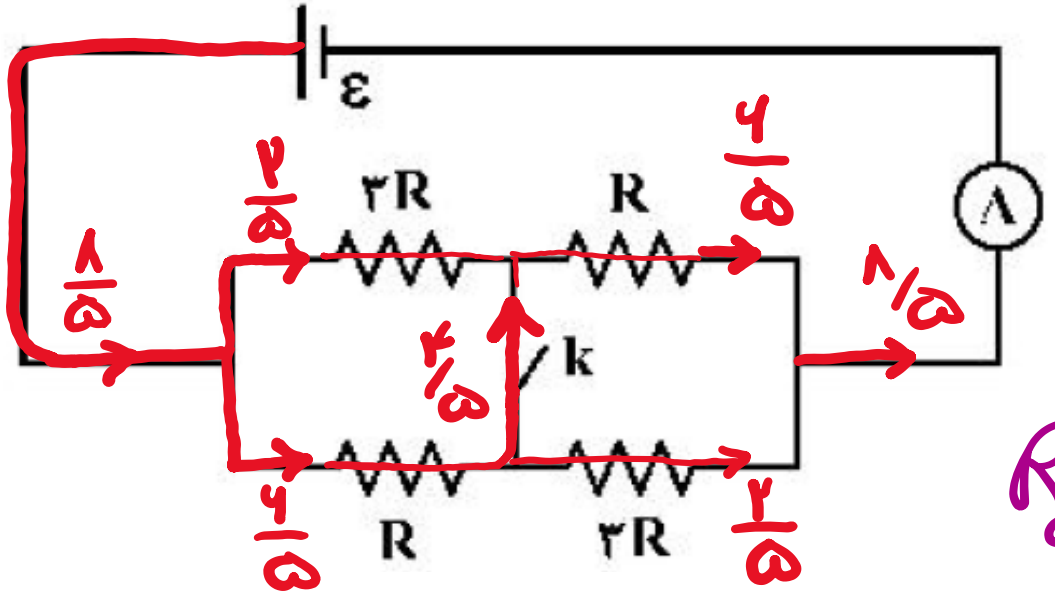
$\Rightarrow (۲I_2 - ۳) + I_2 = ۳ \Rightarrow ۳I_2 = ۶ \Rightarrow I_2 = ۲A$

$I_1 = ۱A$

$R = V/I_1 = \frac{۱۲}{۱} = ۱۲\Omega$

۹۹ تجربی

۱۸۳- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی ۱٫۲ آمپر را نشان می‌دهد. اگر کلید را وصل کنیم، از مسیر کلید، جریان الکتریکی چند آمپر می‌گذرد؟



۱) ۰٫۲
۲) ۰٫۴
۳) ۰٫۶
۴) ۰٫۸

کلید باز: ردیف بالا: $R_{eq}=R+3R=4R$

ردیف پایین: $R_{eq}=R+3R=4R$

ردیف بالا و پایین موازی: $R_{eq}=2R$

$\hookrightarrow I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}}=1.2 \Rightarrow \varepsilon=2.4R$

کلید بسته: سمت راست: $R_{eq}=\frac{3}{4}R$

سمت چپ: $R_{eq}=\frac{3}{4}R$

کل مدار: $R_{eq}=1.5R$

$\Rightarrow I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}}=\frac{2.4R}{1.5R}=\frac{8}{5}A$

شاخه بالا $=\frac{8}{5}\times\frac{R}{4R}=\frac{2}{5}$ شاخه پایین $=\frac{6}{5}$

$\frac{6}{5}-\frac{2}{5}=\frac{4}{5}$

۱۴۰۰ ریاضی خارج

۱۸۵- روی یک لامپ عددهای ۲۲۰V و ۱۰۰W ثبت شده است. اگر این لامپ به اختلاف پتانسیل ۲۰۰V وصل شود، با فرض ثابت ماندن مقاومت لامپ، در مدت ۱۱ ساعت چند کیلووات ساعت انرژی مصرف می‌کند؟

۱) $\frac{۱۰}{۱۲۱}$ ۲) $\frac{۱۰}{۱۱}$ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

$$P=\frac{V^۲}{R}\Rightarrow R=\frac{V^۲}{P}\Rightarrow R:\text{ثابت}\Rightarrow \frac{V_۲^۲}{P_۲}=\frac{V_۱^۲}{P_۱}\Rightarrow \frac{۲۲۰^۲}{۱۰۰}=\frac{۲۰۰^۲}{P_۱}$$

$$\Rightarrow P_۱=\frac{۲۰۰^۲}{۲۲۰^۲}\times ۱۰۰=\left(\frac{۱۰}{۱۱}\right)^۲\times ۱۰^۲=\frac{۱۰^۴}{۱۱^۲}\omega$$

