



پایه تحصیلی : یازدهم تجربی و ریاضی

نام درس : فیزیک ۲ فصل ۲

نام آموزشگاه : سامانه جامع آزمونهای

الکترونیکی سجال sejall.ir

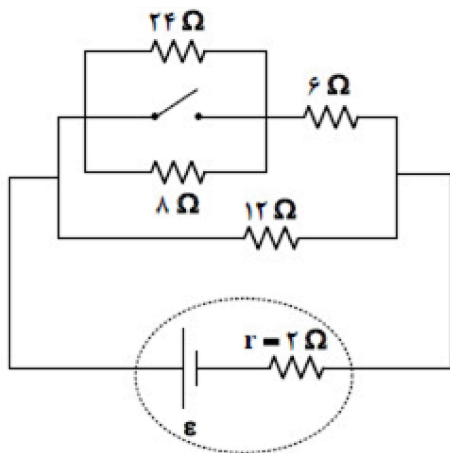
www.sejall.ir

تست های طبقه بندی شده و فصل به فصل کنکور سراسری همراه با پاسخ کامل تشریحی

سوال ۲۴۲

فیزیک ۲ فصل ۲

۱ در مدار مقابل با بستن کلید، توان مصرفی در مقاومت ۱۲ اهمی $\frac{17}{3} W$ تغییر می کند. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



۸ ۴

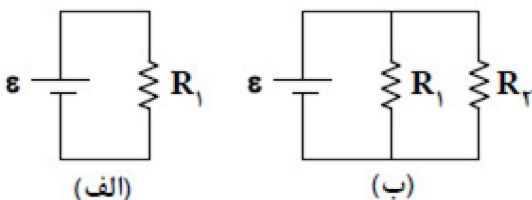
۱۲ ۳

۲۴ ۲

۳۶ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲ در مدار الف مقاومت $R_1 = 10 \Omega$ و نیروی محرکه باتری آرمانی $\varepsilon = 20 V$ است. در مدار ب مقاومت $R_2 = 10 k\Omega$ به طور موازی به دو سر مقاومت R_1 متصل می شود. جریان عبوری از باتری چند میلی آمپر تغییر می کند؟



(الف)

(ب)

۲/۲ ۴

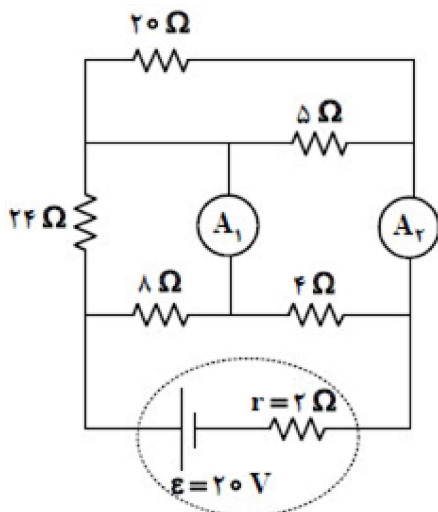
۲/۰ ۳

۱/۸ ۲

۰/۲ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳ در مدار مقابل، هر دو آمپرسنج آرمانی هستند. عددهایی که آمپرسنجهای A_1 و A_2 به ترتیب نشان می‌دهند، چند آمپر است؟



۴ صفر و صفر

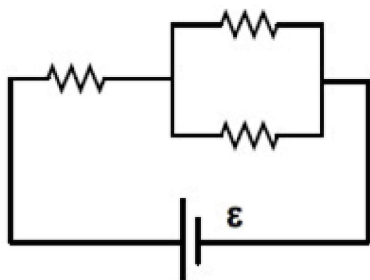
۳ ۵/۰ و ۱

۲ صفر و ۲

۱ ۵/۰ و صفر

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴ در شکل مقابل، مقاومت‌ها یکسان و توان خروجی باتری ۴ وات است. اگر این ۳ مقاومت را به صورت موازی به دو سر همین باتری ببندیم، توان خروجی چند وات می‌شود؟



۴ ۱۸

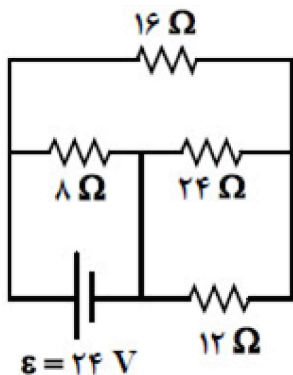
۳ ۱۲

۲ ۹

۱ ۶

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵ در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۲۴ اهمی چند ولت است؟



۴ ۶

۳ ۸

۲ ۱۲

۱ ۱۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶ اگر در یک آذرخش، جریان الکتریکی متوسط 200 A به مدت $2/0$ ثانیه بین دو ابر با اختلاف پتانسیل الکتریکی 50 kV برقرار شود، انرژی الکتریکی آزاد شده در این مدت چند مگاژول است؟

۴ ۵۰

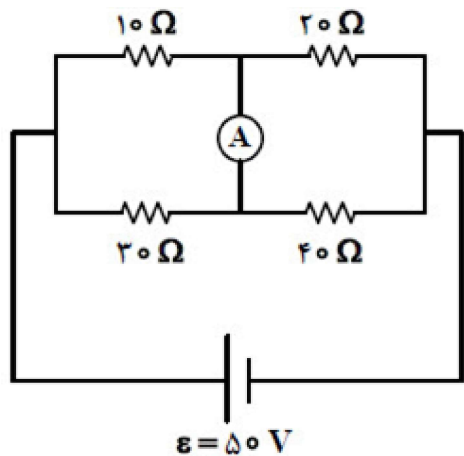
۳ ۴۰

۲ ۲

۱ ۱



۷ در شکل روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی چند میلی‌آمپر را نشان می‌دهد؟



۱۰۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۸ اگر قطر سیم مقاومت یک لامپ بر اثر تبخیر یک درصد کاهش یابد، با ثابت ماندن ولتاژ دو سر لامپ و مقاومت ویژه سیم، توان مصرفی آن تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟

یک درصد افزایش (۴)

دو درصد افزایش (۳)

یک درصد کاهش (۲)

دو درصد کاهش (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۹ یک باتری با نیروی محرکه $\mathcal{E} = 9V$ به دو سر یک مقاومت وصل است و جریان $I = 1/5 A$ از مقاومت عبور می‌کند. اگر در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۶ ولت باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟

۱۸ (۴)

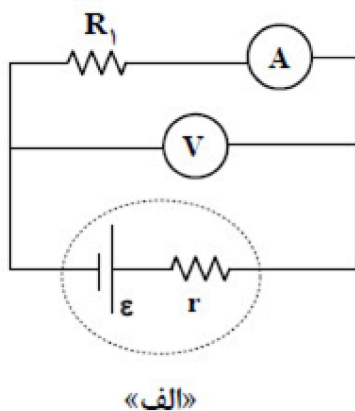
۱۲ (۳)

۹ (۲)

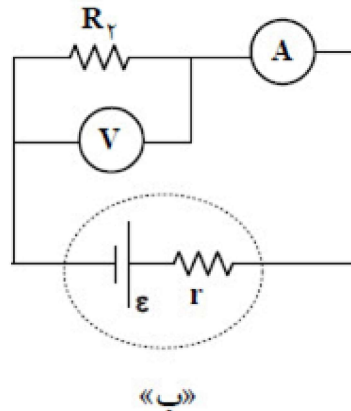
۶ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۰ در مدارهای شکل زیر، مقاومت آمپرسنج و ولت‌سنج، به ترتیب، ۵۰ و ۱۸۰ Ω است. اگر در مدار الف آمپرسنج $1/6 A$ و ولت‌سنج $72V$ را نشان دهد و در مدار ب آمپرسنج $0.82 A$ و ولت‌سنج $73/8 V$ را نشان دهد، R_1 و R_2 چند اهم هستند؟



«الف»



«ب»

۱۸۰ و ۵۰ (۴)

۱۸۰ و ۴۰ (۳)

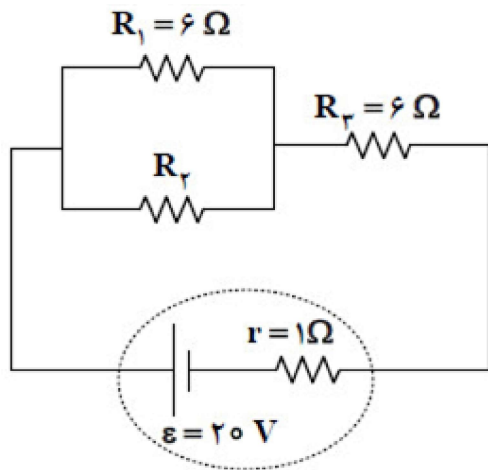
۹۰ و ۵۰ (۲)

۹۰ و ۴۰ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه



۱۱ در مدار مقابل، مقاومت معادل $R_{eq} = 9\Omega$ است. اگر جای مقاومت R_p و باتری عوض شود، توان مصرفی در مقاومت R_p چند وات تغییر می‌کند؟



- ۱) ۱۸ ۲) ۶ ۳) $\frac{14}{3}$ ۴) صفر

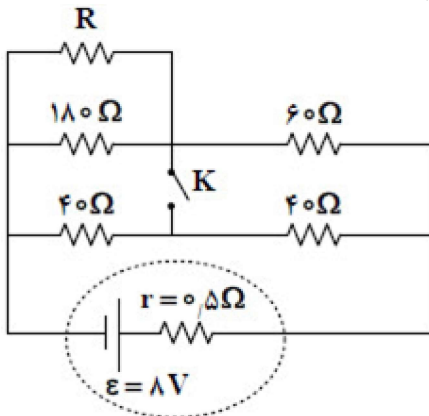
سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۲ دو میله فلزی A و B، طول و مقاومت الکتریکی یکسانی دارند. اگر مقاومت ویژه میله A، دو برابر مقاومت ویژه میله B باشد و چگالی آن، ۳ برابر چگالی میله B باشد، جرم میله A چند برابر جرم میله B است؟

- ۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۶

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

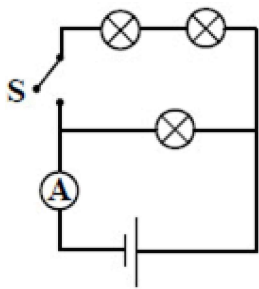
۱۳ در مدار مقابل، با بستن کلید، توان خروجی باتری تغییری نمی‌کند. مقاومت R چند اهم است؟



- ۱) ۴۵ ۲) ۶۰ ۳) ۹۰ ۴) ۱۸۰

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۴) شکل مقابل، مداری شامل ۳ لامپ کاملاً یکسان، آمپرسنج و یک باتری آرمانی را نشان می‌دهد. هنگامی که کلید S باز است، آمپرسنج جریان I_1 را نشان می‌دهد. وقتی کلید بسته می‌شود جریان در آمپرسنج I_2 است. نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟



۲ (۴)

۱ (۳)

۲/۵ (۲)

۱/۵ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۵) سیم باریکی به جرم $m = ۳۱۴g$ و قطر ۱ mm از ماده‌ای با چگالی $\frac{g}{cm^3} = ۱۰/۰$ و مقاومت ویژه $m = ۱۰^{-۸} \times ۱۴/۲$ در اختیار داریم. مقاومت الکتریکی این قطعه سیم چند اهم است؟

۳/۲ (۴)

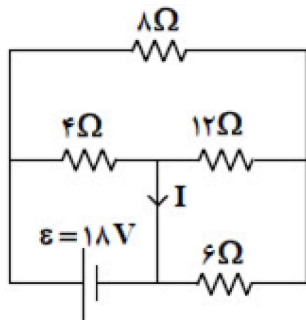
۲/۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۸ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۶) در مدار شکل مقابل، I چند آمپر است؟



۴ (۴)

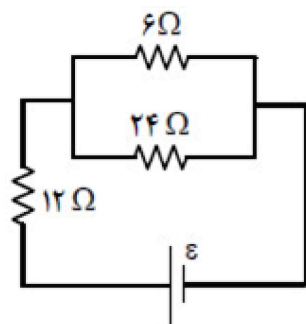
۵ (۳)

۴/۵ (۲)

۵/۵ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۷) در شکل مقابل، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۱۲ اهمی چند برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اهمی است؟



$\frac{۳}{۲}$ (۴)

$\frac{۴}{۳}$ (۳)

$\frac{۵}{۲}$ (۲)

$\frac{۸}{۵}$ (۱)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

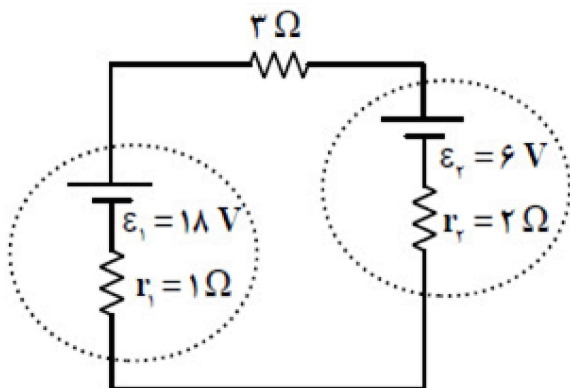


۱۸ جنس و دمای دو سیم استوانه‌ای A و B یکسان است. اگر طول سیم A دو برابر طول سیم B و جرم آن نصف جرم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟

- ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۹ در مدار شکل مقابل، توان ورودی باتری ۲، چند برابر توان خروجی باتری ۱ است؟



- ۱) $\frac{4}{5}$ ۲) $\frac{5}{8}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) ۱

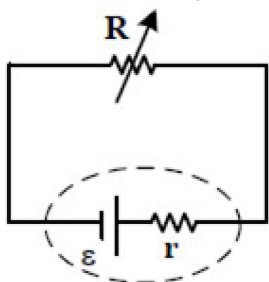
سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۰ ۲۵ کیلووات ساعت، معادل چند مگاژول است؟

- ۱) ۵۰ ۲) ۹۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۹۰۰

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۱ در شکل مقابل، یک مقاومت متغیر به یک باتری متصل است. توان خروجی باتری به ازای جریان $5A$ برابر $9/5W$ و به ازای جریان $7A$ برابر $12/6W$ است. نیروی محرکه باتری چند ولت و مقاومت درونی آن چند اهم است؟



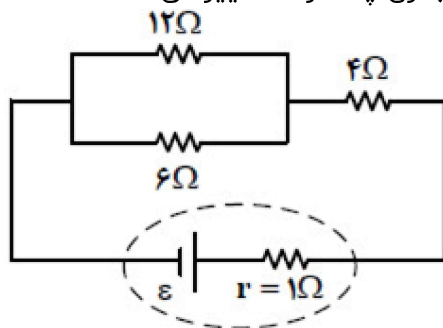
- ۱) $2/5$ و $0/5$ ۲) $2/15$ و $0/5$ ۳) $2/4$ و $0/5$ ۴) $2/14$ و $0/5$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۲۲

در مدار مقابل، اگر جای مقاومت ۴ اهمی و ۶ اهمی عوض شود، توان خروجی باتری چند درصد تغییر می‌کند؟



۱۵ (۴)

۱۲/۵ (۳)

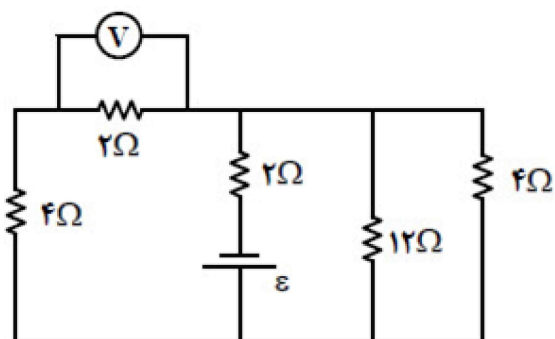
۱۰ (۲)

۸/۸۷۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۳

در مدار مقابل، ولت‌سنج ۴V را نشان می‌دهد. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟ (ولت‌سنج و باتری آرمانی فرض شوند).



۳۶ (۴)

۲۴ (۳)

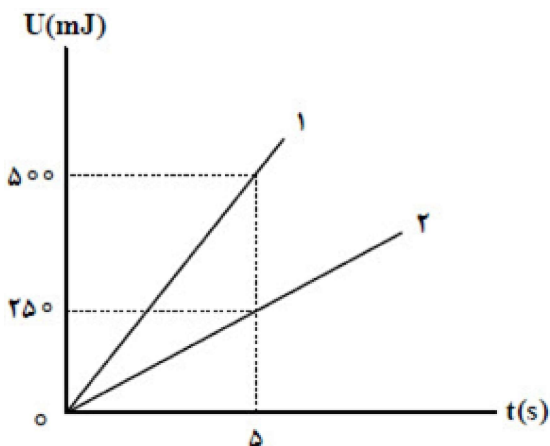
۱۶ (۲)

۱۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۴

دو مقاومت R_1 و R_2 به صورت متوالی به یک باتری آرمانی متصل هستند. در هر دو مقاومت انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. در شکل مقابل، نمودار تغییرات انرژی گرمایی برحسب زمان را برای دو مقاومت نشان می‌دهد. توان خروجی باتری چند وات است؟



$\frac{3}{20}$ (۴)

$\frac{1}{10}$ (۳)

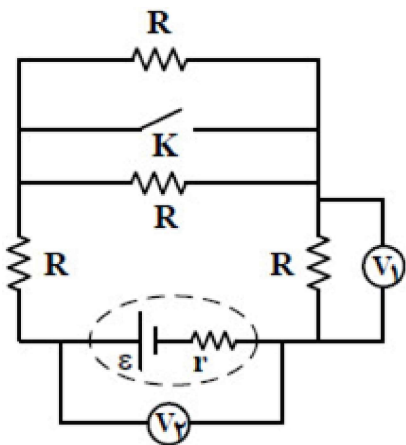
۲۵۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



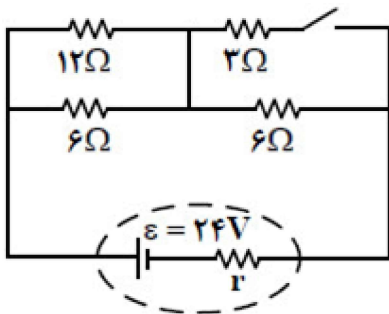
۲۵ اگر در شکل مقابل، کلید را وصل کنیم، V_1 و V_2 به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



- ۱ هر دو کاهش می‌یابند. ۲ هر دو افزایش می‌یابند. ۳ کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد. ۴ افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

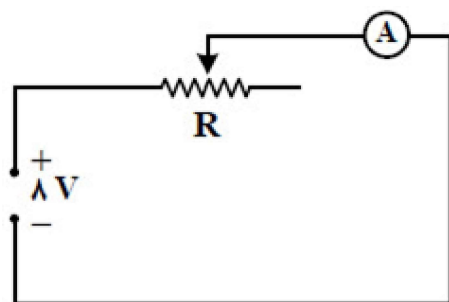
۲۶ در شکل مقابل، اگر کلید را وصل کنیم، جریان الکتریکی که از باتری می‌گذرد، یک آمپر تغییر می‌کند. مقاومت الکتریکی درونی باتری چند اهم است؟



- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۷ در شکل مقابل، آمپرسنج آرمانی ۵۰۰ mA را نشان می‌دهد. مقاومت متغیر را چگونه تغییر دهیم تا توان مصرفی آن ۶۰ درصد افزایش یابد؟



- ۱ ۶۰٪ کاهش ۲ ۶۰٪ افزایش ۳ ۹/۶۰٪ افزایش ۴ ۹/۶۰٪ کاهش

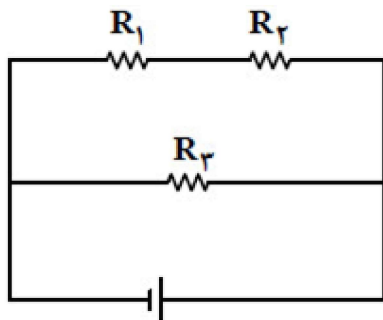
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۸ بین دو نقطه به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲ کیلوولت، تخلیه الکتریکی صورت گرفته و ۸ کیلووات ساعت انرژی آزاد شده است. چند الکترون بین این دو نقطه شارش پیدا کرده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- ۱ 9×10^{19} ۲ 9×10^{22} ۳ $3/6 \times 10^{20}$ ۴ $3/6 \times 10^{18}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

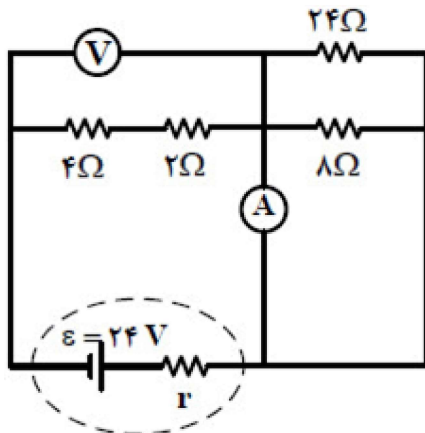
۲۹ سه مقاومت یکسان مطابق شکل به یک باتری متصل‌اند. کدام مورد درست است؟



- ۱ توان مصرفی در R_3 از توان مصرفی در هریک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.
- ۲ توان مصرفی در R_3 از مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 کمتر است.
- ۳ توان مصرفی در R_3 برابر مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 است.
- ۴ توان مصرفی در هر سه مقاومت یکسان است.