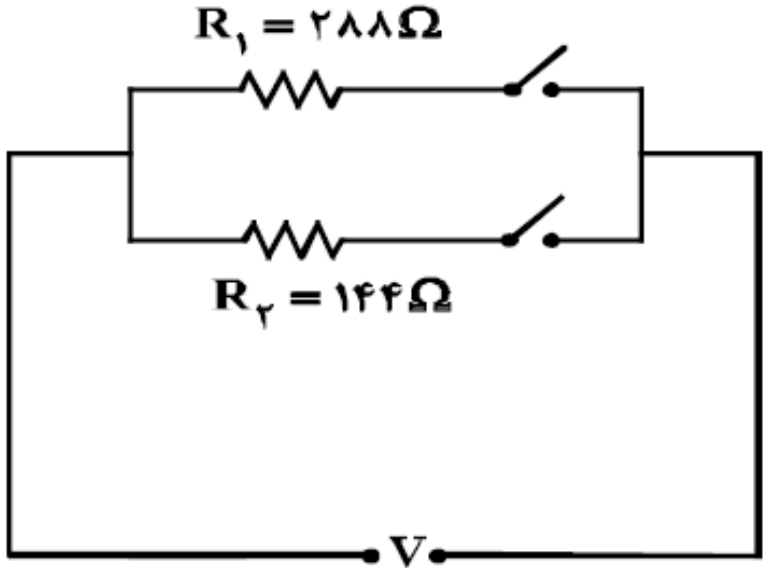
$$P=\frac{E}{t}\Rightarrow E=Pt$$

kwh kw h

$$\Rightarrow E_۱=P_۱t=\frac{۱۰^۴}{۱۱^۲}\times ۱۰^{-۳}(kw)\times ۱۱(h)=\frac{۱۰}{۱۱}kwh$$

۹۸ ریاضی خارج

۲۲۵- در مدار زیر، با بستن هر دو کلید یا یکی از آن‌ها می‌توان سه توان مصرفی در مدار ایجاد کرد. نسبت بیشترین توان مصرفی مدار به کمترین توان مصرفی کدام است؟



۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

$P = \frac{V^2}{R}$

$P_{max} = \frac{V^2}{R_{min}} = \frac{۳V^2}{۲۸۸}$

$P_{min} = \frac{V^2}{R_{max}} = \frac{V^2}{۲۸۸}$

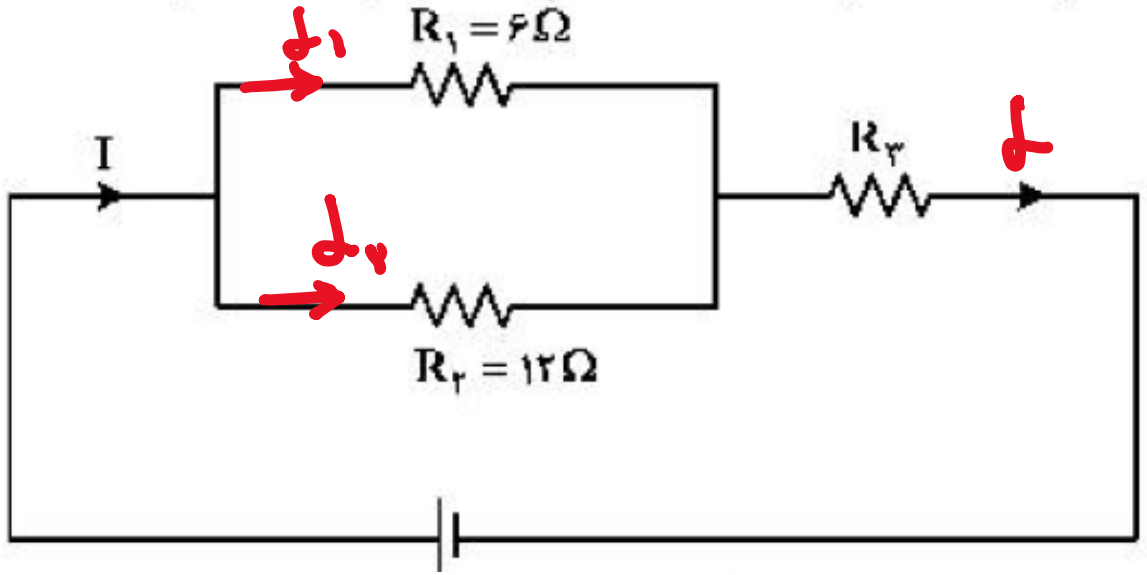
$R_{max} = ۲۸۸\Omega$

$R_{min} = R_{eq} = \frac{۲۸۸ \times ۱۴۴}{۲۸۸ + ۱۴۴} = \frac{۲۸۸}{۳}$ ؛ مقاومت معادل

مشابه تمرین کتاب

۹۸ تجربی خارج

۱۸۵- شکل زیر یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت R_3، ۶ برابر توان مصرفی مقاومت R_2 باشد، R_2 چند اهم است؟