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

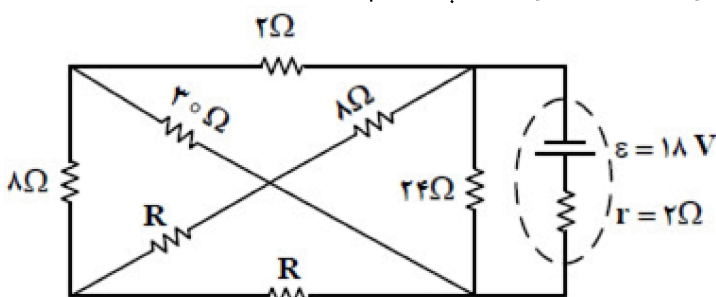
۳۰ در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولتسنج آرمانی عوض شود، کدام مورد درست است؟



- ۱ ولتسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- ۲ آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- ۳ عددی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.
- ۴ عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولتسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۱ در مدار مقابل، اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر ۱۲ ولت است. مقاومت R چند اهم است؟



۲۸ (۴)

۱۸ (۳)

۱۴ (۲)

۷ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۲ مساحت مقطع یک ریل فلزی 51 cm^2 است. مقاومت 17 km از این ریل چند اهم است؟ (مقاومت ویژه فلز $3 \times 10^{-5} \text{ cm}$ است.)

- ۱ ۲ ۳ ۴

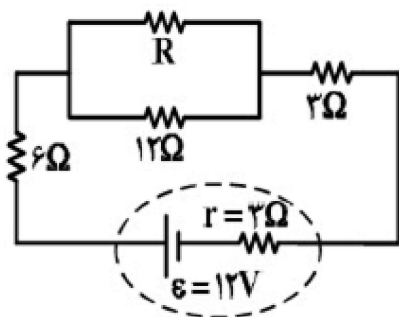
سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۳ کدام مورد دربارهٔ دماسنج مقاومت پلاتینی درست نیست؟

- ۱ یکی از سه دماسنج معیار است.
۲ اساس کار آن مبتنی بر تغییر مقاومت با دماست.
۳ پلاتین استفاده شده در این دماسنج دچار خوردگی نمی‌شود.
۴ در این دماسنج از پلاتین که نقطه ذوب پایینی دارد، استفاده می‌شود.

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

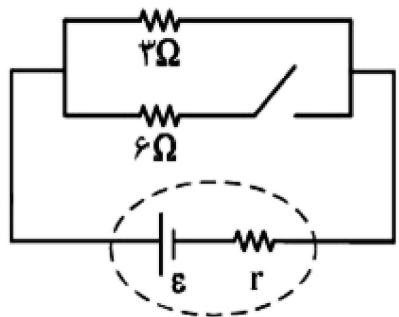
۳۴ در شکل مقابل توان مصرفی دو مقاومت 12 اهمی و 3 اهمی با هم برابر است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟



- ۱ ۲ ۳ ۴

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۵ در شکل مقابل، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر باتری 20 درصد کاهش می‌یابد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

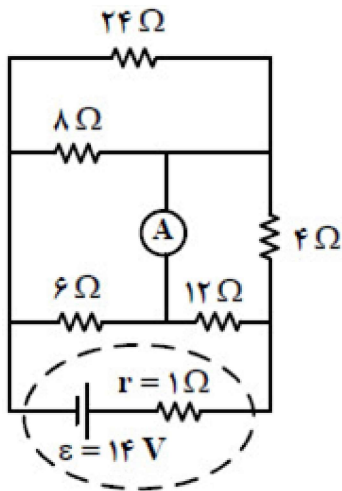


- ۱ ۲ ۳ ۴

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳



۳۶ در مدار روبه‌رو، جریانی که از آمپرسنج آرمانی می‌گذرد، چند آمپر است؟



۴ صفر

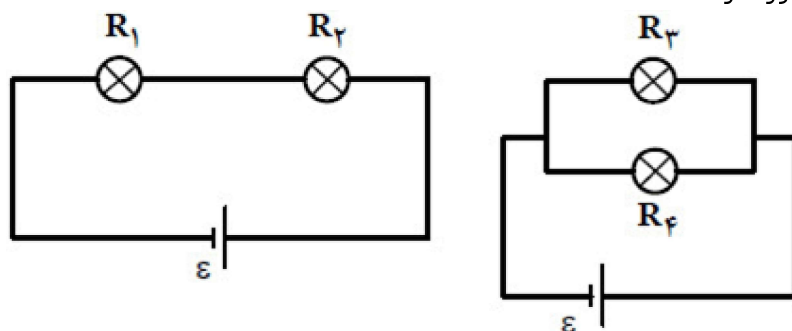
۳ ۱

۲ $\frac{1}{2}$

۱ $\frac{3}{4}$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۷ در شکل‌های زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکهٔ باتری آرمانی یکسان است. کدام مورد درست است؟



۱ توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با هم برابر است.

۲ مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 است.

۳ توان مصرفی هریک از مقاومت‌های R_1 و R_2 از توان مصرفی هریک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.

۴ مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۸ وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل 220 V وصل کنیم، جریان 10 A از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت ۵ ساعت در روز کار کند و بهای برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینهٔ یک ماه (۳۰ روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

۴ ۳۳۰۰۰۰۰

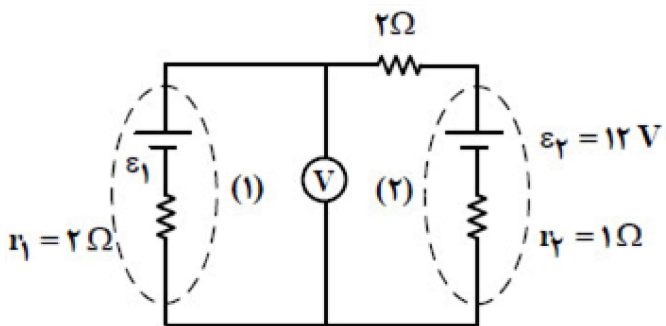
۳ ۳۳۰

۲ ۱۶۵۰۰۰۰

۱ ۱۶۵۰۰

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۹ در مدار شکل مقابل، ولت‌سنج آرمانی $۸/۴$ ولت را نشان می‌دهد. نسبت توان خروجی باتری ۲ به توان ورودی به باتری ۱ چقدر است؟



$\frac{9}{V}$ (۴)

$\frac{6}{5}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۰ دو مقاومت الکتریکی A و B را وقتی به تنهایی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی می‌بندیم، توان مصرفی مقاومت A دو برابر توان مصرفی مقاومت B است. حال اگر آنها را با هم متوالی بسته و دو سر آنها را به همان اختلاف پتانسیل ثابت ببندیم، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت B است؟

۴ (۴)

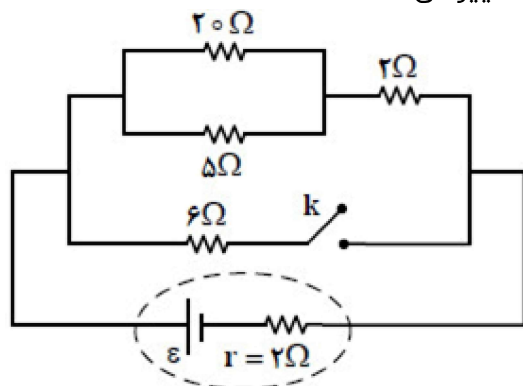
۲ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۱ در مدار شکل مقابل، اگر کلید را وصل کنیم، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



۲۸ درصد کاهش (۴)

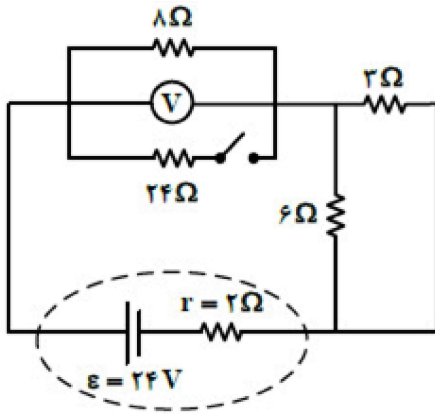
۲۸ درصد افزایش (۳)

۲۲ درصد کاهش (۲)

۲۲ درصد افزایش (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۲ با بستن کلید، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، چند ولت تغییر می‌کند؟



۰/۸ (۴)

۱/۶ (۳)

۲/۴ (۲)

۳/۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۳ دو مقاومت $R_1 = 8\Omega$ و R_2 را یک بار به طور متوالی و بار دوم به طور موازی به یک باتری با نیروی محرکه $45V$ و

مقاومت درونی 2Ω می‌بندیم. اگر توان الکتریکی خروجی باتری در حالت دوم $\frac{9}{4}$ برابر توان الکتریکی خروجی باتری در

حالت اول باشد، R_2 چند اهم است؟

۲۴ (۴)

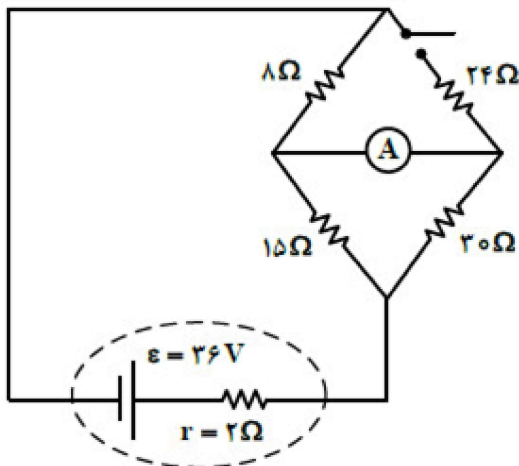
۱۶ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۴ در مدار مقابل، با بستن کلید، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر تغییر می‌کند؟



$\frac{13}{30}$ (۴)

$\frac{7}{15}$ (۳)

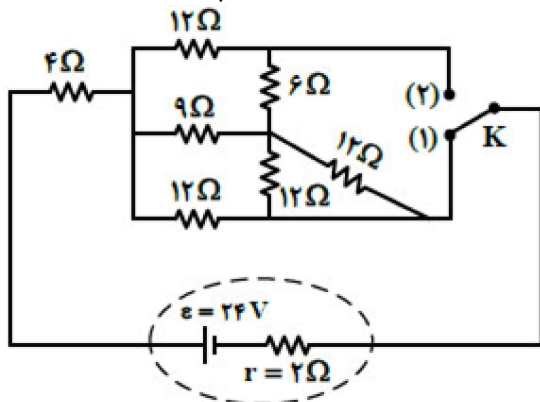
$\frac{1}{6}$ (۲)

$\frac{1}{10}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۴۵ در شکل مقابل، اگر کلید را از اتصال ۱ قطع کرده و به ۲ وصل کنیم، توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی چند برابر می‌شود؟



۴ $\frac{9}{4}$

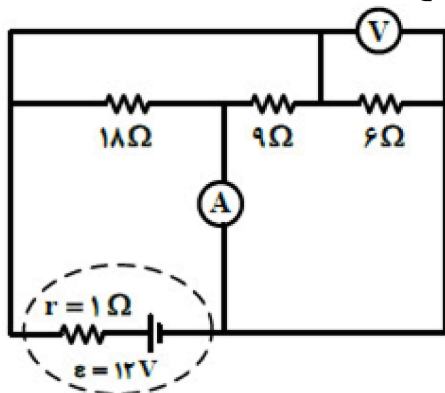
۳ $\frac{4}{3}$

۲ ۹

۱ ۳

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۶ در مدار شکل مقابل، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی فرض شوند).



۴ $\frac{12}{7}$

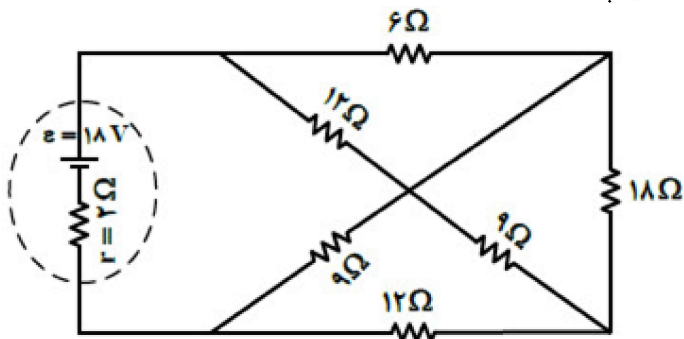
۳ $\frac{12}{5}$

۲ ۳

۱ $\frac{1}{5}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۷ در مدار شکل مقابل، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند ولت است؟



۴ ۱۴

۳ ۱۵

۲ ۱۶

۱ ۱۷

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

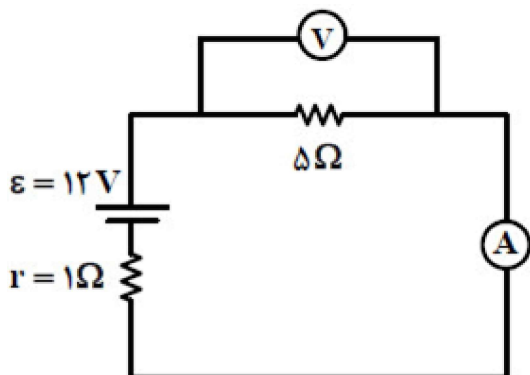


۴۸ در شکل مقابل، اگر جای آمپرسنج و ولتسنج عوض شود، کدام موارد درست است؟ (آمپرسنج و ولتسنج آرمانی فرض شوند).

الف: عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، $2A$ کاهش می‌یابد.

ب: عددی که ولتسنج نشان می‌دهد، $2V$ افزایش می‌یابد.

پ: اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 5Ω اهمی، $2V$ کاهش می‌یابد.



۴ الف، ب و پ

۳ ب و پ

۲ الف و پ

۱ الف و ب

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۴۹ دو مقاومت $R_1 = 4\Omega$ و R_2 را بار اول به طور متوالی و بار دوم به طور موازی به یک باتری با نیروی محرکه $24V$ و مقاومت درونی 2Ω می‌بندیم. اگر توان الکتریکی خروجی باتری در حالت اول ۳۶ درصد کمتر از توان الکتریکی خروجی باتری در حالت دوم باشد، R_2 چند اهم است؟

۴ ۸

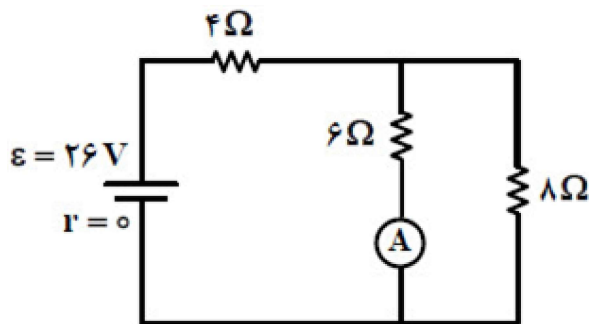
۳ ۴

۲ ۳۶

۱ ۱۲

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۰ در مدار مقابل، اگر جای آمپرسنج آرمانی و باتری عوض شود، جریانی که از مقاومت 8Ω اهمی می‌گذرد، چند آمپر تغییر می‌کند؟



۴ ۱/۵

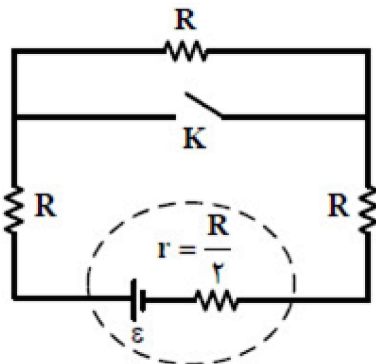
۳ ۱

۲ ۰/۵

۱ ۰/۲۵

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۱ در شکل مقابل اگر کلید را ببندیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند برابر می‌شود؟



۱۵ / ۱۶ (۴)

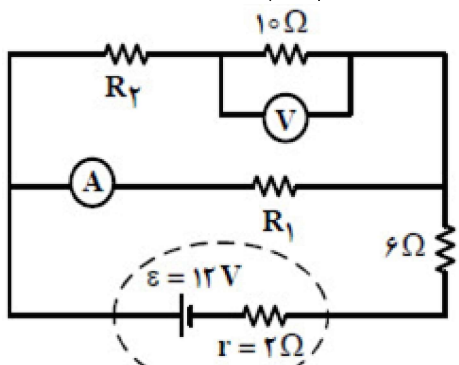
۱۴ / ۱۵ (۳)

۵ / ۶ (۲)

۴ / ۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۲ در مدار مقابل، آمپرسنج آرمانی ۲۵ / ۰ آمپر و ولت‌سنج آرمانی ۵ ولت را نشان می‌دهد. R_1 چند اهم است؟



۲۴ (۴)

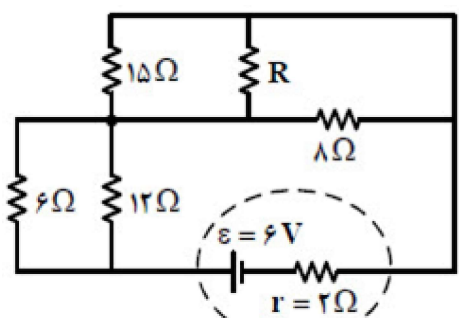
۱۸ (۳)

۱۶ (۲)

۱۲ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۳ در شکل مقابل، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۶ اهمی و ۸ اهمی با هم برابر است. شدت جریانی که از مقاومت ۸ اهمی می‌گذرد، چند آمپر است؟



۰ / ۵ (۴)

۰ / ۴ (۳)

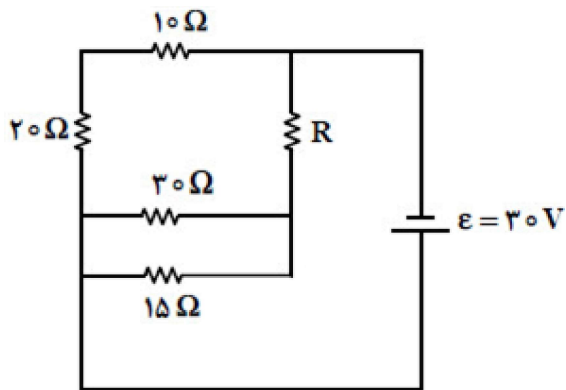
۰ / ۳ (۲)

۰ / ۲ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه



۵۴) توان مصرفی مقاومت R در مدار مقابل، $\frac{3}{4}$ برابر توان مصرفی مقاومت 15 اهمی است. R چند اهم است؟



۲۰ (۴)

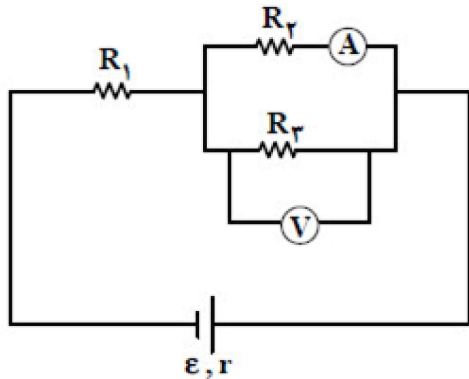
۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۵۵) با افزایش مقاومت R_p ، عددهایی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، به ترتیب، چه تغییری می‌کنند؟



کاهش - افزایش (۴)

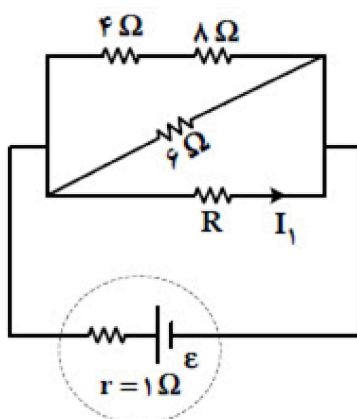
افزایش - افزایش (۳)

افزایش - کاهش (۲)

کاهش - کاهش (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۵۶) در شکل مقابل، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت 8 اهمی برابر 4 ولت و I_1 برابر $1/5$ آمپر است. نیروی محرکه مولد، چند ولت است؟



۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

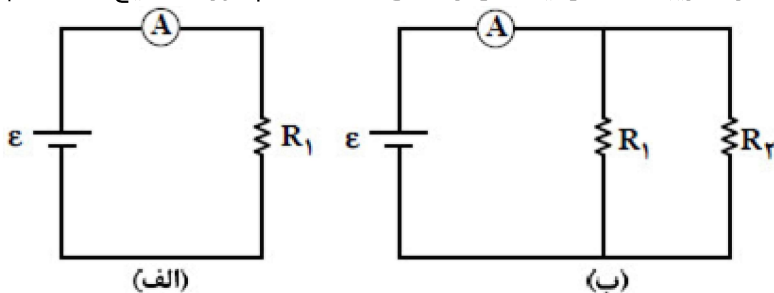
۹ (۲)

۶ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱



۵۷ در مدارهای الف و ب شکل زیر، نیروی محرکه باتری‌های آرمانی، یکسان است. در صورتی که آمپرسنج‌های آرمانی هر دو مدار، تقریباً عددهای یکسانی را نشان دهند، کدام مورد، صحیح است؟ (R_1 در هر دو مدار یکسان است).



$R_2 \gg R_1$ (۴)

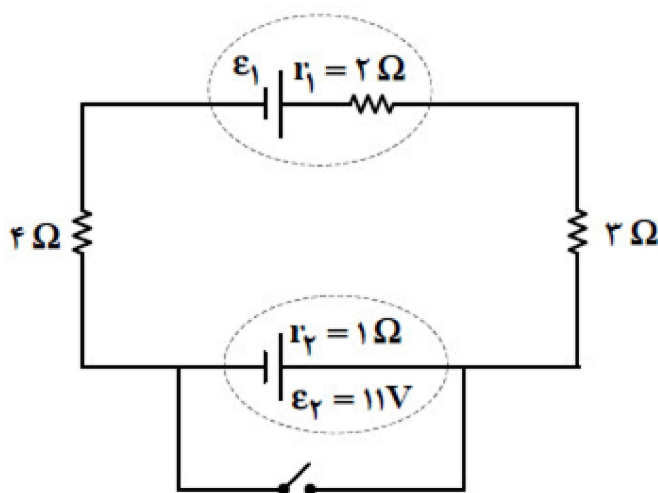
$R_1 \gg R_2$ (۳)

$R_2 = R_1$ (۲)

$R_2 = 0$ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۵۸ در مدار مقابل، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ε_2 برابر $11/5V$ است و در ابتدا کلید باز است. اگر کلید بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ε_1 ، چند ولت تغییر می‌کند؟



$\frac{133}{9}$ (۴)

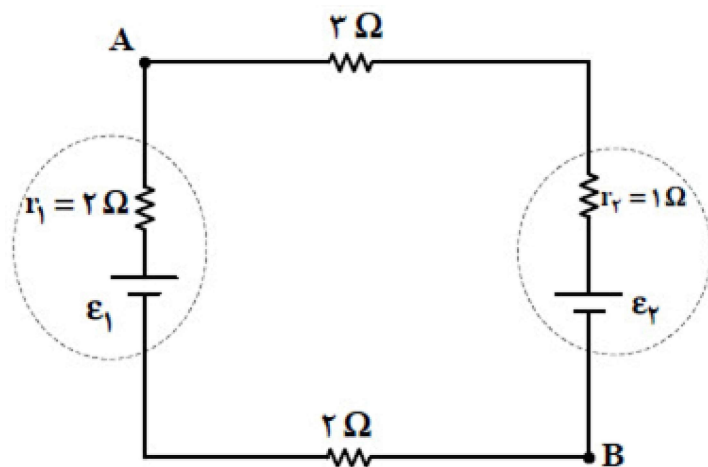
$\frac{112}{9}$ (۳)

$\frac{43}{9}$ (۲)

$\frac{23}{9}$ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۵۹ در مدار مقابل، توان خروجی باتری ε_1 برابر $4/5$ وات و توان ورودی به باتری ε_2 برابر $3/25$ وات است. $V_A - V_B$ چند ولت است؟



۱۲ (۴)

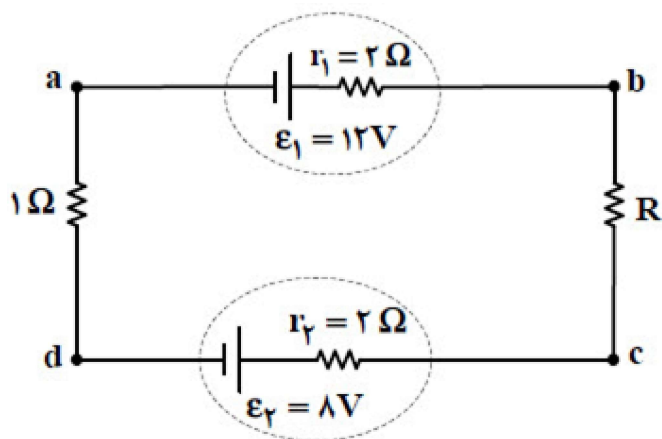
۱۰ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۰ اگر پتانسیل نقطه b در مدار مقابل، ۱۱ ولت از پتانسیل نقطه a بیشتر باشد، کدام مورد صحیح است؟

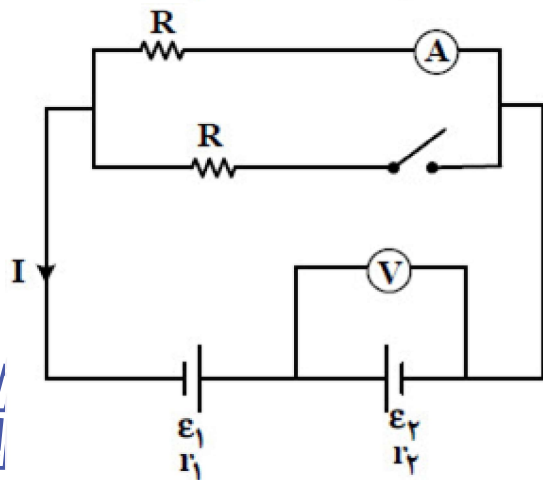
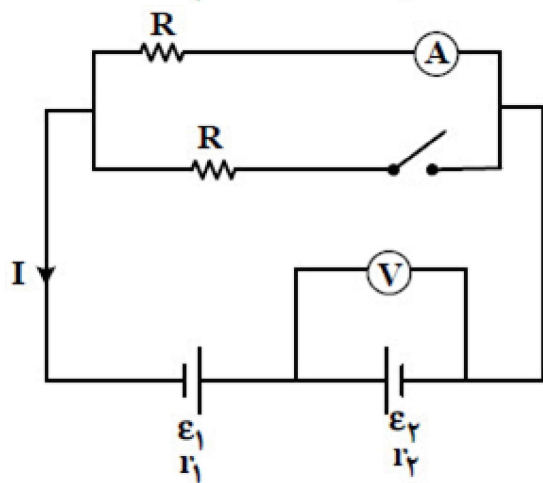
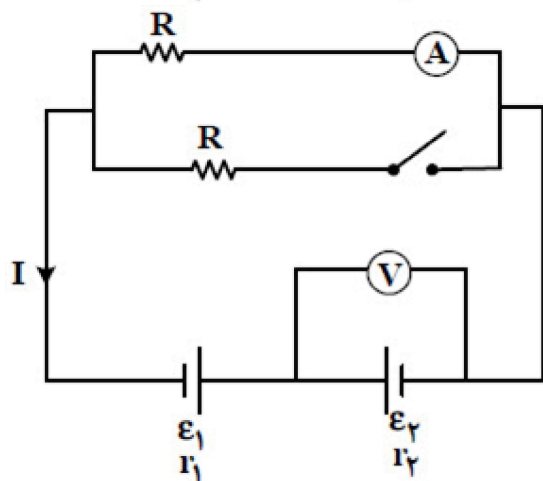
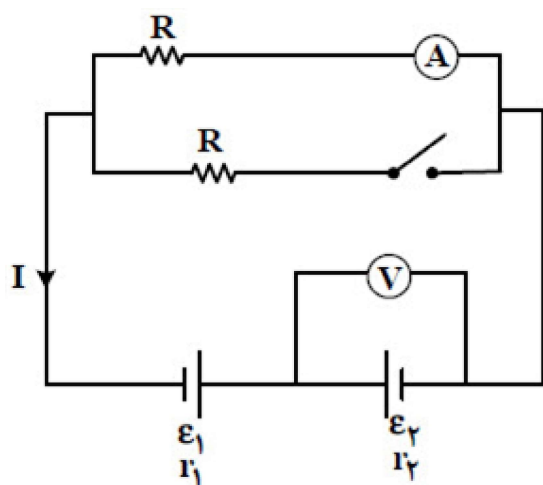


- ۱ پتانسیل نقطه c، ۹ ولت از پتانسیل نقطه d بیشتر است.
- ۲ پتانسیل نقطه c، ۷ ولت از پتانسیل نقطه d بیشتر است.
- ۳ پتانسیل نقطه c، ۹ ولت از پتانسیل نقطه d کمتر است.
- ۴ پتانسیل نقطه c، ۷ ولت از پتانسیل نقطه d کمتر است.

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

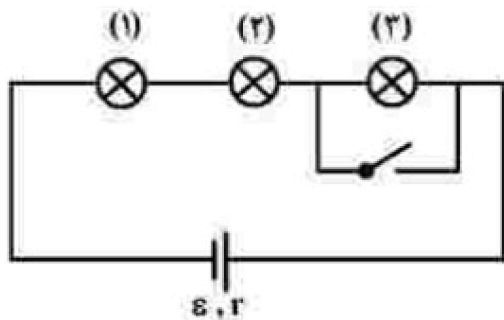


در مدار زیر، با بستن کلید، اعدادی که آمپرسنج آرمانی و ولتسنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



۶۲

در مدار زیر، همه لامپ‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید، کدام موارد زیر، درست است؟
 الف) اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش می‌یابد.
 ب) اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های ۱ و ۲ کاهش می‌یابد.
 پ) اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های ۱ و ۲ افزایش می‌یابد.
 ت) اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می‌یابد.



ب و ت

پ و ت

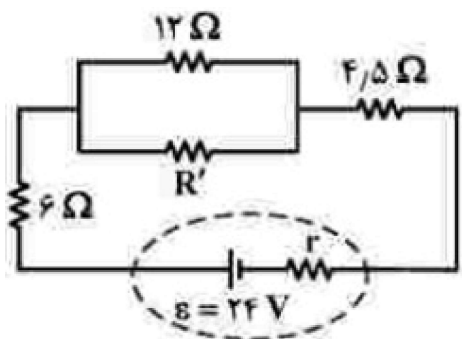
الف و ب

الف و پ

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۳

در مدار مقابل، برای اینکه توان مصرفی مقاومت $4/5$ اهمی دو برابر توان مصرفی مقاومت R' باشد، کمترین مقدار ممکن برای R' چند اهم است؟



۳

۴

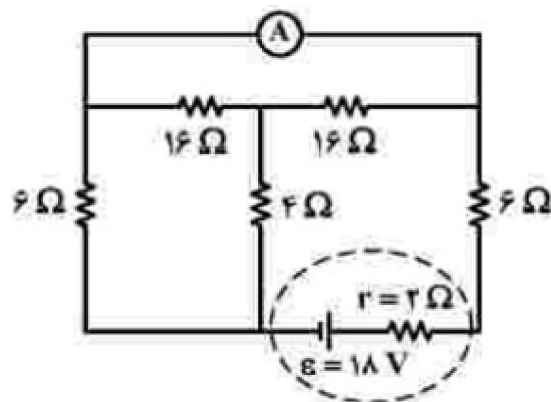
۲۴

۳۶

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۴

در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی، جریان چند آمپر را نشان می‌دهد؟



صفر

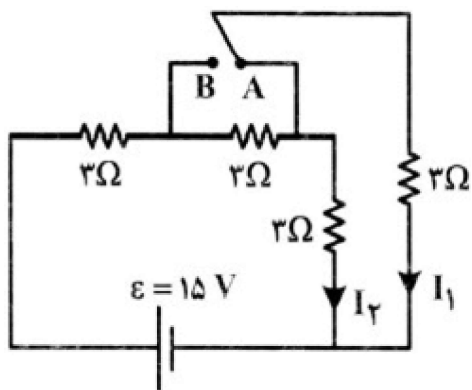
$\frac{3}{4}$

$\frac{5}{4}$

$\frac{9}{7}$

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

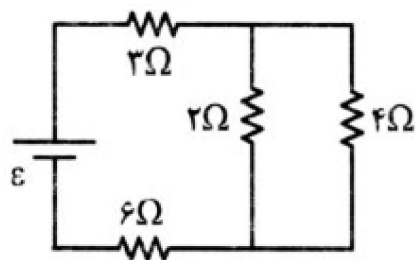
۶۵ در شکل مقابل، کلید اتصال را از A جدا می‌کنیم و به B وصل می‌کنیم. جریان‌های I_1 و I_2 به ترتیب چند برابر می‌شوند؟



- ۱ و $\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{1}{2}$ و ۱ (۲) ۲ و $\frac{1}{2}$ (۳) ۲ و ۱ (۴)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۶۶ در مدار مقابل، توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی، چند برابر توان مصرفی مقاومت ۴ اهمی است؟



- ۱۳/۵ (۱) ۱۲ (۲) ۷/۵ (۳) ۶ (۴)

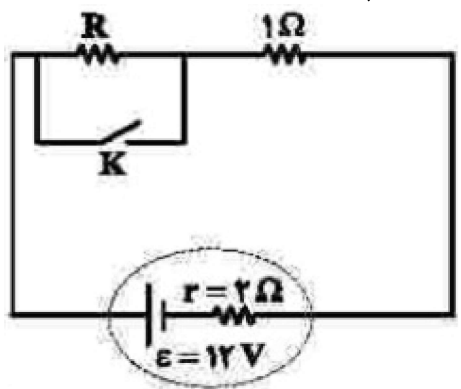
سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۶۷ کدام مورد، در چشم‌های الکترونیکی استفاده می‌شود؟

- ۱ ترمیستور (۱) ۲ مقاومت نوری (۲) ۳ پتانسیومتر (۳) ۴ دیود نور گسیل (۴)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۶۸ در شکل مقابل، با قطع یا وصل کلید، توان خروجی باتری ثابت می‌ماند. مقاومت R ، چند اهم است؟

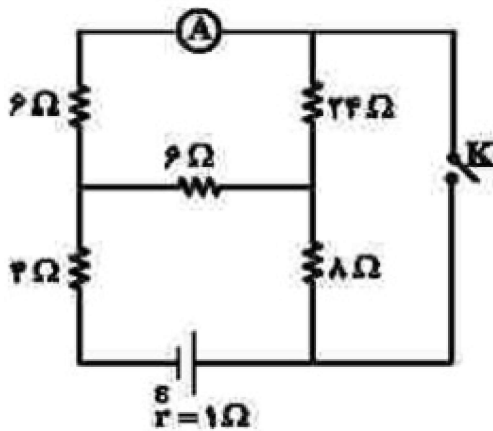


- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۶۹ در مدار مقابل، با بستن کلید، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند برابر می‌شود؟



۲ (۴)

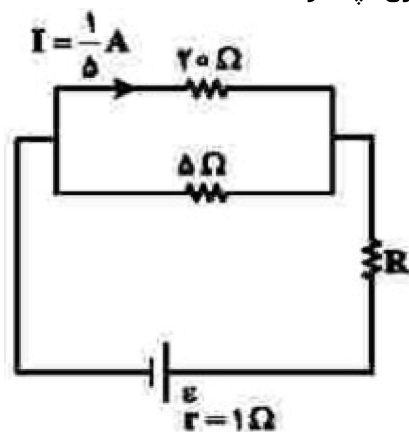
۴ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۰ اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R در مدار زیر، برابر $3V$ است. نیروی محرکه باتری، چند ولت است؟



۸ (۴)

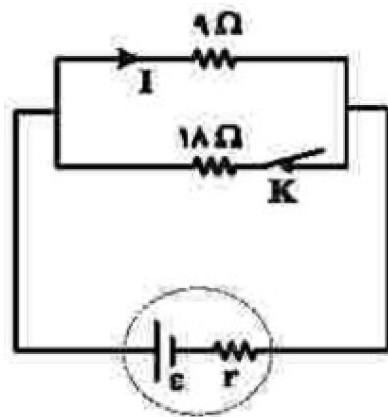
۷ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۱ در شکل مقابل، I برابر $2A$ است. اگر کلید را قطع کنیم، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت ۹ اهمی، $25/0A$ افزایش می‌یابد. مقاومت درونی مولد، چند اهم است؟



۳ (۴)

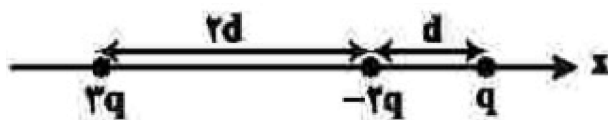
۲ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۲ در شکل زیر، سه ذره باردار روی محور x قرار دارند. اگر نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار $3q$ برابر $\vec{F}$ باشد، نیروی



خالص وارد بر بار $-2q$ کدام است؟

۴ $-\frac{3}{5}\vec{F}$

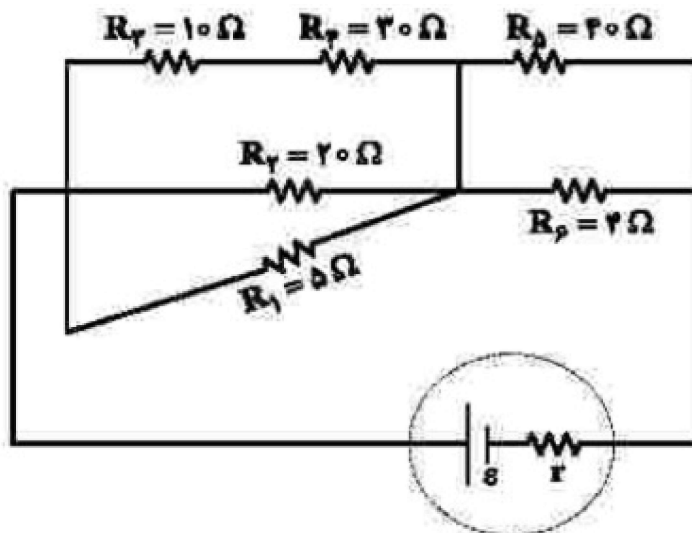
۳ $\frac{3}{5}\vec{F}$

۲ $-3\vec{F}$

۱ $3\vec{F}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۳ در مدار شکل مقابل، توان مصرفی کدام مقاومت الکتریکی بیشتر است؟



۴ R_5

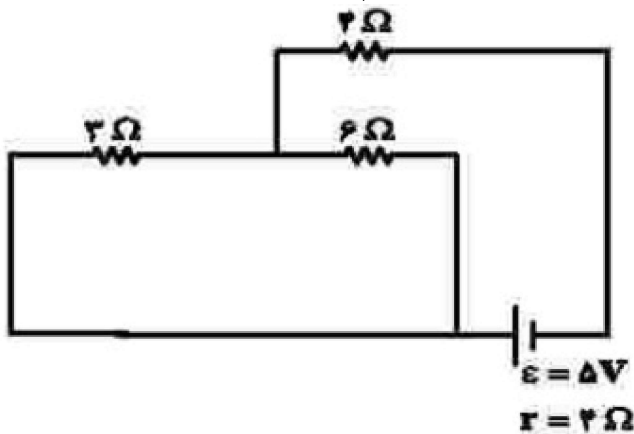
۳ R_4

۲ R_3

۱ R_2

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۴ در مدار مقابل، اگر به جای مقاومت 3Ω ، مقاومت 12Ω قرار گیرد، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