۱) ۱۸

۲) ۱۲

۳) ۸

۴) ۶

$P_3 = 6P_2$

$R_3 I^2 = 6 R_2 I_2^2$

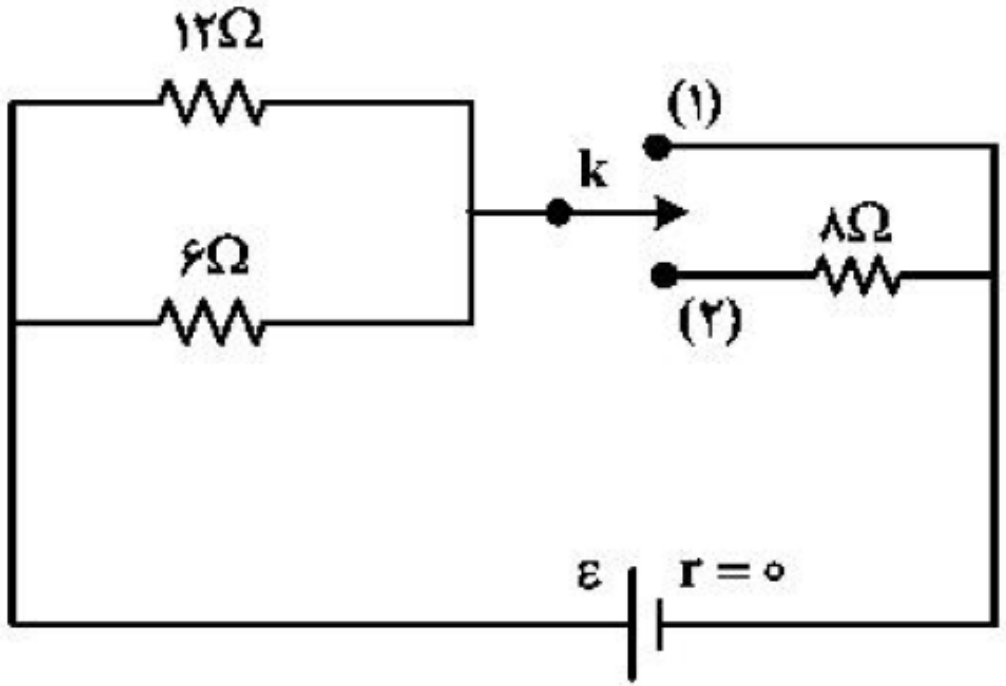
$R_3 I^2 = 6(12)\left(\frac{1}{9} I^2\right) \Rightarrow R_3 = 8\Omega$

$I_2 = \frac{6}{12+6} I = \frac{1}{3} I$

$I_2^2 = \frac{1}{9} I^2$

۱۴۰۰ ریاضی

۱۸۱- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید در حالت (۱) قرار دارد و توان خروجی باتری P_1 است. اگر کلید در حالت (۲) قرار گیرد، توان خروجی باتری P_2 می‌شود. $\frac{P_2}{P_1}$ چقدر است؟



۱) ۲
۲) $\frac{2}{3}$
۳) $\frac{1}{2}$
۴) $\frac{1}{3}$ ←

توان خروجی باتری = توان مصرفی = $R_{eq}I^2$

حالت ۱ :

$R_{eq} = 4\Omega$

$I_1 = \frac{\varepsilon}{4} \Rightarrow P_1 = \frac{\varepsilon^2}{4}$

حالت دوم :

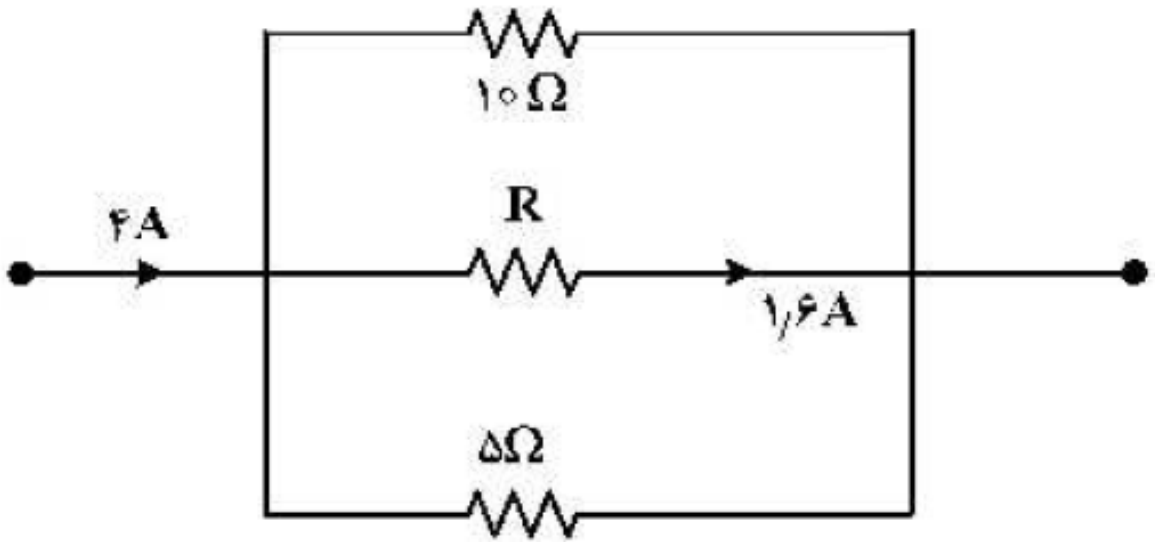
$R_{eq} = 12\Omega$

$I_2 = \frac{\varepsilon}{12} \Rightarrow P_2 = \frac{\varepsilon^2}{12}$

$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{\varepsilon^2}{12}}{\frac{\varepsilon^2}{4}} = \frac{1}{3}$

۹۹ ریاضی خارج

۱۸۱- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. انرژی که در مدت ۲۵ دقیقه در مقاومت R مصرف می‌شود، چند کیلو ژول است؟