۴ $\frac{100}{3}$

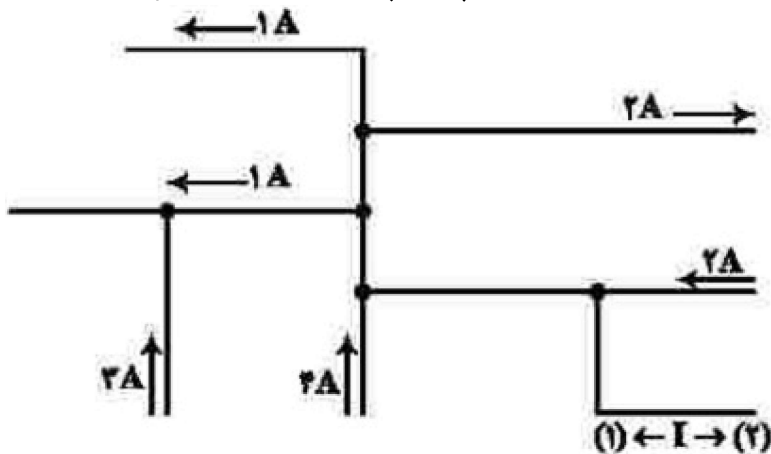
۳ $\frac{100}{9}$

۲ $\frac{5}{6}$

۱ $\frac{5}{12}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۵ شکل مقابل، بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. بزرگی جریان I ، چند آمپر و جهت جریان کدام است؟



۴، ۱ (۴)

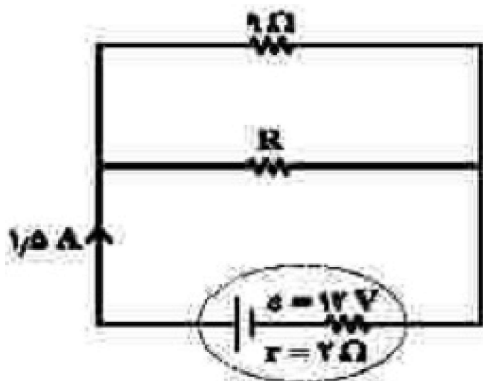
۶، ۲ (۳)

۲، ۱ (۲)

۲، ۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۶ در شکل مقابل، توان مصرفی مقاومت R ، چند وات است؟



۱۸ (۴)

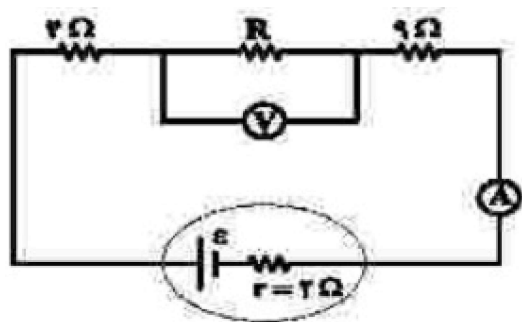
۱۳/۵ (۳)

۹ (۲)

۴/۵ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۷۷ در شکل مقابل، ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی به ترتیب ۱۲ ولت و ۸/۰ آمپر را نشان می‌دهند. نیروی محرکه مولد، چند ولت است؟



۱۶ (۴)

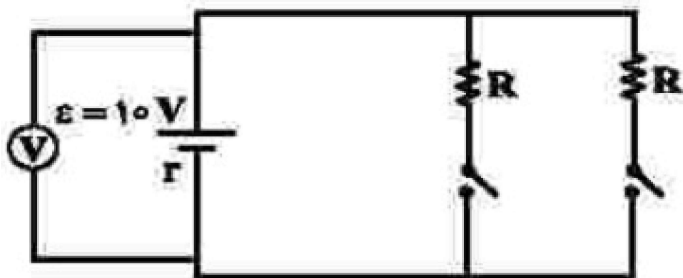
۱۸ (۳)

۲۴ (۲)

۳۶ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۷۸ دار مدار مقابل، هنگامی که فقط یکی از کلیدها بسته باشد، ولت‌سنج آرمانی عدد ۶ ولت را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته باشند، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



۸ (۴)

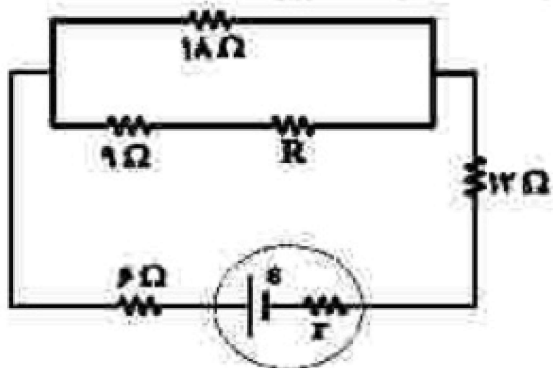
$\frac{30}{V}$ (۳)

۳ (۲)

$\frac{15}{V}$ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۷۹ در شکل مقابل، اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت‌های ۱۸ Ω و ۱۲ Ω با هم برابر است. R چند اهم است؟



۱۲ (۴)

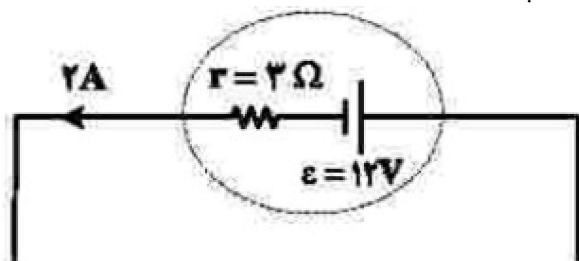
۱۸ (۳)

۲۷ (۲)

۳۶ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۰ شکل مقابل، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. توان ورودی باتری، چند وات است؟



۳۶ (۴)

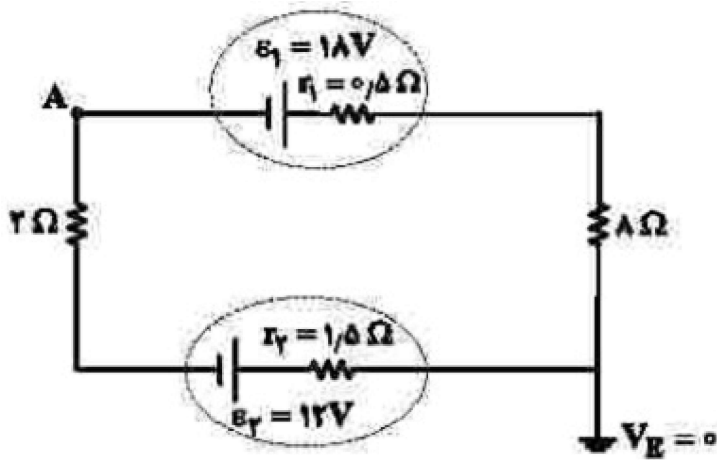
۲۴ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۱ در مدار مقابل، پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



۲۲/۲۵ (۴)

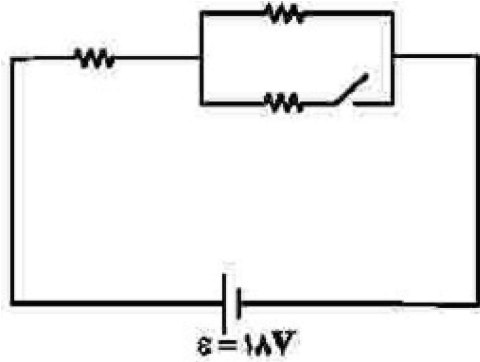
۱۳/۷۵ (۳)

-۱۳/۷۵ (۲)

-۲۲/۲۵ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۲ در شکل مقابل، هر سه مقاومت مشابه‌اند. اگر کلید را وصل کنیم، توان مصرفی مدار ۹ وات تغییر می‌کند. هر یک از مقاومت‌ها چند اهم است؟



۶ (۴)

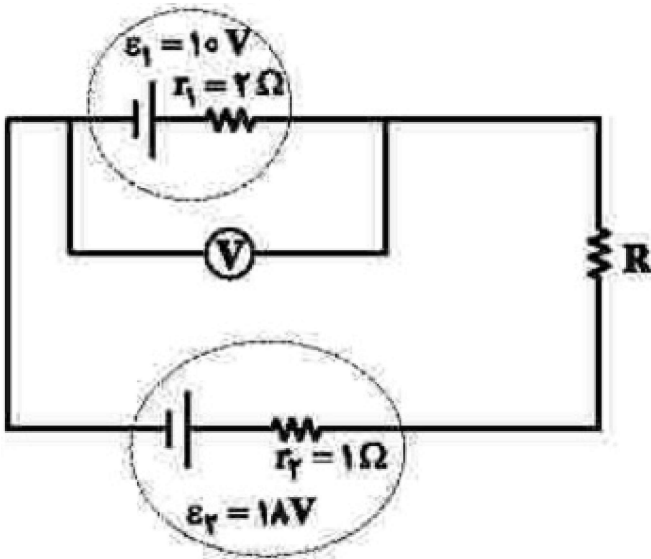
۹ (۳)

۱۲ (۲)

۱۸ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۳ در مدار مقابل، ولت‌سنج آرمانی ۱۴V را نشان می‌دهد. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R، چند ولت است؟



۱ (۴)

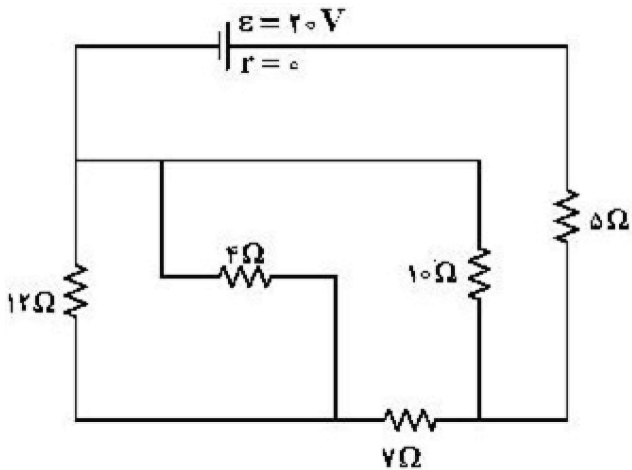
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



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



۱/۴ (۴)

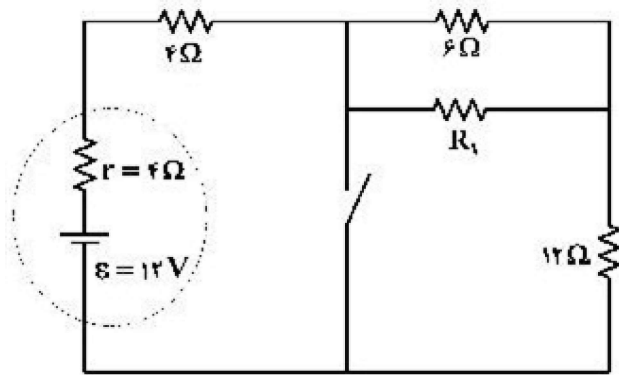
۱/۲ (۳)

۳/۴ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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



۱۸ (۴)

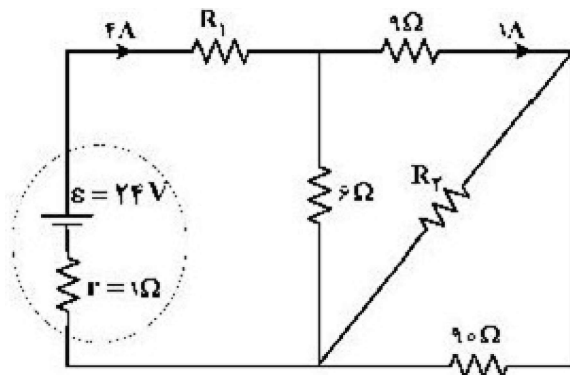
۱۲ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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



۳/۶ (۴)

۷/۲ (۳)

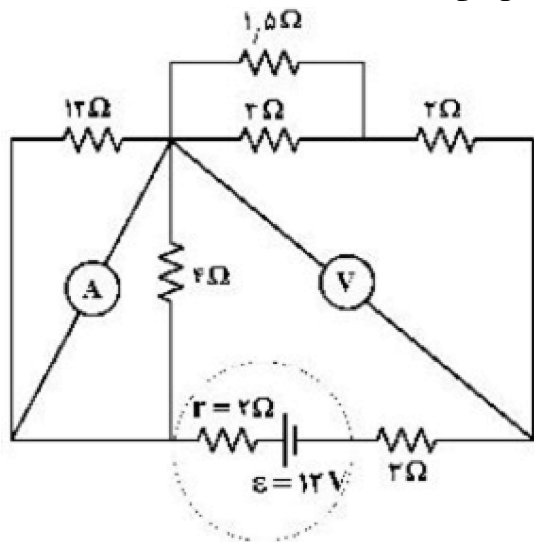
۸/۱ (۲)

۹/۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



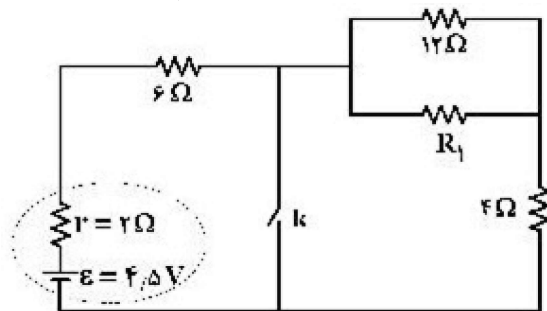
۸۷ در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی چه عددهایی را نشان می‌دهند؟



- ۱) $0.8A$ و $2.4V$ ۲) $0.8A$ و $4.8V$ ۳) $0.5A$ و $4.5V$ ۴) $0.5A$ و $6V$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

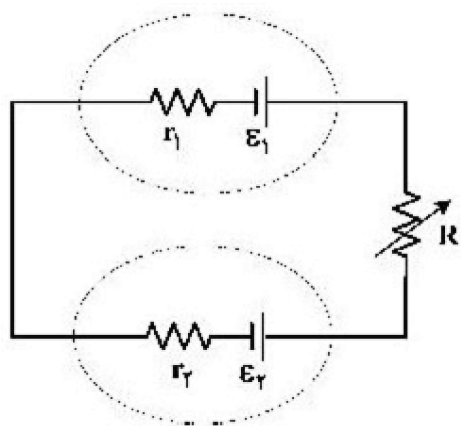
۸۸ در شکل زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت 6Ω اهمی دو برابر می‌شود. R_1 چند اهم است؟



- ۱) $2/4$ ۲) 3 ۳) 6 ۴) $8/2$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۹ در مدار زیر، $\epsilon_2 < \epsilon_1$ است. در این مدار، با کاهش مقاومت R ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری ۱ و توان ورودی باتری ۲ به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

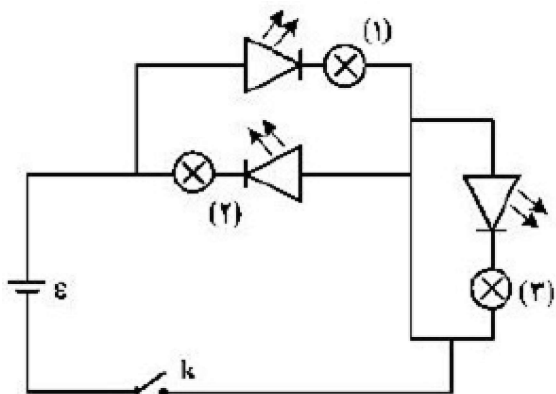


- ۱) کاهش - افزایش ۲) کاهش - کاهش ۳) افزایش - افزایش ۴) افزایش - کاهش

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



در مدار زیر، با بستن کلید، کدام لامپ روشن می‌شود؟ ۹۰



۳ و ۲ ۴

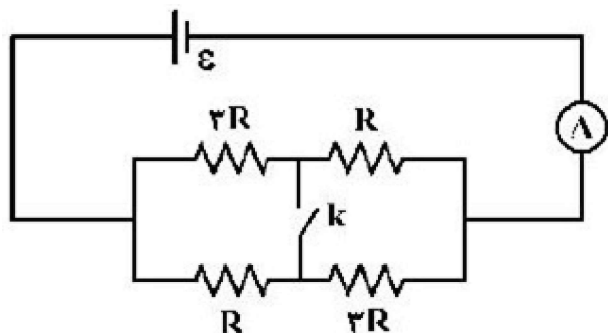
۳ و ۱ ۳

۲ ۲

۱ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

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؟ ۹۱



۰/۸ ۴

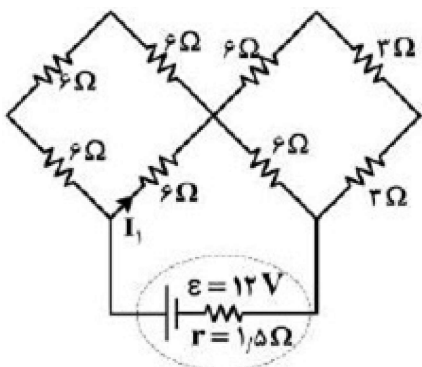
۰/۶ ۳

۰/۴ ۲

۰/۲ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در مدار مطابق شکل زیر، I_1 چند آمپر است؟ ۹۲



۱/۲ ۴

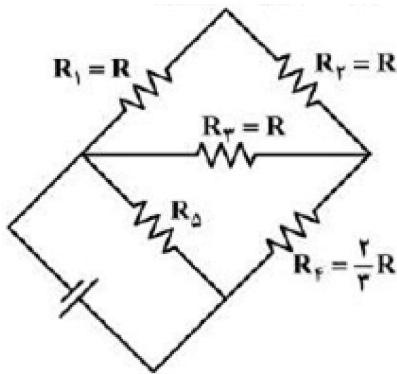
۰/۹ ۳

۰/۶ ۲

۰/۳ ۱

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۹۳ در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت R_3 ، $\frac{1}{3}$ توان مصرفی مقاومت R_0 است. مقاومت معادل مدار چند برابر R است؟



$\frac{1}{3}$ (۴)

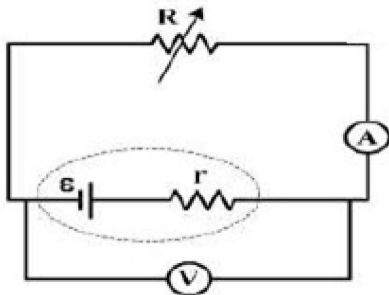
$\frac{2}{3}$ (۳)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{8}{3}$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۹۴ در مدار زیر، توان خروجی باتری به ازای جریان‌های $3A$ و $5A$ یکسان است. در حالتی که ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی فرض شود.)



۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

صفر (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

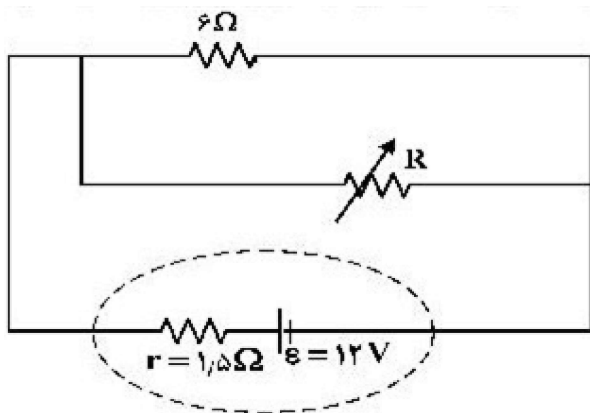
۹۵ در پدیده‌ی آبر رسانایی، مقاومت ویژه ی جسم با کاهش دما:

- 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 به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و با ادامه‌ی کاهش دما، دوباره افزایش می‌یابد.
- ۴ در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند.

سراسری-تجربی-۱۴۰۰



۹۶ در شکل زیر، اگر مقاومت متغیر از صفر به $18\ \Omega$ افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری از چند ولت به چند ولت تغییر می‌کند؟



۴ صفر به ۹

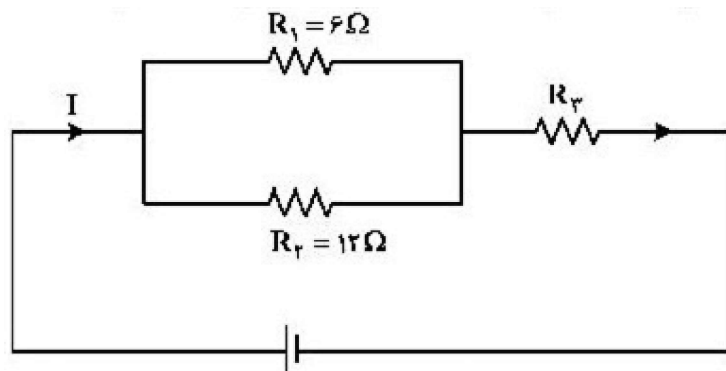
۳ صفر به ۶

۲ ۱۲ به ۹

۱ ۱۲ به ۶

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

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



۴ ۶

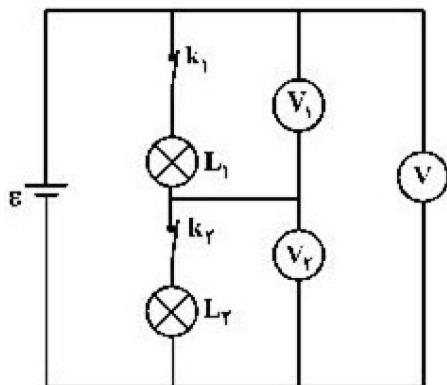
۳ ۸

۲ ۱۲

۱ ۱۸

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۹۸ 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؟



۴ V و V_2

۳ V و V_1

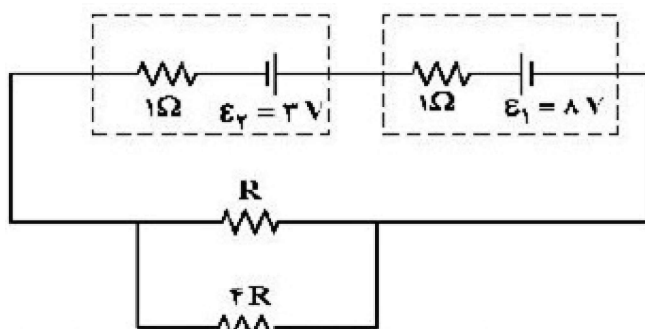
۲ V_2

۱ V_1

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۹۹

در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری $\mathcal{E}_2$ برابر $3/5$ ولت است. توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



۱/۵ (۴)

۳/۲ (۳)

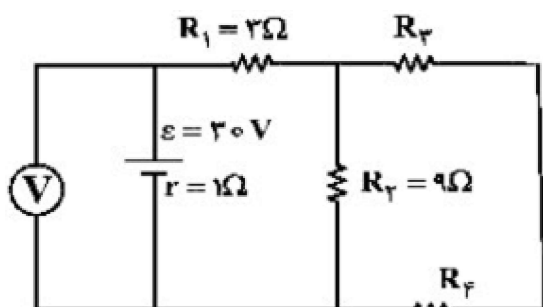
۲/۵ (۲)

۱/۶ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۰۰

در مدار زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی ۲۷ ولت را نشان دهد و توان مصرفی مقاومت R_2 برابر ۶ وات باشد، اندازه‌ی مقاومت R_3 چند اهم است؟



۱۸ (۴)

۱۲ (۳)

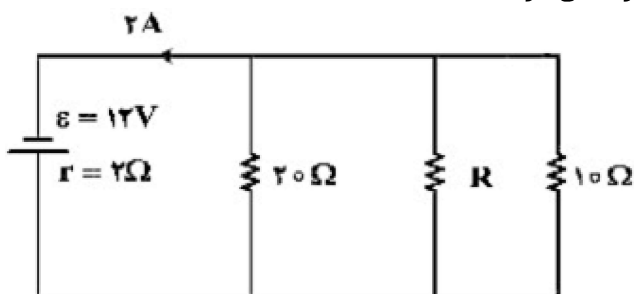
۹ (۲)

۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۰۱

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



۳۸۴ (۴)

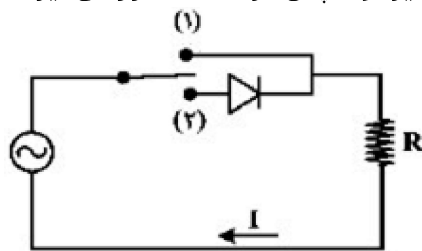
۴۷۲ (۳)

۵۲۶ (۲)

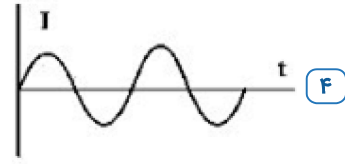
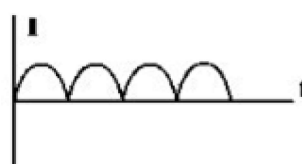
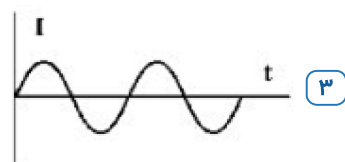
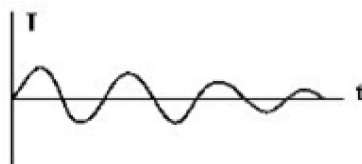
۶۴۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۰۲ در شکل زیر، ابتدا کلید در حالت ۱ قرار می‌گیرد و سپس در حالت ۲ قرار می‌گیرد، نمودار جریان الکتریکی به ترتیب به

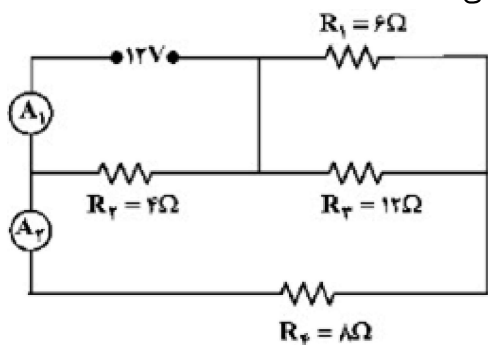


کدام صورت خواهد بود؟



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۳ در مدار زیر، آمپرسنج‌های آرمانی A_1 و A_2 به ترتیب چند آمپر را نشان می‌دهند؟



۴ و ۵ / ۱ (۴)

۳ و ۴ / ۱ (۳)

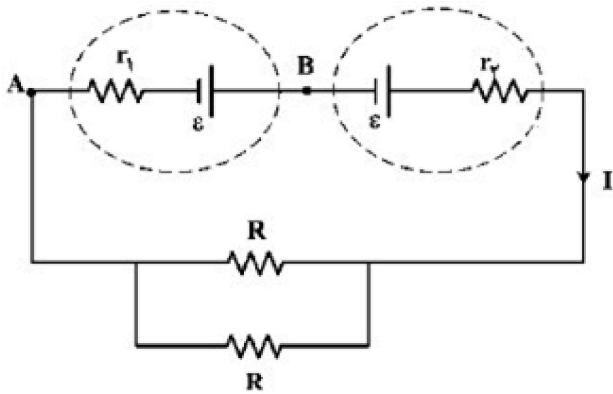
۳ و ۵ / ۱ (۲)

۳ و ۱ / ۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



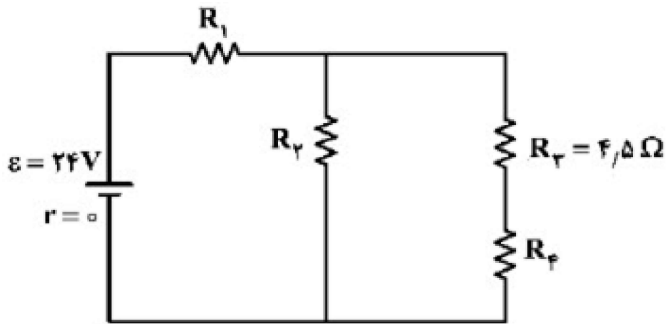
۱۰۴ در مدار زیر، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B برابر صفر است. کدام مورد درست است؟



$R = r_1 - r_2$ (۴)
 $R = r_1 = r_2$ (۳)
 $R = 2(r_1 - r_2)$ (۲)
 $R = 2r_1 = 2r_2$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۵ در مدار زیر، توان مصرفی هریک از مقاومت‌ها یکسان است. جریان عبوری از مقاومت R_2 چند آمپر است؟

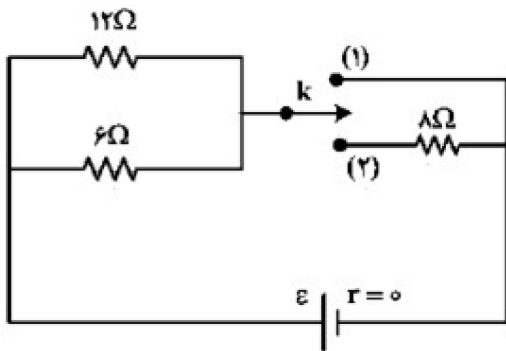


4 (۴)
 3 (۳)
 2 (۲)
 1 (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۶ 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. $\frac{P_2}{P_1}$ چه قدر است؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۰۷ "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 یک سو عبور می‌دهد و از سوی دیگر عبور نمی‌دهد.

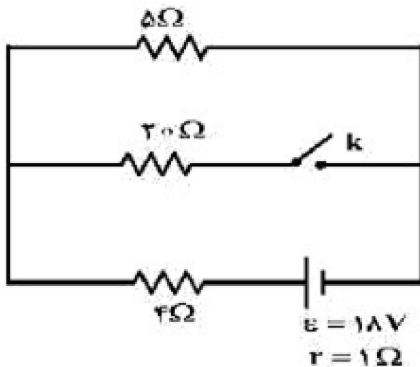
سراسری-ریاضی-۹۹

۱۰۸ 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

سراسری-ریاضی-۹۹

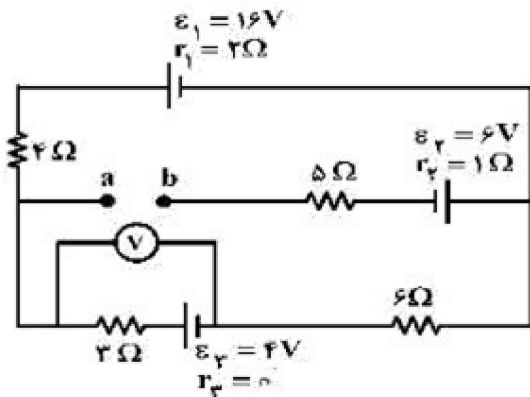
۱۰۹ در مدار زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 5Ω اهمی چگونه تغییر می‌کند؟



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

سراسری-ریاضی-۹۹

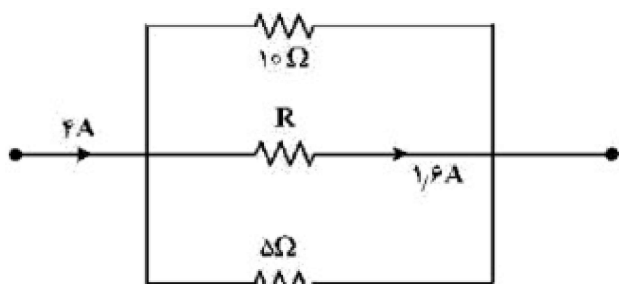
۱۱۰ در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



- ۱) ۰/۶ ۲) ۲/۴ ۳) ۵/۲ ۴) ۶/۴

سراسری-ریاضی-۹۹

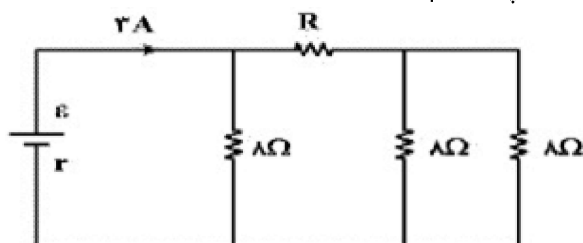
۱۱۱ شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. انرژی که در مدت ۲۵ دقیقه در مقاومت R مصرف می‌شود، چند کیلوژول است؟



- ۱) ۴/۸ ۲) ۹/۶ ۳) ۱۹/۲ ۴) ۲۷/۴

سراسری-ریاضی-۹۹

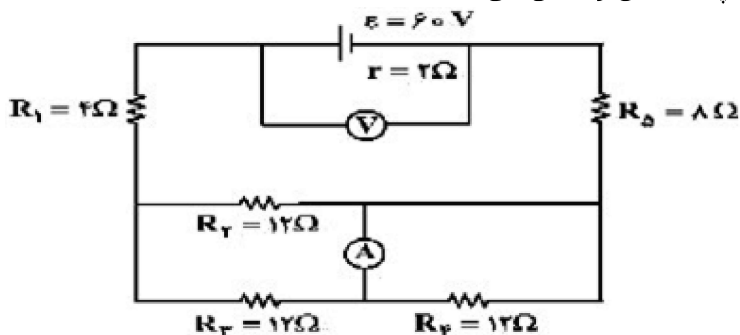
۱۱۲ در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R، ۱۲ ولت است، R چند اهم است؟



- ۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

سراسری-تجربی-۹۹

۱۱۳ در مدار مقابل، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟



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

سراسری-تجربی-۹۹

۱۱۴ 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، ۱/۹۲A 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

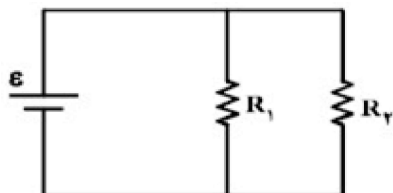
سراسری-تجربی-۹۹

۱۱۵ 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) ۱۰/۱۲۱ ۲) ۱۰/۱۱ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱



۱۱۶ در مدار زیر، یک باتری آرمانی با $\mathcal{E} = 20V$ و $R_1 = 100k\Omega$ و $R_2 = 2M\Omega$ قرار دارند. جریانی که از باتری می‌گذرد، چند میلی‌آمپر است؟



۲۱۰ (۴)

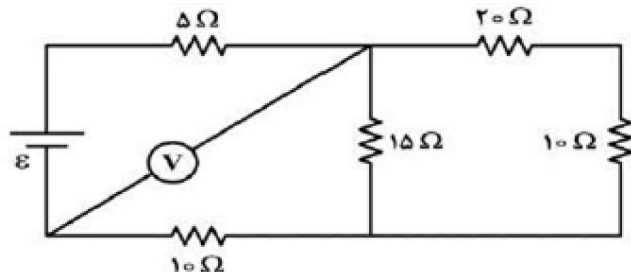
۲۱ (۳)

۲/۱ (۲)

۰/۲۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

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



۷/۵ (۴)

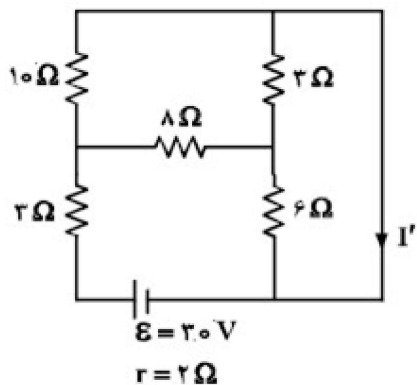
۵/۰ (۳)

۴/۵ (۲)

۳/۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱۸ در مدار روبه‌رو، جریان I' چند آمپر است؟



۳ (۴)

۲/۵ (۳)

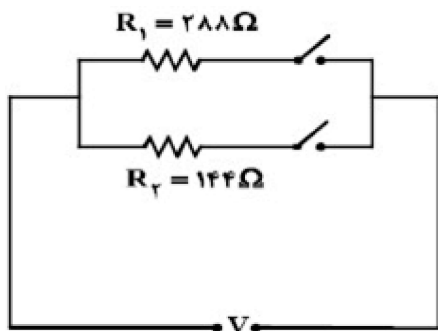
۱/۵ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۱۱۹ 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 / ۵ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

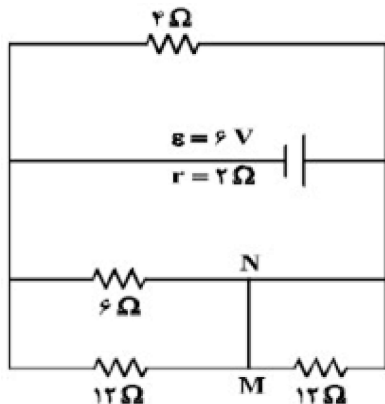
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۲۰ 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 دوسر 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)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

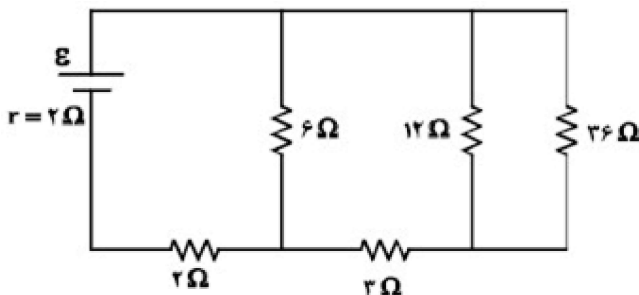
۱۲۱ در مدار زیر، جریان الکتریکی که از سیم رابط MN می‌گذرد، چند آمپر است؟



- ۱ / ۵ (۴) ۰ / ۷۵ (۳) ۰ / ۵۰ (۲) ۰ / ۲۵ (۱)

سراسری - تجربی - ۹۸

۱۲۲ در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیش‌ترین توان در آن تلف می‌شود، ۱۲ ولت است. $\mathcal{E}$ چند ولت است؟

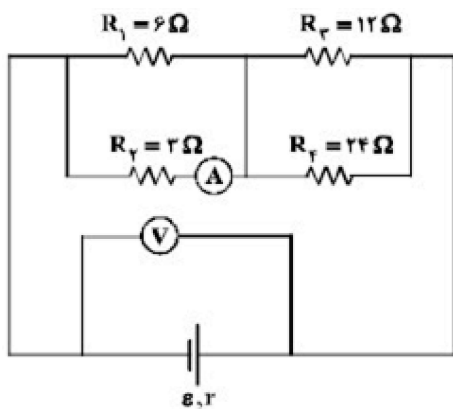


- ۱۲ (۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴ (۴)

سراسری - تجربی - ۹۸

۱۲۳

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

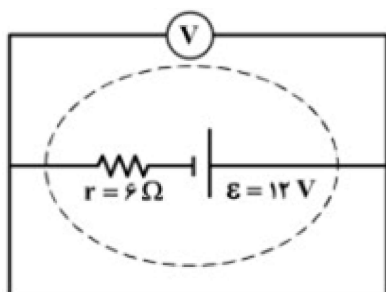


- ۱ افزایش - کاهش ۲ کاهش - افزایش ۳ کاهش - کاهش ۴ افزایش - افزایش

سراسری-تجربی-۹۸

۱۲۴

در مدار زیر، ولتسنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

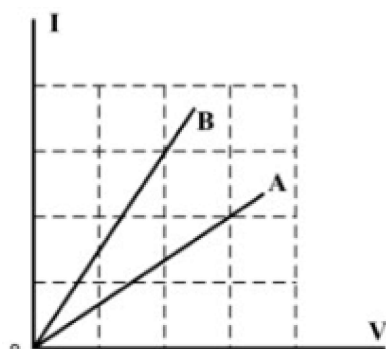


- ۱ صفر ۲ ۲ ۳ ۶ ۴ ۱۲

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۲۵

شکل زیر، رابطه‌ی 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؟

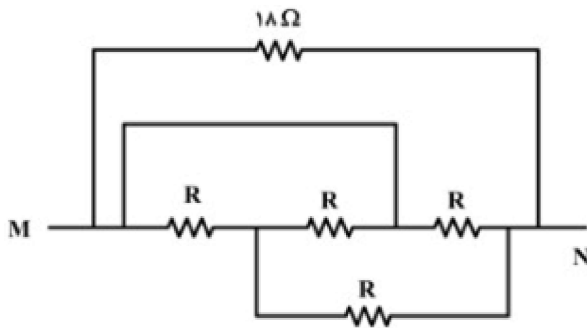


- ۱ $\frac{4}{9}$ ۲ $\frac{2}{3}$ ۳ $\frac{3}{2}$ ۴ $\frac{9}{4}$

سراسری-ریاضی-۹۸



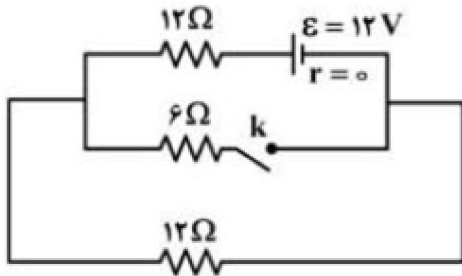
۱۲۶ در مدار زیر، مقاومت بین دو نقطه‌ی M و N برابر $\frac{R}{2}$ است. R چند اهم است؟



- ۱۸ (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴)

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۲۷ در مدار روبه‌رو، با بستن کلید، توان مصرفی مدار چگونه تغییر می‌کند؟



- ۳ وات کم می‌شود. (۱) ۶ وات کم می‌شود. (۲) ۳ وات زیاد می‌شود. (۳) ۶ وات زیاد می‌شود. (۴)

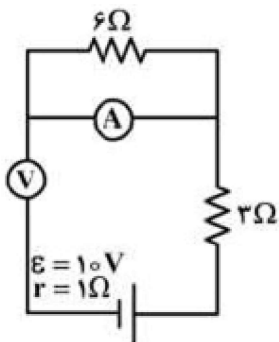
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۲۸ دو مقاومت یکسان R را به طور متوالی به ولتاژ ثابتی می‌بندیم. توانی که در مجموعه‌ی دو مقاومت مصرف می‌شود، $40W$ است. اگر این دو مقاومت را به طور موازی به همان ثابت پتانسیل ببندیم، توان مصرفی در مجموعه‌ی دو مقاومت در این حالت چند وات است؟

- ۱۰ (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۶۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۲۹ در مدار روبه‌رو، آمپرسنج و ولتسنج آرمانی چه اعدادی را به ترتیب نشان می‌دهند؟

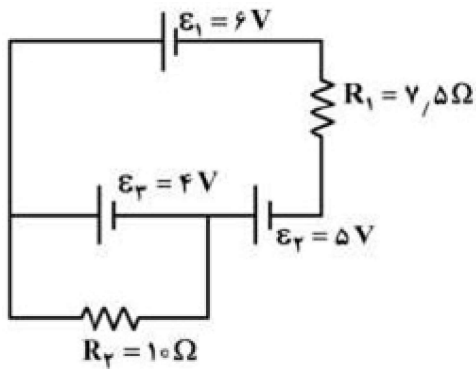


- صفر - صفر (۱) صفر - $10V$ (۲) $9V$ - $1A$ (۳) $10V$ - $1A$ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



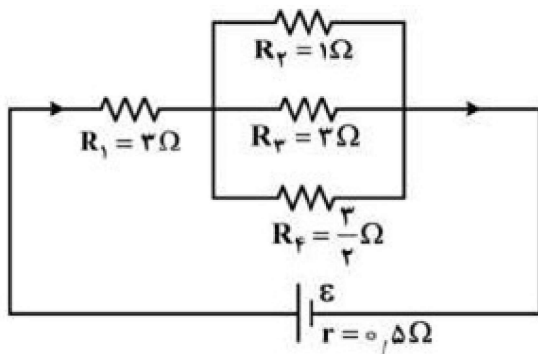
۱۳۰ در مدار زیر، جریان عبوری از مقاومت R_1 چند برابر جریان عبوری از مقاومت R_2 است؟ (تمام باتری‌ها آرمانی هستند.)