۱) ۴/۸
۲) ۹/۶
۳) ۱۹/۲
۴) ۲۷/۴

$E = Pt = RI^2 t$

$= 5 \times 1.4^2 \times 25 \times 40 \times 10^{-3}$

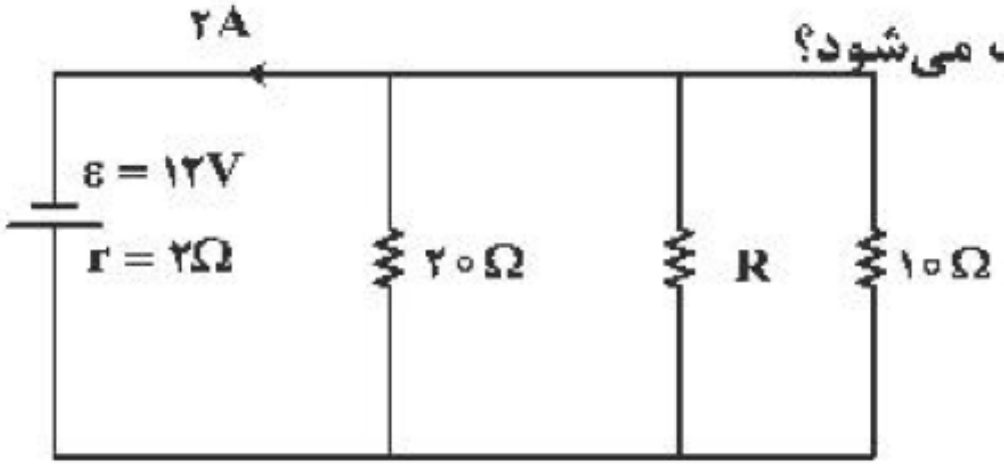
$= 19.2\ kJ$

$R_{eq}(5\,,\,10) = \frac{50}{15} = \frac{10}{3}$ و $I_{(5\,,\,10)} = 4 - 1.4 = 2.4\ A$

$\Rightarrow R \times 1.4^2 = \frac{10}{3} \times 2.4 \Rightarrow R = 5\Omega$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱
ALIGEBRA.COM

۲۲۴- در شکل زیر، در مقاومت R در هر دقیقه چند ژول انرژی مصرف می‌شود؟



۱) ۶۴۸
۲) ۵۲۶
۳) ۴۷۲
۴) ۳۸۴

$E = Pt = \frac{V^2}{R}t = \frac{۹۴}{۱۰} \times ۶۰$

$= ۳۸۴J$

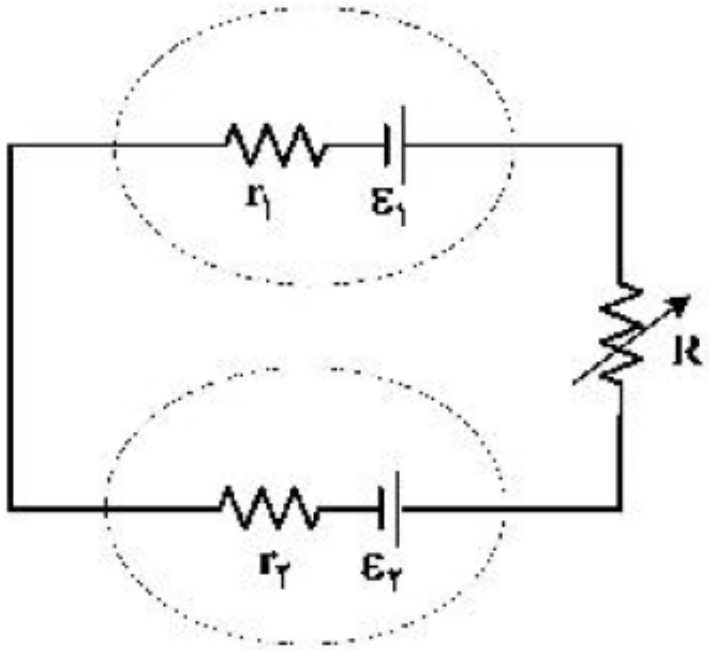
$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} \Rightarrow ۲ = \frac{۱۲}{۲+R_{eq}} \rightarrow R_{eq} = ۴\Omega \Rightarrow \frac{۱}{۲۰} + \frac{۱}{۱۰} + \frac{۱}{R} = \frac{۱}{۴}$

$\Rightarrow \frac{R+۲R+۲۰}{۲۰R} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow ۱۲R + ۸۰ = ۲۰R \Rightarrow ۸R = ۸۰ \rightarrow \boxed{R = ۱۰\Omega}$

$V = \varepsilon - Ir = ۱۲ - ۴ = ۸V$

۹۹ تجربی خارج

۱۸۵- در مدار زیر، $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$ است. در این مدار، با کاهش مقاومت R، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری (۱) و توان ورودی باتری (۲) به‌ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



۱) کاهش ـ افزایش
۲) کاهش ـ کاهش
۳) افزایش ـ افزایش
۴) افزایش ـ کاهش

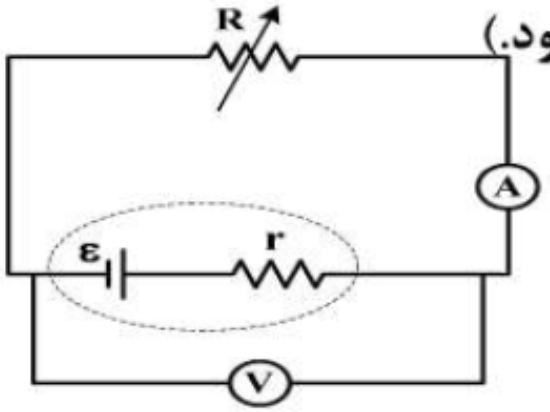
$$\uparrow I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{r_1 + r_2 + R\downarrow}$$

$$\downarrow V_1 = \varepsilon_1 - \uparrow I r_1$$

$$\uparrow P_2 = (\varepsilon_2 + \uparrow I r_2)\, I\uparrow$$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱
ALIGEBRA.COM

۲۲۵- در مدار زیر، توان خروجی باتری به ازای جریان‌های ۳A و ۵A یکسان است. درحالتی‌که ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی فرض شود.)