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

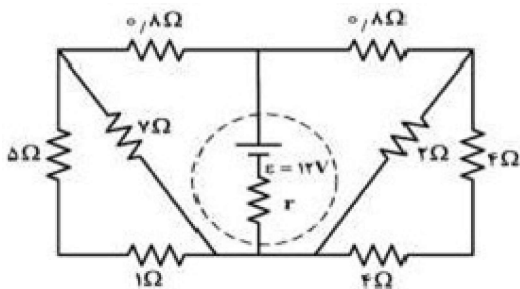
۱۳۱ در شکل زیر که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، توان مصرفی مقاومت R_1 چند برابر توان مصرفی مقاومت R_3 است؟



- ۱ ۱ ۲ ۶ ۳ ۹ ۴ ۳۶

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳۲ در شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت ۲ اهمی برابر ۸ وات باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت است؟



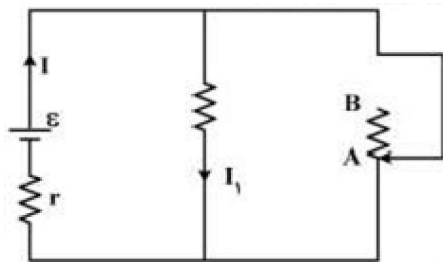
- ۱ ۱۲ ۲ ۹ ۳ ۸ ۴ ۶

سراسری-تجربی-۹۷



۱۳۳

در شکل زیر، اگر لغزنده‌ی رئوستا را از A به سمت B ببریم، I_1 و I به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



۴ افزایش، افزایش

۳ کاهش، افزایش

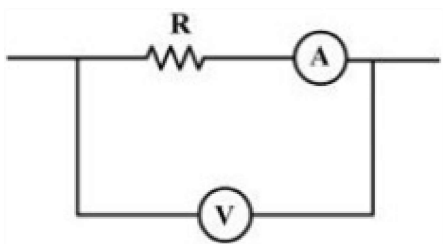
۲ افزایش، کاهش

۱ کاهش، کاهش

سراسری-تجربی-۹۷

۱۳۴

در شکل زیر، مقاومت ولت‌سنج $10\text{ k}\Omega$ و مقاومت آمپرسنج 5Ω است. اگر ولت‌سنج و آمپرسنج به ترتیب 12 V و 1 A را نشان دهند، توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



۲ $1/5$

۱ $1/15$

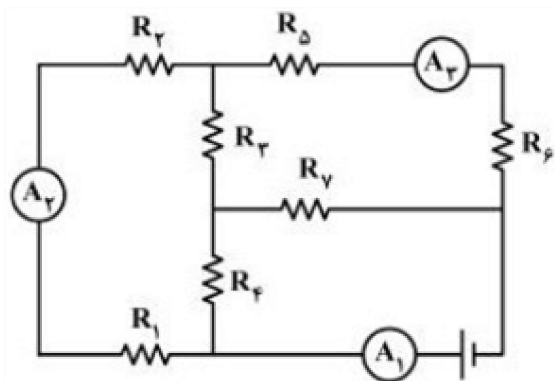
۴ 15

۳ $11/5$

سراسری-ریاضی-۹۷

۱۳۵

در مدار زیر، آمپرسنج‌های A_1 ، A_2 و A_3 به ترتیب جریان‌های 20 A ، 12 A و 9 A را نشان می‌دهند. از مقاومت R_V جریان چند آمپر عبور می‌کند؟



۴ 11

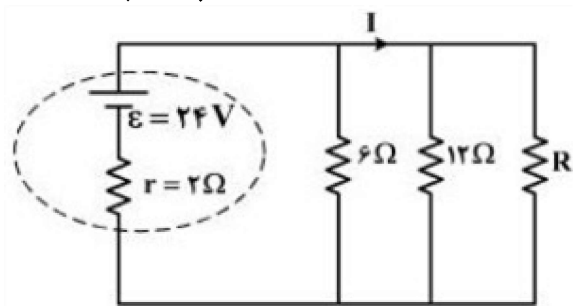
۳ 8

۲ 4

۱ 3

سراسری-ریاضی-۹۷

۱۳۶ 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؟



۲/۴ و ۴ (۴)

۴ و ۴ (۳)

۴/۸ و ۳ (۲)

صفر و ۱۲ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۷

۱۳۷ 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 بود؟

۸۸ (۴)

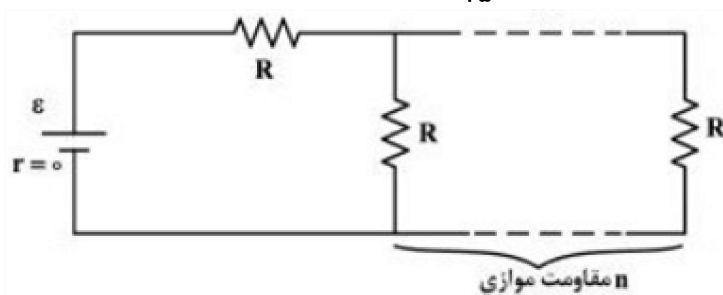
۲۰ (۳)

۱۹ (۲)

۱۲ (۱)

سراسری-تجربی-۹۶

۱۳۸ در مدار روبه‌رو، اگر n به n + ۱ تبدیل شود، شدت جریان عبور از باتری $\frac{16}{15}$ برابر می‌شود. n کدام است؟



۲ (۴)

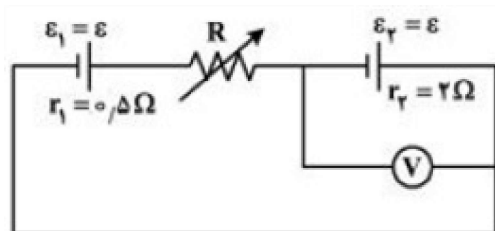
۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

سراسری-تجربی-۹۶

۱۳۹ در مدار روبه‌رو، مقاومت R چند اهم شود تا ولت‌سنج، عدد صفر را نشان دهد؟



۳ (۴)

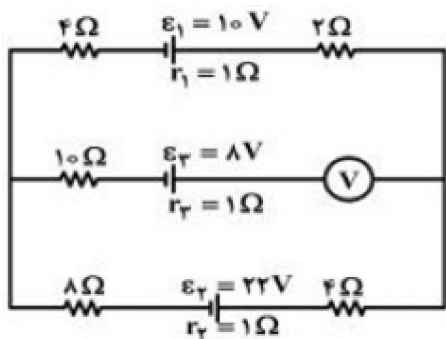
۲/۵ (۳)

۱/۵ (۲)

۱/۲۵ (۱)

سراسری-تجربی-۹۶

۱۴۰ در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱۳/۶ (۴)

۵/۶ (۳)

۶/۲ (۲)

۱ صفر

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۱ اختلاف پتانسیل ۱۷V به دو سر یک سیم مسی به طول ۳۰ متر و شعاع مقطع ۱ mm اعمال می‌شود. آهنگ تولید انرژی گرمایی در سیم چند وات است؟ ($\rho = 1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$, $\pi = 3$)

۱۰ (۴)

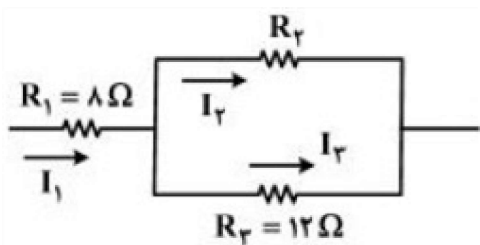
۱۷۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۱۷۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۲ در مدار زیر، اگر انرژی مصرفی در مقاومت R_1 در یک مدت معین، ۳ برابر انرژی مصرفی در مقاومت R_2 در همان مدت باشد، R_2 چند اهم می‌تواند باشد؟



۲۴ (۴)

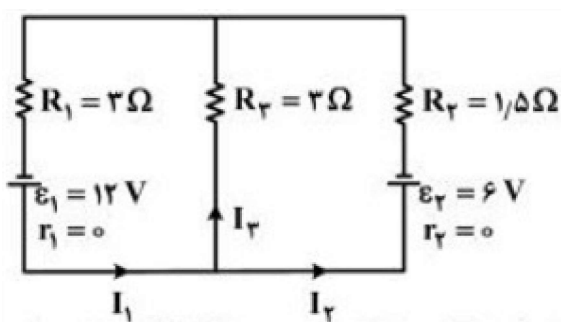
۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۳ در مدار روبه‌رو، I_2 چند آمپر است؟



۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۴۴ از سیمی به طول ۲۵ متر که اختلاف پتانسیل ۳ ولت در دو سر آن برقرار است، جریان ۱/۲ آمپر عبور می‌کند، اگر مقاومت ویژه سیم $1/8 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ و چگالی آن $8 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم سیم چند گرم است؟

۷۲ (۴)

۵۴ (۳)

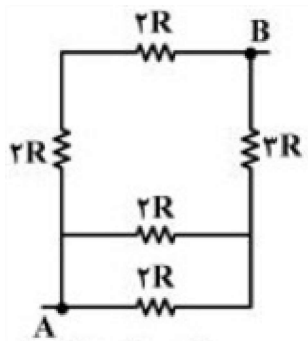
۳۶ (۲)

۱۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۴۵ در شکل روبه‌رو، مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B چند R است؟



۸ (۴)

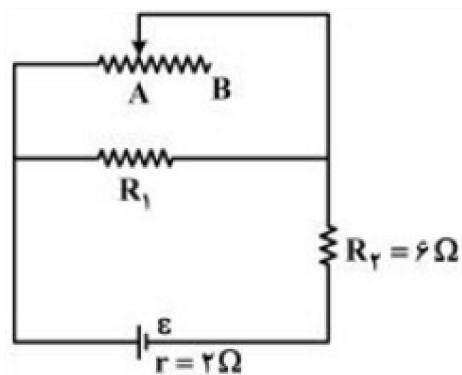
۲ (۳)

$\frac{15}{8}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۴۶ در مدار روبه‌رو، وقتی لغزنده‌ی رئوس‌تا از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B برده شود، توان مصرفی مقاومت R_1 و توان خروجی مولد به‌ترتیب چه تغییری می‌کنند؟



افزایش - افزایش (۴)

افزایش - کاهش (۳)

کاهش - کاهش (۲)

کاهش - افزایش (۱)

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۴۷ دو سیم هم‌طول مسی و آلومینیومی، در یک دمای معین، دارای مقاومت الکتریکی مساوی‌اند. اگر چگالی مس و آلومینیم به‌ترتیب $9 \frac{g}{cm^3}$ و $2.7 \frac{g}{cm^3}$ و مقاومت ویژه‌ی مس $\frac{1}{2}$ برابر مقاومت ویژه‌ی آلومینیوم باشد، جرم سیم آلومینیومی چند برابر جرم سیم مسی است؟

$\frac{5}{3}$ (۴)

$\frac{5}{4}$ (۳)

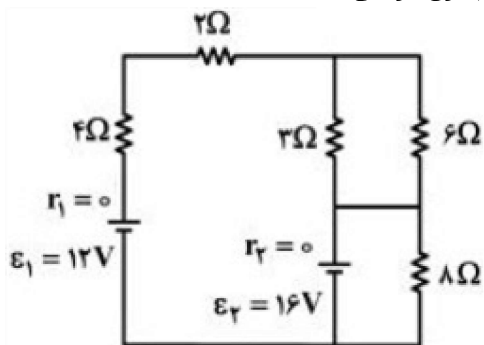
$\frac{4}{5}$ (۲)

$\frac{3}{5}$ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۴۸

در مدار روبه‌رو، شدت جریان عبوری از باتری $\mathcal{E}_2$ ، چند آمپر است؟ (هر دو باتری آرمانی هستند.)



۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۰/۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۶

دو سیم فلزی A و B دارای طول و مقاومت الکتریکی مساوی‌اند. 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؟

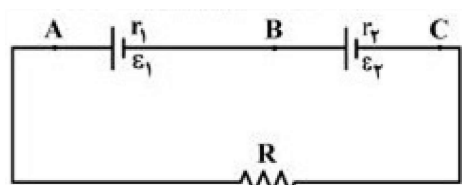
۲ (۴)

۳ (۳)

 $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۱)

سراسری-تجربی-۹۵

در مدار روبه‌رو، $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2$ و $r_1 < r_2$ است. اگر $R = r_2 - r_1$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین کدام دو نقطه برابر صفر است؟



(C, B) و (B, A) (۴)

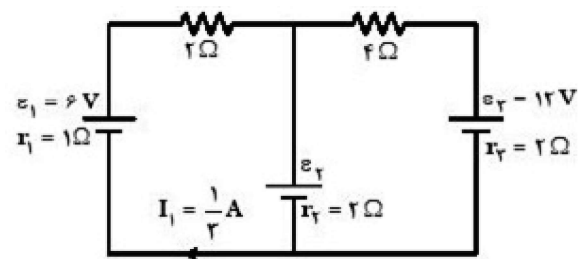
(C, B) (۳)

(C, A) (۲)

(B, A) (۱)

سراسری-تجربی-۹۵

در مدار روبه‌رو، توان وردی به باتری شاخه میانی مدار، چند وات است؟



۲/۵ (۴)

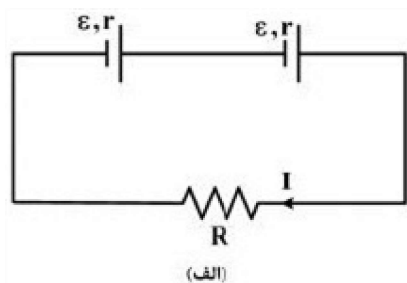
۳ (۳)

۶ (۲)

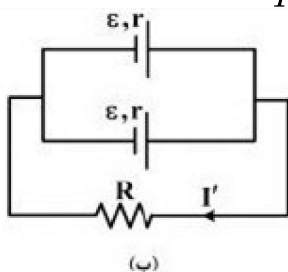
۷/۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۵

۱۵۲ در شکل‌های زیر، $R < r$ است. اگر نسبت $\frac{I}{I'}$ برابر K باشد، کدام رابطه درست است؟



(الف)



(ب)

$K < 1$ (۴)

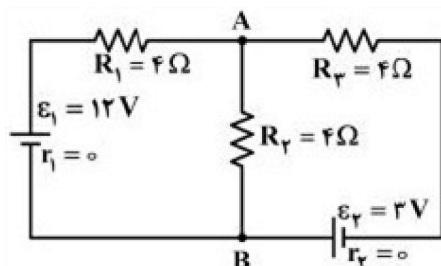
$K > 1$ (۳)

$K = 1$ (۲)

$K = \infty$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۳ در مدار روبه‌رو، $V_A - V_B$ چند ولت است؟



$4/5$ (۴)

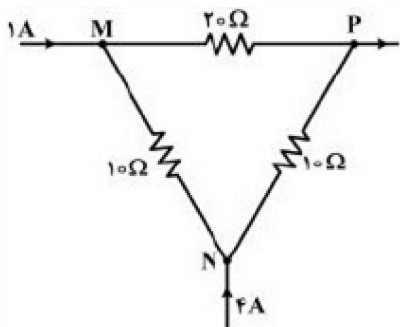
4 (۳)

$3/5$ (۲)

3 (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۴ شکل روبه‌رو، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی P و N چند برابر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی M و N است؟



7 (۴)

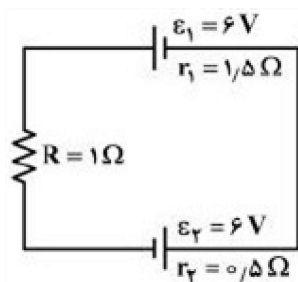
6 (۳)

2 (۲)

1 (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۵ در مدار روبه‌رو، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد $\mathcal{E}_1$ چند ولت است؟



12 (۴)

6 (۳)

3 (۲)

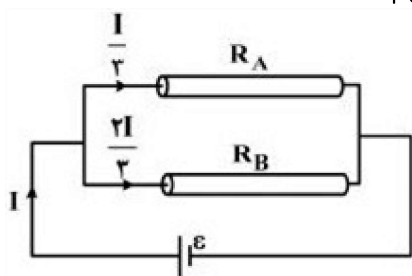
صفر (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۱۵۶

مطابق شکل زیر، دو سیم فلزی توپر A و B به طول‌های مساوی، به یک مولد متصل اند. اگر مقاومت ویژه‌ی سیم A، ρ ، برابر مقاومت ویژه‌ی سیم B باشد، سطح مقطع سیم A چند برابر سطح مقطع سیم B است؟



۴ ۶

۳ ۲

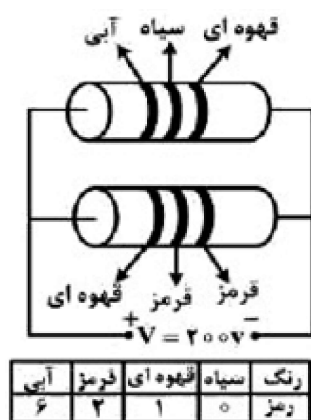
۲ $\frac{4}{3}$

۱ $\frac{3}{2}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۷

با توجه به جدول داده شده، انرژی الکتریکی مصرفی مدار در مدت ۹۰ دقیقه چند کیلو وات ساعت است؟



۴ ۰/۱۵

۳ ۵/۴۰

۲ ۱۵

۱ ۰/۵۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۸

سیم‌های فلزی C، B و A فلز یکسان دارند و به ترتیب از راست به چپ مقاومت ویژه و طول آن‌ها (L, ρ) ، $(L, \frac{1}{5}\rho)$ و $(2L, \frac{1}{5}\rho)$ می‌باشد. کدام رابطه بین مقاومت سیم‌ها (R) درست است؟

$$R_B = 6R_A, R_A = 3R_C \quad (2)$$

$$R_A = 3R_C, R_C = 2R_B \quad (1)$$

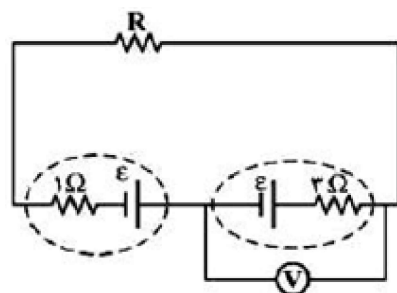
$$R_A = 6R_B, R_C = 3R_A \quad (4)$$

$$R_A = 3R_C, R_B = 2R_C \quad (3)$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۹

در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟



۴ ۳

۳ ۲

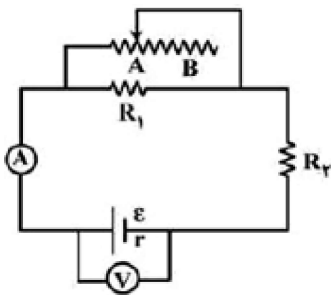
۲ ۱

۱ صفر

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۰

در مدار روبه‌رو وقتی لغزنده‌ی رئوستا در موقعیت A است، آمپرسنج و ولت‌سنج اعداد I و V را نشان می‌دهند و هنگامی که لغزنده در موقعیت B است، اعداد I' و V' را نشان می‌دهند، کدامیک از موارد زیر درست است؟