۱) صفر
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۸

$P_{\text{خروجی}} = (\varepsilon - 4r)I$

$\Rightarrow (\varepsilon - 3r)3 = (\varepsilon - 5r)5$

$\Rightarrow 3\varepsilon - 9r = 5\varepsilon - 25r \Rightarrow 2\varepsilon = 16r \rightarrow \varepsilon = 8r$

$V = 0 \Rightarrow \varepsilon - 4r = 0 \Rightarrow \varepsilon = 4r \rightarrow 8r = 4r \rightarrow I = 8A$

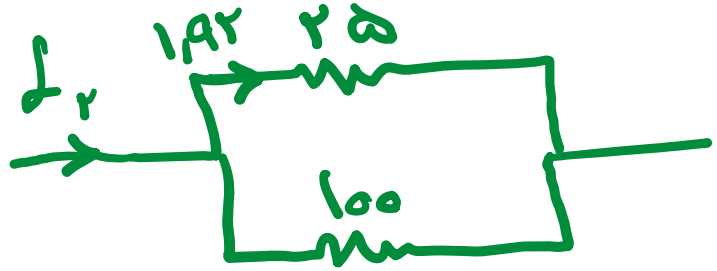
۱۴۰۰ تجربی

۲۲۵- یک مقاومت ۲۵ اهمی را به یک باتری می‌بندیم، جریان ۲A از آن عبور می‌کند. اگر یک مقاومت ۱۰۰ اهمی را با مقاومت ۲۵ اهمی موازی ببندیم، جریانی که در این حالت از مقاومت ۲۵ اهمی عبور می‌کند، ۱/۹۲ A می‌شود. توان خروجی باتری در مدار دوم چند وات بیشتر از توان خروجی باتری در مدار اول است؟

۱) ۲ ۲) ۴/۸ ۳) ۱۵/۲ ۴) ۲۴

$(P_{\text{خروجی}})_1 = (P_{\text{مصرف}})_1 = R I_1^2 = ۲۵ (۲)^2 = ۱۰۰ \text{W}$

$R_{eq} = \frac{۱۰۰ \times ۲۵}{۱۲۵} = ۲۰ \Omega$



$\frac{۱۰۰}{۱۲۵} I_2 = ۱/۹۲$

$\Rightarrow I_2 = \frac{۵ \times ۱/۹۲}{۴}$

$I_2 = ۲/۴ \text{A}$

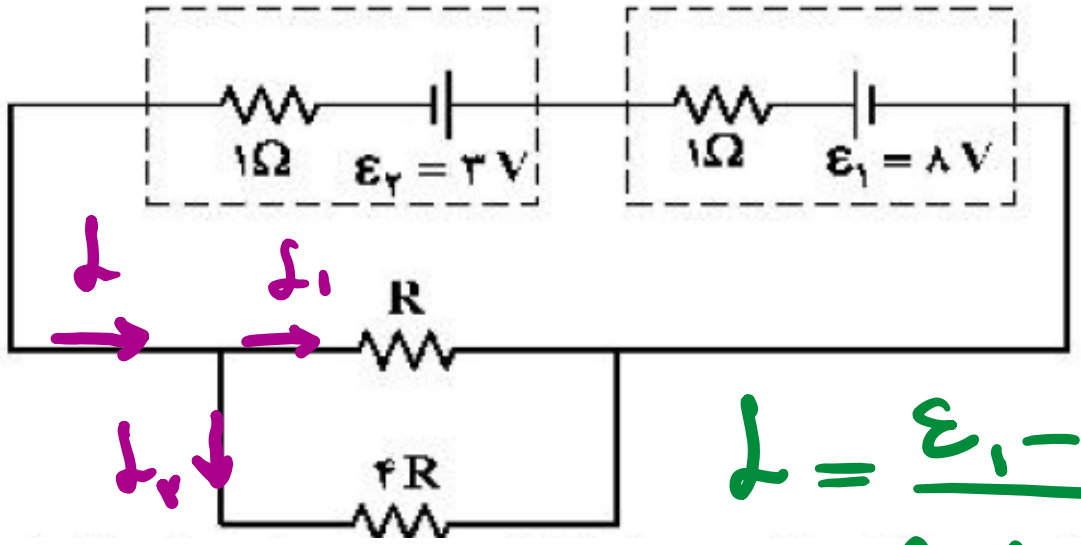
$\Rightarrow P_2 = R_{eq} I_2^2 = ۲۰ (۲/۴)^2 = ۱۱۵/۲ \text{W}$

$\Rightarrow P_2 - P_1 = ۱۱۵/۲ - ۱۰۰ = ۱۵/۲ \text{W}$

۹۹ تجربی

۱۸۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ε_2 برابر ۳٫۵ ولت است. توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟

۱) ۱٫۶
۲) ۲٫۵
۳) ۳٫۲
۴) ۱٫۵



$V_2 = \varepsilon_2 + Ir$

$۳٫۵ = ۳ + I(۱) \Rightarrow I = \frac{۱}{۲}A$

$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{r_1 + r_2 + R_{eq}} \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{۸-۳}{۱+۱+R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = ۸\Omega$