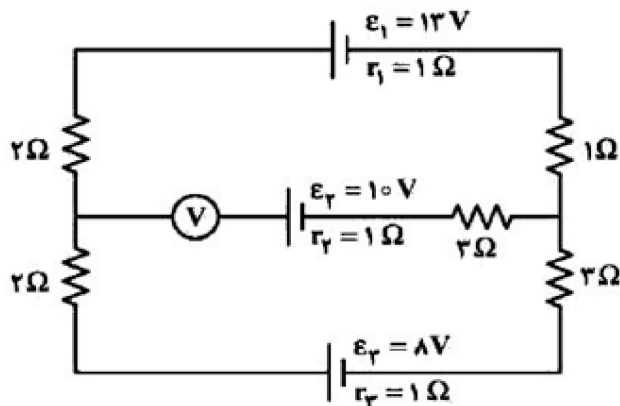


- $V' > V, I' > I$ (۴)
 $V' < V, I' < I$ (۳)
 $V' > V, I' < I$ (۲)
 $V' < V, I' > I$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۱

در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟

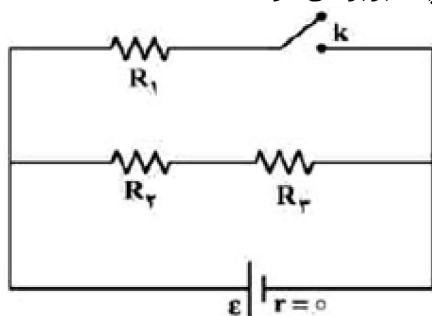


- ۱۹ (۴)
 ۹ (۳)
 ۵ (۲)
 ۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۲

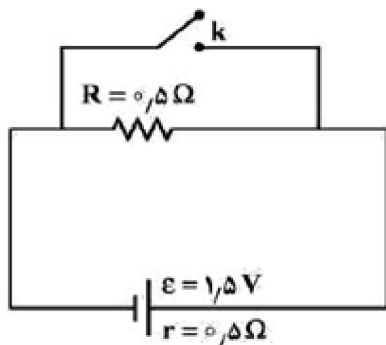
در شکل روبه‌رو، مقاومت‌ها مشابه‌اند. اگر کلید بسته شود، توان مصرفی مدار چند برابر می‌شود؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

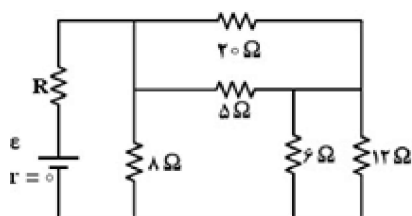
۱۶۳ در مدار روبه‌رو، ابتدا کلید باز است. در صورتی که کلید بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت کاهش می‌یابد؟



- ۱ صفر ۲ ۰/۵ ۳ ۰/۷۵ ۴ ۱/۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۴ در مدار شکل روبه‌رو، مقاومت R چند اهم باشد تا توان مصرفی در آن بیشینه باشد؟



- ۱ ۱۲ ۲ ۸ ۳ ۴ ۴ ۲

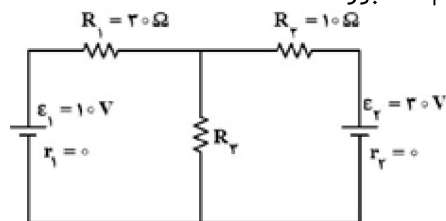
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۵ مقاومت ویژه‌ی سیم A، ۳ برابر مقاومت ویژه‌ی سیم B است. اگر طول و مقاومت الکتریکی این دو سیم باهم برابر باشند، قطر مقطع سیم A چند برابر قطر مقطع سیم B است؟

- ۱ $\sqrt{3}$ ۲ ۳ ۳ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ۴ ۹

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۶ در مدار شکل روبه‌رو، مقاومت R_2 چند اهم باشد، تا هیچ جریانی از مقاومت R_1 عبور نکند؟

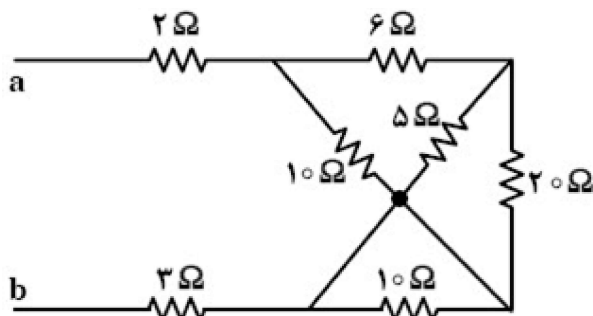


- ۱ ۲/۵ ۲ ۵ ۳ ۱۰ ۴ ۱۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۷

در شکل روبه‌رو که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، از مقاومت $20\ \Omega$ اهمی شدت جریان $5/0$ آمپر عبور می‌کند. از مقاومت $2\ \Omega$ اهمی شدت جریان چند آمپر عبور می‌کند؟

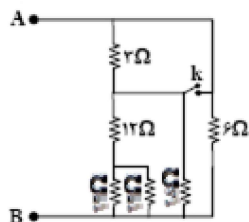


- ۱) $1/5$ ۲) 2 ۳) $3/5$ ۴) 5

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۸

در مدار روبه‌رو، ابتدا کلید باز است. اگر کلید بسته شود، مقاومت معادل بین A و B چند اهم تغییر می‌کند؟

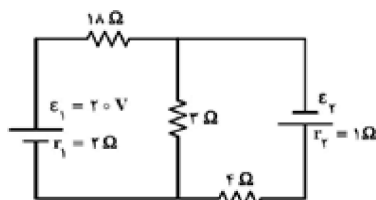


- ۱) $0/4$ ۲) 2 ۳) $2/6$ ۴) 4

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۹

در مدار روبه‌رو، از مقاومت $3\ \Omega$ اهمی جریانی عبور نمی‌کند. $\mathcal{E}_2$ چند ولت است؟

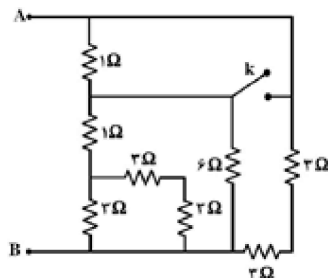


- ۱) 25 ۲) 20 ۳) 10 ۴) 5

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۷۰

در مدار روبه‌رو، ابتدا کلید باز است. اگر کلید بسته شود، مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B چند اهم تغییر می‌کند؟

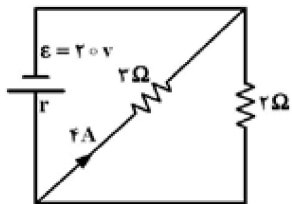


- ۱) $0/25$ ۲) $0/5$ ۳) $0/75$ ۴) $1/25$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



۱۷۱ در شکل روبه رو، مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



۴ ۰/۲

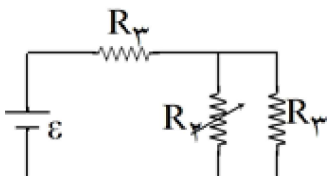
۳ ۰/۵

۲ ۰/۸

۱ ۱/۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۲ در مدار زیر، مقاومت R_p را به تدریج افزایش می‌دهیم. ولتاژ دو سر آن چگونه تغییر می‌کند؟



۱ ثابت می‌ماند.

۲ افزایش می‌یابد.

۳ کاهش می‌یابد.

۴ بسته به مقاومت درونی مولد، ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

سراسری-تجربی-۹۴

۱۷۳ مقاومت الکتریکی لامپ معمولی با رشته‌ی تنگستن:

۱ پس از روشن شدن لامپ، کاهش می‌یابد.

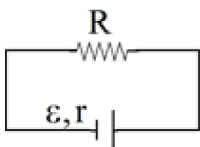
۲ پس از روشن شدن لامپ به صفر می‌رسد.

۳ هنگامی‌که لامپ خاموش است، صفر است.

۴ هنگام روشن بودن بیش‌تر از هنگام خاموش بودن است.

سراسری-تجربی-۹۴

۱۷۴ در مدار زیر، به‌ازای دو مقدار متفاوت R_1 و R_p برای R ، توان خروجی مولد یکسان است. مقاومت درونی مولد، برابر با کدام است؟



۴ $\frac{2R_1 + R_p}{R_1 + R_p}$

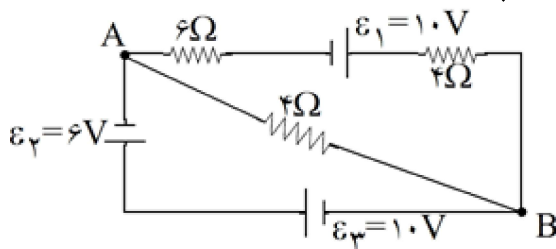
۳ $\frac{R_1 + R_p}{2}$

۲ $\sqrt{R_1^2 + R_p^2}$

۱ $\sqrt{R_1 R_p}$

سراسری-تجربی-۹۴

۱۷۵ در مدار روبه‌رو، $V_A - V_B$ چند ولت است؟ (مقاومت درونی باتری‌ها ناچیز است.)



- ۴ (۱) ۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۶ (۴)

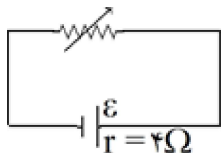
سراسری-ریاضی-۹۴

۱۷۶ حداقل چند مقاومت ۴۰ اهمی را باید به هم وصل کنیم، تا از یک منبع برق ۱۲۰ ولتی، شدت جریان الکتریکی ۱۵ آمپر بگیریم؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

سراسری-ریاضی-۹۴

۱۷۷ در مدار زیر، وقتی مقاومت رئوستا برابر ۸ اهم است، توان مفیدمولد برابر P_1 است. مقاومت رئوستا را به چند اهم برسانیم تا توان مفیدمولد دوباره برابر P_1 شود؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

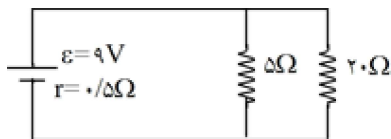
سراسری-ریاضی-۹۴

۱۷۸ قطر مقطع دو سیم مسی A و B به ترتیب ۰/۲mm و ۰/۳mm است و طول این دو سیم با هم برابر است. این دو سیم به طور موازی به اختلاف پتانسیل الکتریکی بسته شده‌اند و از مجموعه جریان ۲/۶۰ آمپر می‌گذرد. شدت جریان عبوری از سیم A چند آمپر است؟

- ۰/۸۰ (۱) ۱/۰۴ (۲) ۱/۵۶ (۳) ۱/۸۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۹ در مدار مقابل، توان مصرفی در خارج از باتری چند وات است؟



- ۱ (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

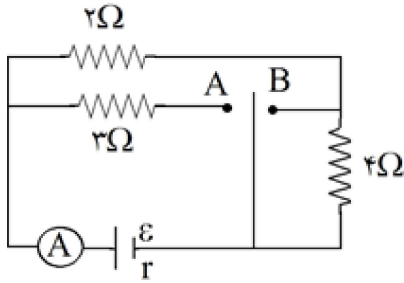
۱۸۰ چهار مقاومت ۴ ، ۵ ، ۸ و ۲۰ اهمی طوری به هم وصل شده‌اند که مقاومت معادل آن‌ها ۴۷ است. اگر دو سر مجموعه را به منبع برقی وصل کنیم و از مقاومت ۸ اهمی جریان ۵A عبور کند، از مقاومت ۲۰ اهمی جریان چند آمپر عبور می‌کند؟

- ۱ (۱) ۲/۵ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۸۱ در مدار شکل مقابل، اگر کلید به A وصل شود آمپرسنج I_A و اگر به B وصل شود I_B را نشان می‌دهد. کدام $\frac{I_A}{I_B}$ است؟



۲ (۴) $\frac{2}{3}$

۱ (۳) $\frac{1}{2}$

۲ (۲) ۲

۱ (۱) ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۲ اگر در شهر تهران در هر خانه یک لامپ اضافی ۱۰۰ واتی به مدت ۵ ساعت در شب خاموش شود، در طول یک ماه چند میلیارد ریال در مصرف برق صرفه‌جویی می‌شود؟ (بهای برق مصرفی هر کیلووات ساعت ۱۰۰ ریال و تعداد خانه‌های شهر دو میلیون فرض شود.)

۳۰ (۴) ۳۰

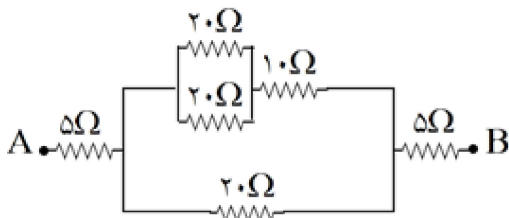
۱۰ (۳) ۱۰

۳ (۲) ۳

۱ (۱) ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۳ در شکل داده شده مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A , B چند اهم است؟



۴۰ (۴) ۴۰

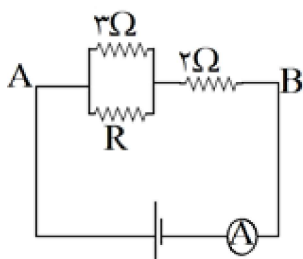
۱۰ (۳) ۱۰

۲۰ (۲) ۲۰

۳۰ (۱) ۳۰

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۱۸۴ در شکل زیر آمپرسنج ۳ آمپر را نشان می‌دهد. اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B برابر ۱۲ ولت باشد. مقاومت R چند اهم است؟



۴ (۴) ۴

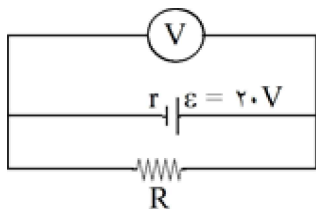
۲ (۳) ۲

۳ (۲) ۳

۶ (۱) ۶

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۵ در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج ۱۸ ولت را نشان می‌دهد. توان مصرفی مقاومت R چند برابر توان مصرفی مقاومت r (مقاومت درونی مولد) است؟ (جریان عبوری از ولت‌سنج ناچیز است.)



۹ (۴)

۴/۵ (۳)

$\frac{10}{9}$ (۲)

۵/۹ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۰

۱۸۶ جرم دو سیم مسی A و B با هم برابر است ولی قطر 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؟

۲۰ (۴)

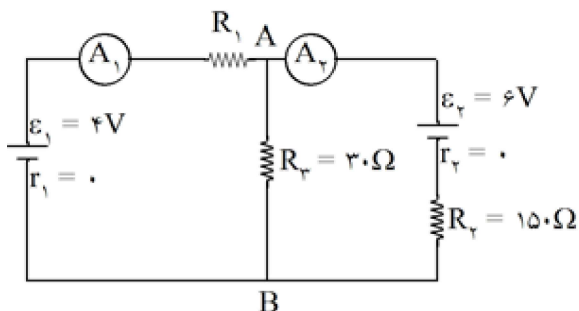
۱۲/۵ (۳)

۵ (۲)

۲/۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۰

۱۸۷ در مدار روبه‌رو، آمپرسنج A_1 ، 20 میلی‌آمپر و آمپرسنج A_2 ، 30 میلی‌آمپر را نشان می‌دهند. مقاومت R_1 چند اهم است؟ (مقاومت آمپرسنج‌ها ناچیز فرض شود.)



۱۸۵ (۴)

۱۷۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

۱۳۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۰

۱۸۸ مقاومت الکتریکی سیمی به طول L_1 و قطر مقطع D_1 با مقاومت الکتریکی سیم دیگری از همان جنس به طول $L_2 = 3L_1$ و قطر مقطع D_2 برابر است. در این صورت نسبت $\frac{D_2}{D_1}$ برابر کدام است؟

$\frac{1}{3}$ (۴)

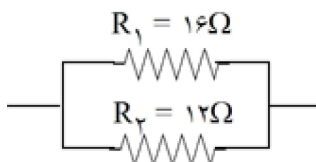
۳ (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲)

$\sqrt{3}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۹ در شکل مقابل اگر توان مصرف شده در مقاومت 16 اهمی 6 وات باشد، توان مصرف شده در مقاومت 12 اهمی برابر چند وات است؟



۴/۵ (۴)

۹ (۳)

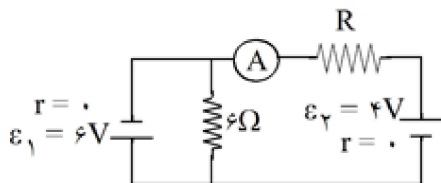
۱۶ (۲)

۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی



۱۹۰ در مدار مقابل آمپرسنج ۲ آمپر را نشان می‌دهد، مقاومت R چند اهم است؟



۵ (۴)

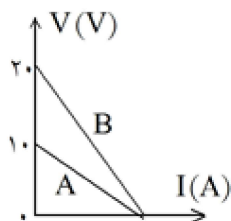
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۱ نمودار تغییرات ولتاژ دو سر مولدهای A و B بر حسب شدت جریانی که از آنها می‌گذرد، مطابق شکل است. مقاومت درونی مولد B چند برابر مقاومت درونی مولد A است؟



۱۰ (۴)

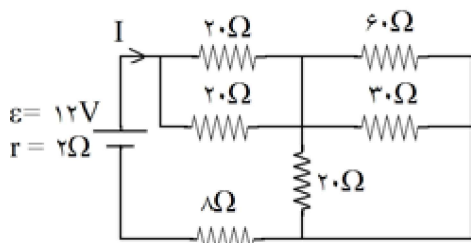
$\frac{1}{3}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۲ در مدار شکل روبه‌رو، شدت جریان I چند آمپر است؟



۰/۵ (۴)

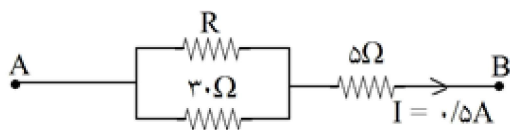
۰/۴ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۳ اگر در شکل مقابل اختلاف پتانسیل بین A و B برابر $8/5$ ولت باشد، جریانی که از مقاومت 30 اهم می‌گذرد چند آمپر است؟



۰/۵ (۴)

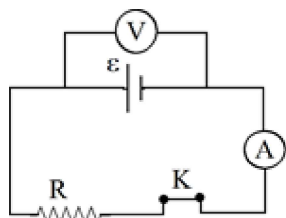
۰/۴ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۴ در مدار شکل مقابل مقاومت درونی باتری $\mathcal{E}$ و نسبت $\frac{V}{\mathcal{E}}$ برابر $\frac{8}{10}$ است و آمپرسنج جریان $\frac{8}{10}$ آمپر را نشان می‌دهد. اگر کلید را قطع کنیم، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱۲ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۵ روی لامپی اعداد ۲۲۰ ولت و ۱۰۰ وات نوشته شده است. اگر آن را به مدت $\frac{5}{10}$ ساعت به برق ۱۱۰ ولت وصل کنیم، انرژی الکتریکی مصرف شده چند کیلوژول می‌شود؟ (مقاومت الکتریکی لامپ ثابت فرض شده است.)

۵۴ (۴)

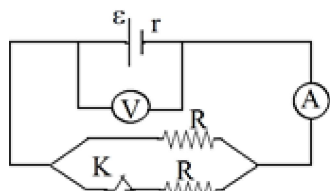
۳۶۰ (۳)

۴۵ (۲)

۱۸۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۶ اگر در شکل مقابل کلید را قطع کنیم در مقادیری که ولت‌سنج و آمپرسنج نشان می‌دهند، به ترتیب چه تغییری حاصل می‌شود؟



افزایش - کاهش (۴)

کاهش - افزایش (۳)

افزایش - افزایش (۲)

کاهش - کاهش (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۷ رشته‌ی التهابی دو لامپ L_1 و L_2 هر دو تنگستن و هم‌طول‌اند، فقط تنگستن مربوط به L_1 ضخیم‌تر است. اگر هر دو را به برق ۲۲۰ ولت وصل کنیم، لامپ با نور بیشتری روشن می‌شود، چون مقاومت الکتریکی آن است.