$I_1 = \frac{۴R}{۵R} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۴}{۱۰}$

$\frac{۴R \times R}{۵R} = ۸ \Rightarrow R = ۱۰\Omega \Rightarrow P_1 = RI_1^2 = ۱۰ \times \left(\frac{۴}{۱۰}\right)^2 = ۱٫۶\,W$

۱۴۰۰ ریاضی

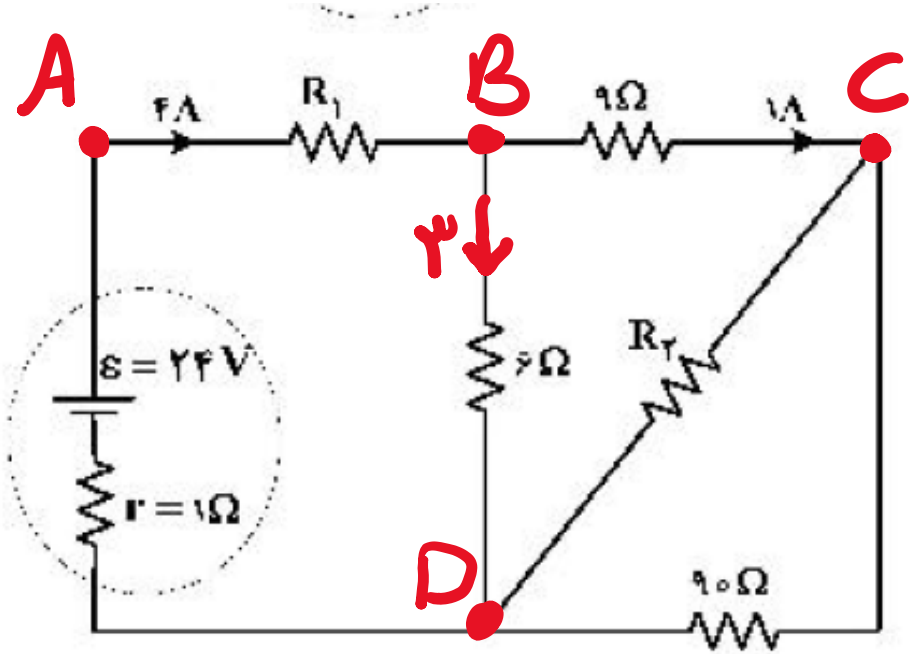
۲۲۶- در شکل روبه‌رو، توان الکتریکی مصرفی مقاومت R_2 چند وات است؟

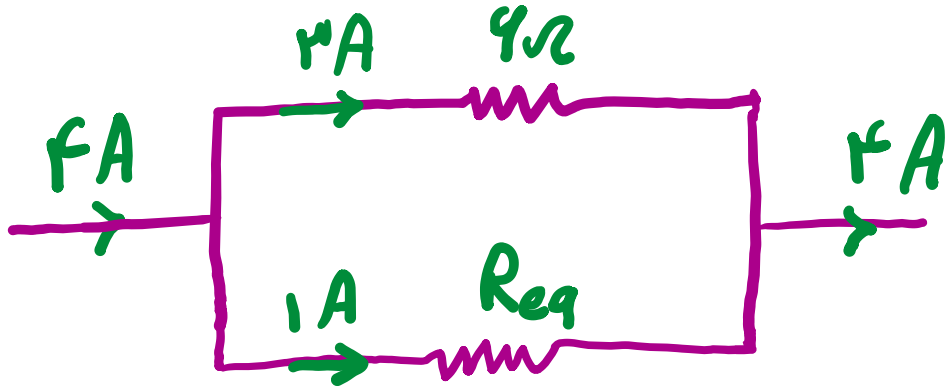
۱) ۹/۸

۲) ۸/۱

۳) ۷/۲

۴) ۳/۶





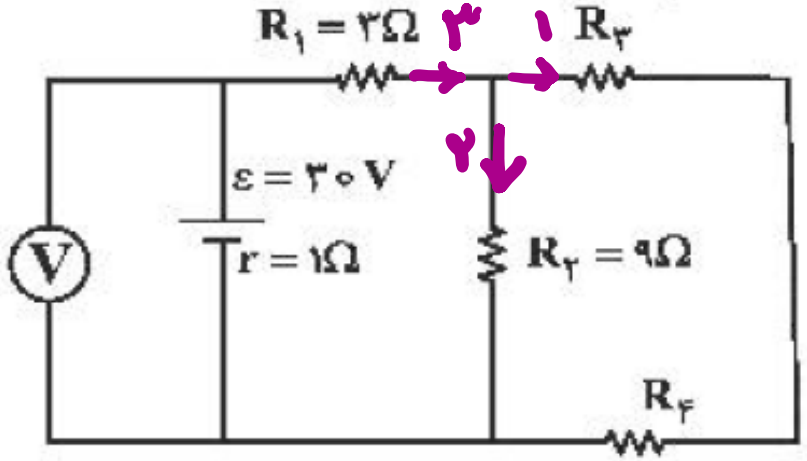
$$R_{eq} = \frac{۳ \times ۶}{۱} = ۱۸\Omega$$

$$\Rightarrow R_{(R_2, ۹۰)} = ۱۸ - ۹ = ۹\Omega \Rightarrow R_2 = \frac{۹۰ \times ۹}{۹۰ - ۹} = ۱۰\Omega$$

$$\Rightarrow P_2 = R_2 I_2^2 = ۱۰ \left(۱ \times \frac{۹۰}{۱۰۰}\right)^2 = ۸/۱ W$$

۱۴۰۰ تجربی خارج

۲۲۶- در مدار زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی ۲۷ ولت را نشان دهد و توان مصرفی مقاومت R_4 برابر ۶ وات باشد، اندازهٔ مقاومت R_3 چند اُهم است؟



۱) ۶
۲) ۹
۳) ۱۲
۴) ۱۸

$V = \varepsilon - Ir$

$\Rightarrow 27 = 30 - I \Rightarrow I = 3A$

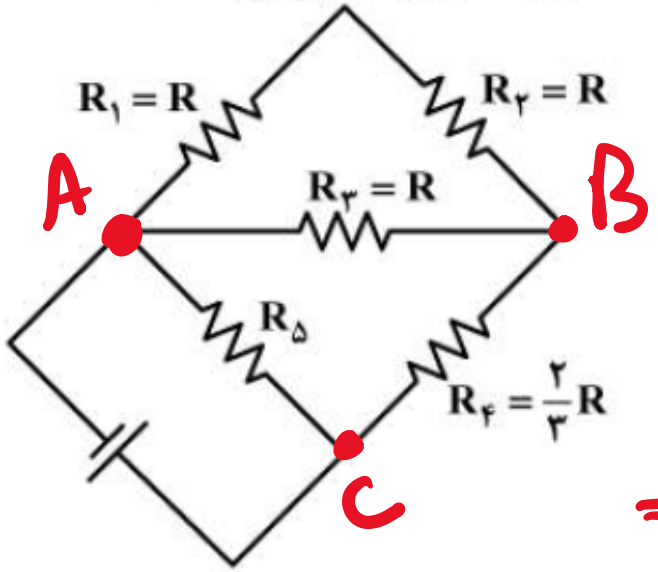
$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = 9\Omega$

$R_{eq} - R_1 = R_{2,3,4} = 9 - 3 = 6\Omega \Rightarrow R_3 + R_4 = 18\Omega$

$P_4 = R_4 I^2 = 4 \Rightarrow R_4 = 4 \Rightarrow R_3 = 18 - 4 = 14\Omega$

۹۹ تجربی خارج

۲۲۶- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت R_3، $\frac{1}{3}$ توان مصرفی مقاومت R_5 است. مقاومت معادل مدار چند برابر R است؟



۱) $\frac{8}{3}$
۲) $\frac{4}{3}$
۳) $\frac{2}{3}$ ←
۴) $\frac{1}{3}$

$$R_{1,2,3} = \frac{2}{3}R$$

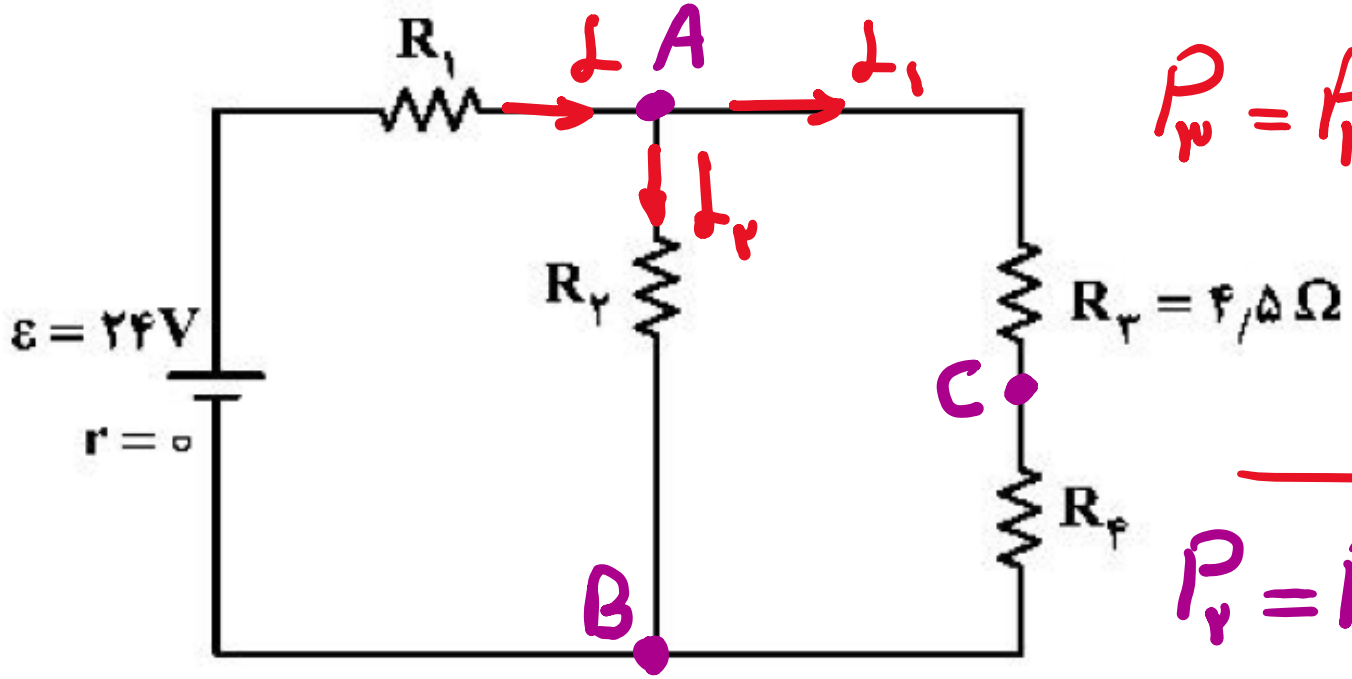
$$\Rightarrow R_{1,2,3} = R_4 = \frac{2}{3}R \Rightarrow V_{AB} = \frac{1}{2}V_{AC}$$

$$P_3 = \frac{1}{3}P_5 \Rightarrow \frac{V_{AB}^2}{R_3} = \frac{1}{3}\frac{V_{AC}^2}{R_5} \Rightarrow R_5 = \frac{4}{3}R_3 = \frac{4}{3}R$$

$$\Rightarrow R_{1,2,3,4} = \frac{4}{3}R \Rightarrow R_{eq} = \frac{4}{6}R = \boxed{\frac{2}{3}R}$$

۱۴۰۰ تجربی

۱۸۲- در مدار زیر، توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها یکسان است. جریان عبوری از مقاومت R_2 چند آمپر است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

$P_3 = P_4 \Rightarrow R_3 I_1^2 = R_4 I_1^2$

$\Rightarrow R_3 = R_4 = 4.5\,\Omega$

$R_{3\,,\,4} = 4.5 + 4.5 = 9\,\Omega$

$P_2 = P_3 \Rightarrow \frac{V^2}{R_2} = \frac{(\frac{V}{2})^2}{R_3} \Rightarrow R_2 = 18\,\Omega$

$V_{AB} = 2V_{AC}$ ، $R_{3\,,\,4}, R_2 = 4\,\Omega$

$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{24}{8} = 2A$

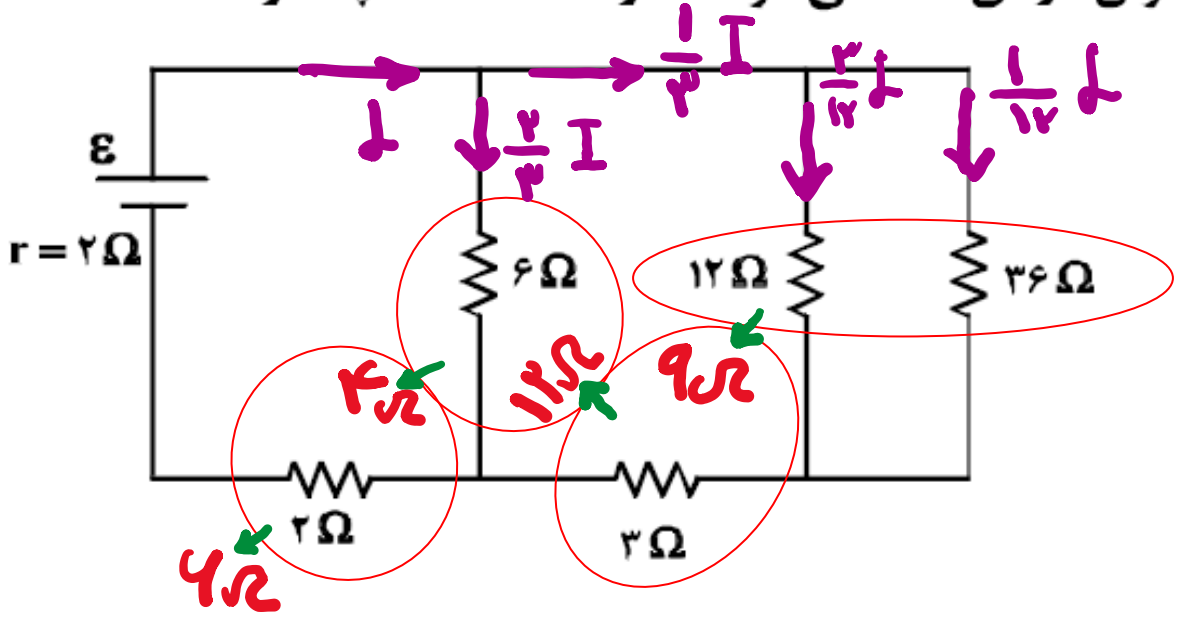
$P_1 = P_2 \Rightarrow R_1 I^2 = R_2 I_2^2$

$I_2 = \frac{9}{18+9} I_2 = \frac{1}{3} I = 1A$

$\Rightarrow R_1 = 2 \Rightarrow R_{eq} = 2+4+1\,\Omega$

۹۹ ریاضی خارج

۲۲۵- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیش‌ترین توان در آن تلف می‌شود، ۱۲ ولت است. ε چند ولت است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۲۰
۴) ۲۴

$P_{(r=2)} = 2I^2$

$P_{(R=2\Omega)} = 2I^2$

$P_{(R=3\Omega)} = 3\left(\frac{1}{3}I\right)^2 = \frac{1}{3}I^2$

$P_{(R=12)} = 12\left(\frac{3}{12}I\right)^2 = \frac{9}{12}I^2$

$P_{(R=36)} = 36\left(\frac{1}{12}I\right)^2 = \frac{36}{144}I^2$

$P(R=4) = 4\left(\frac{2}{3}I\right)^2 = \frac{8}{3}I^2$

$V = RI \Rightarrow 12 = 4\left(\frac{2}{3}I\right) \Rightarrow I = 3A$

$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow 3 = \frac{\varepsilon}{2+4}$

$\Rightarrow \varepsilon = 24\,V$

۹۸ تجربی

علی جبرا وب سایت تخصصی آموزش

ALIGEBRA.COM