L_2 - بیش‌تر (۴)

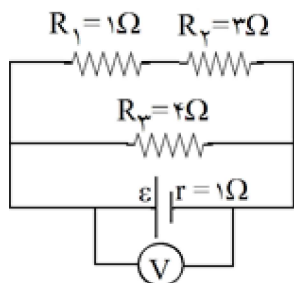
L_2 - کم‌تر (۳)

L_1 - کم‌تر (۲)

L_1 - بیش‌تر (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۸ در مدار مقابل، توان مصرفی مقاومت R_1 برابر با $4W$ است، اختلاف پتانسیل دوسر باتری و نیروی محرکه‌ی آن به ترتیب از راست به چپ هر کدام چند ولت است؟



۲۰ و ۱۶ (۴)

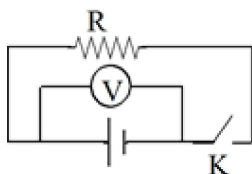
۱۴ و ۱۰ (۳)

۱۲ و ۸ (۲)

۶ و ۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۹ اگر در شکل مقابل با باز و بسته کردن کلید k تغییری قابل ملاحظه در آنچه که ولت‌سنج نشان می‌دهد حاصل نشود، بدان معنی است که:

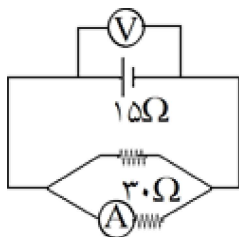


۱ R ناچیز است. ۲ مقاومت درونی باتری در مقایسه با R ناچیز است.

۳ مقاومت درونی باتری در R برابر است. ۴ در هر حالتی عدد ولت‌سنج تغییری نمی‌کند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

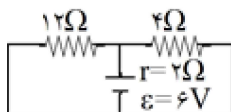
۲۰۰ در شکل داده شده اگر آمپرسنج $5/0$ آمپر را نشان دهد، ولت سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟ (مقاومت آمپرسنج ناچیز است.)



۱ ۳۰ ۲ ۱۰ ۳ ۱۵ ۴ ۲۰

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

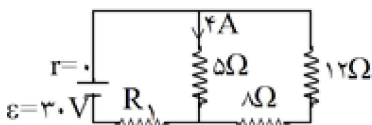
۲۰۱ در مدار شکل مقابل جریانی که از مقاومت 4 اهمی می‌گذرد، چند آمپر است؟



۱ $3/0$ ۲ $6/0$ ۳ $9/0$ ۴ $2/1$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۲ در مدار شکل روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت R_1 چند وات است؟



۱ ۲۵ ۲ ۴۰ ۳ ۵۰ ۴ ۸۰

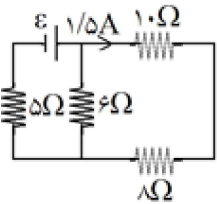
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۳ در دو سر یک سیم نیکروم (آلیاژ کروم و نیکل) به طول 2 متر و سطح مقطع $2\text{mm}^2/0$ اختلاف پتانسیل 200 ولت برقرار کرده‌ایم. در مدت 20 دقیقه، چند کیلووات ساعت انرژی الکتریکی در این سیم مصرف می‌شود؟ (مقاومت ویژه نیکروم 10^{-6} cm است.)

۱ ۲ ۲ ۲۰۰ ۳ $4/3$ ۴ $400/3$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

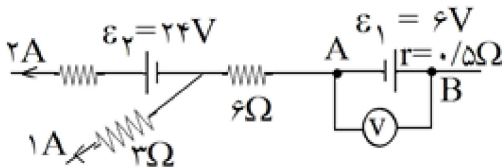
۲۰۴ در مدار مقابل توان مصرفی مقاومت ۵ اهمی چند وات است؟



- ۱) ۲۰ ۲) ۶۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۸۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۰۵ در شکل مقابل پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه‌ی A و B چند ولت است؟



- ۱) ۱/۵ ۲) ۴/۵ ۳) ۶ ۴) ۷/۵

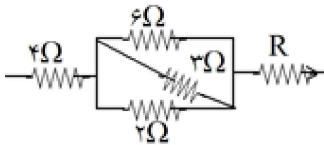
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۰۶ از یک مقاومت ۵ اهمی جریان الکتریکی ثابتی عبور کرده و در نتیجه با عبور ۲۰۰ کولن الکتریسیته، ۴۰۰۰ ژول گرما تولید شده است. زمان عبور این مقدار الکتریسیته چند ثانیه است؟

- ۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

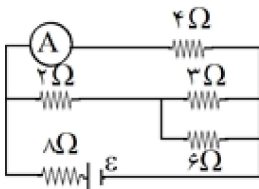
۲۰۷ در شکل مقابل که قسمتی از یک مدار الکتریکی است. توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی چند برابر توان مقاومت ۴ اهمی است؟



- ۱) $\frac{1}{12}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{1}{24}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۰۸ در مدار شکل مقابل، مقاومت درونی مولد ناچیز است و آمپرسنج $3A/0$ را نشان می‌دهد. نیروی محرکه‌ی مولد چند ولت است؟



- ۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

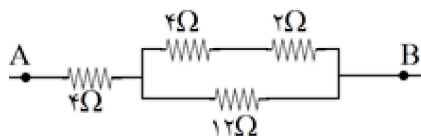
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۰۹ شخصی دو لامپ معمولی ۲۲۰ ولتی ۱۰۰ واتی خریده و آن‌ها را به‌طور متوالی بسته و دو سر مجموعه را به برق ۲۲۰ ولت وصل کرده است. با فرض ثابت ماندن مقاومت الکتریکی لامپ‌ها، توان مصرفی مجموعه در این حالت چند وات است؟

- ۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۱۰ در شکل مقابل که قسمتی از یک مدار الکتریکی است. اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B برابر ۲۴ ولت باشد، توان مقاومت ۲۵ چند وات است؟



۱۸ (۴)

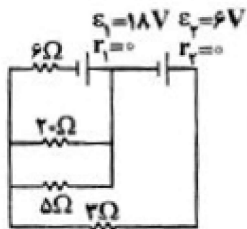
۱۶ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۱ در مدار روبه‌رو، جریانی که از مقاومت ۲۰ اهمی می‌گذرد، چند آمپر است؟



$\frac{4}{15}$ (۴)

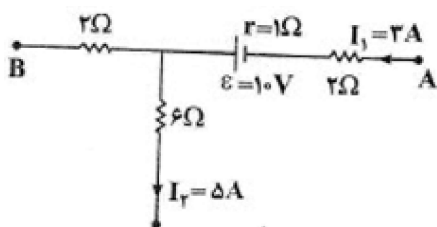
$\frac{1}{15}$ (۳)

$\frac{5}{3}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۲ در شکل روبه‌رو که قسمتی از یک مدار الکتریکی است. $V_B - V_A$ چند ولت است؟



۹ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۳ طول یک سیم فلزی ۱۰ سانتی‌متر و قطر مقطع آن ۲mm است. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا بدون تغییر جرم، مقاومت الکتریکی آن ۱۶ برابر شود، طول آن چند سانتی‌متر می‌شود؟

۱۶۰ (۴)

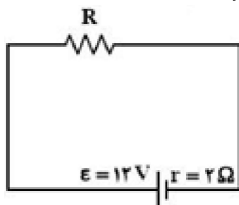
۸۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲/۵ (۱)

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۱۴ در مدار روبه‌رو، اگر توان تلف شده در مقاومت درونی مولد برابر ۸ وات باشد، مقاومت R چند اهم است؟



۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۳)



۲۱۵) مقاومت یک سیم مسی در دمای $20^{\circ}C$ برابر 40Ω است. از سیم جریان الکتریکی عبور می‌کند و در اثر افزایش دما، مقاومت الکتریکی آن به $46/8 \Omega$ می‌رسد. دمای سیم در این حالت، چند درجه‌ی سلسیوس شده است؟

$$\left(\alpha_{\text{مس}} = 0.0068 \frac{1}{K} \right)$$

۴۵ (۴)

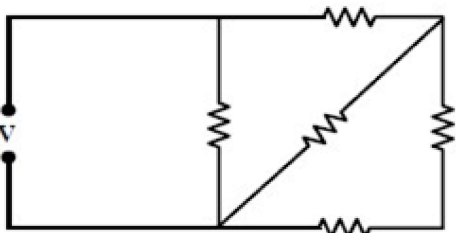
۳۷/۵ (۳)

۲۵ (۲)

۲۲/۵ (۱)

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۱۶) در مدار روبه‌رو، همهی مقاومت‌ها مشابه‌اند و هر مقاومت حداکثر توان 20 وات را می‌تواند تحمل کند. حداکثر توان الکتریکی که ممکن است در این مدار مصرف شود تا هیچ مقاومتی آسیب نبیند، چند وات است؟



۳۲ (۴)

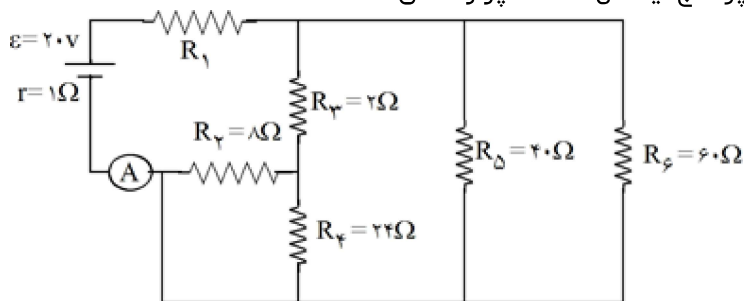
۳۶ (۳)

۴۰ (۲)

۶۰ (۱)

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۱۷) در مدار روبه‌رو، مقاومت R_1 چند اهم باشد تا آمپرسنج ایده‌آل A ، 2 آمپر را نشان دهد؟



۱۰ (۴)

۷ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۸) روی یک لامپ رشته‌ای معمولی نوشته شده است، $(220V$ و $100W)$ دانش‌آموزی مقاومت این لامپ را با اهم‌سنج اندازه

می‌گیرد و با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ به این نتیجه می‌رسد که توان این مقاومت با برق 220 ولت، باید خیلی بیش‌تر از 100 ولت باشد که روی لامپ نوشته شده است. پس این نوشته اشکال دارد. کدام توضیح این نتیجه‌گیری را تصحیح می‌کند؟

۱) به احتمال زیاد، اهم‌سنج خطا داشته است.

۲) برق خانه متناوب است و قانون اهم در آن صادق نیست.

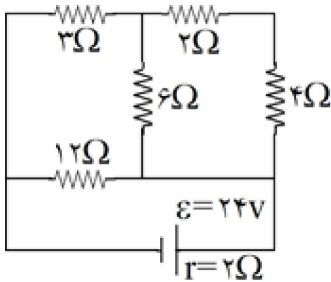
۳) با افزایش دمای رشته، مقاومت الکتریکی آن و هم‌چنین توان مصرفی آن کاهش خواهد یافت.

۴) مقاومت الکتریکی رشته‌ی لامپ، وقتی که گداخته می‌شود، بیش‌تر از آن خواهد بود که دانش‌آموز اندازه گرفته است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۲۱۹ در مدار روبه‌رو، جریانی که از مقاومت ۶ اهمی می‌گذرد، چند آمپر است؟



۲/۵ (۴)

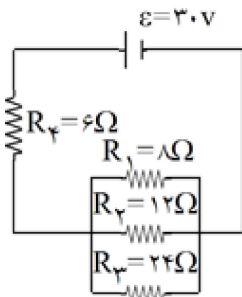
۲ (۳)

۴/۳ (۲)

۲/۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۰ در مدار روبه‌رو، مقدار گرمایی که در مدت ۱۰۰ ثانیه در مقاومت R_p تولید می‌شود. چند ژول است؟



۲۱۶۰۰ (۴)

۳۷۵۰۰ (۳)

۳۶۰۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۱ مقاومت سیمی از آلیاژ کُرم و نیکل در دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس ۵۰٪ است. مقاومت این سیم در دمای ۱۰۰ درجه‌ی

سلسیوس چند اهم می‌شود؟ (ضریب دمایی این آلیاژ $k^{-1} \times 10^{-4}$ است.)

۵۲/۰۸ (۴)

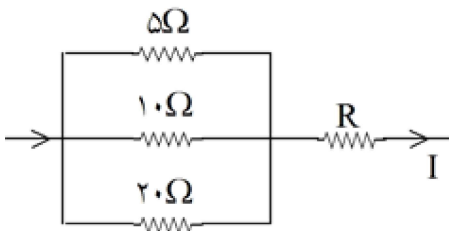
۵۱/۶۰ (۳)

۵/۶۴ (۲)

۵۰/۱۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۲ در شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی برابر ۱۰ ولت باشد، شدت جریان I برابر چند آمپر است؟



۳/۵ (۴)

۲ (۳)

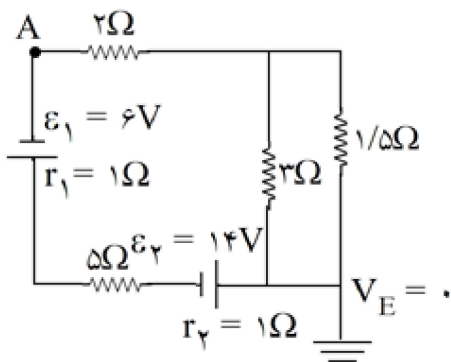
۱ (۲)

۰/۵ (۱)

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۲)



۲۲۳ در مدار روبه‌رو، پتانسیل نقطه‌ی A، چند ولت است؟



۳۴ (۴)

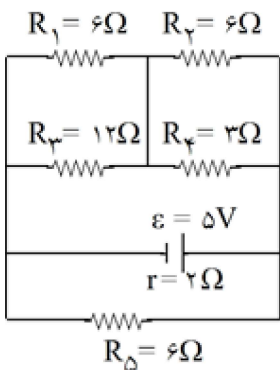
-۳۴ (۳)

۶ (۲)

-۶ (۱)

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۲)

۲۲۴ در مدار روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت R_1 چند وات است؟



$\frac{2}{3}$ (۴)

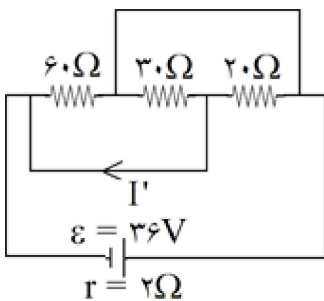
$\frac{1}{6}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۲)

۲۲۵ در مدار روبه‌رو، I' چند آمپر است؟



$\frac{1}{5}$ (۴)

$\frac{2}{5}$ (۳)

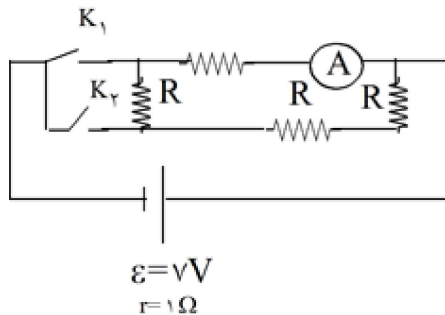
$\frac{5}{5}$ (۲)

صفر (۱)

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۲)

۲۲۶ در مدار روبه‌رو در صورتی که کلید K_1 بسته و کلید K_2 باز باشد، آمپرسنج، $\frac{3}{4}A$ را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید

بسته شوند آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟



$\frac{14}{19}$ (۴)

$\frac{7}{19}$ (۳)

$\frac{21}{19}$ (۲)

$\frac{28}{19}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۷ قطر مقطع سیم مسی A، ۲ برابر قطر مقطع سیم مسی B است و طول آن نیز $\frac{1}{4}$ طول سیم B است. اگر مقاومت

سیم A برابر ۵ باشد، مقاومت سیم B چند اهم است؟

۸۰ (۴)

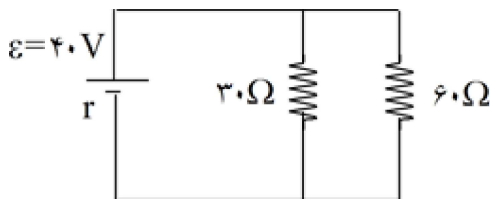
۴۰ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۸ در شکل زیر، اگر توان تلف شده در خارج از باتری ۳ برابر توان تلف شده در باتری باشد، توان مصرفی مقاومت ۳۰ اهمی چند وات است؟



۹۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۹ اگر ۳ مقاومت الکتریکی مشابه را به طریق متوالی به هم ببندیم و دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل ثابت وصل کنیم، توان مصرفی کل مدار ۹۰ وات می‌شود اگر همان مقاومت‌ها را به طور موازی به همان اختلاف پتانسیل وصل کنیم، توان کل مدار چند وات است؟

۸۱۰ (۴)

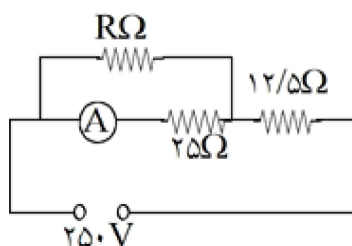
۵۶۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

۳۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۳۰ در مدار روبه‌رو، آمپرسنج ۶ آمپر را نشان می‌دهد. انرژی مصرفی در مقاومت R در مدت ۳۰ دقیقه چند کیلووات ساعت است؟ (مقاومت آمپرسنج ناچیز است.)



$\frac{4}{5}$ (۴)

$\frac{1}{5}$ (۳)

$\frac{0}{45}$ (۲)

$\frac{0}{15}$ (۱)

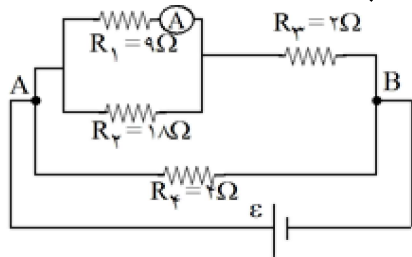


کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۲۳۱

در مدار روبه‌رو، اگر آمپرسنج ایده‌آل $0.5A$ را نشان دهد، توان مصرفی در R_4 چند وات است؟



۱ ۹

۲ $1/5$

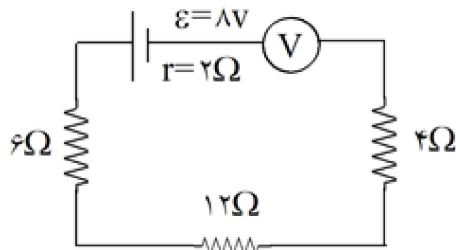
۳ ۳

۴ $4/5$

سراسری-تجربی-۹۱

۲۳۲

در مدار روبه‌رو ولت‌سنج ایده‌آل، چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱ ۸

۲ صفر

۳ ۴

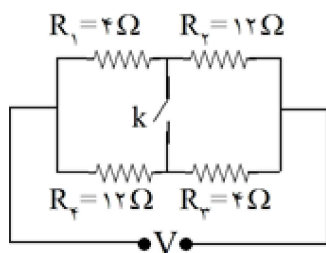
۴ $7/3$

سراسری-تجربی-۹۱

۲۳۳

در مدار روبه‌رو در صورتی که کلید باز باشد، از مقاومت R_1 جریان I می‌گذرد و وقتی کلید بسته است، از همان

مقاومت جریان I' عبور می‌کند. نسبت $\frac{I'}{I}$ کدام است؟



۱ ۲

۲ $\frac{3}{2}$

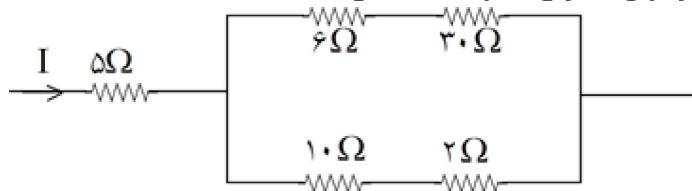
۳ ۱

۴ $\frac{1}{2}$

سراسری-ریاضی-۹۱

۲۳۴

در مدار روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت 10 اهمی چند برابر توان مصرفی مقاومت 5 اهمی است؟



۱ $\frac{9}{8}$

۲ $\frac{3}{2}$

۳ $\frac{8}{9}$

۴ $\frac{2}{3}$

سراسری-ریاضی-۹۱

۲۳۵ دو سیم رسانای A و B با قطر مقطع و طول مساوی به طور موازی به هم وصل شده‌اند و از مجموعه‌ی آن‌ها جریان $4/5A$ عبور می‌کند. شدت جریان در سیم A چند آمپر است؟
 $(\rho_B = 5/6 \times 10^{-8} \Omega m, \rho_A = 1/6 \times 10^{-8} \Omega m)$

۱ (۴)

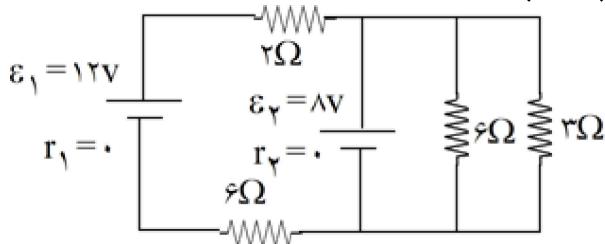
۲/۲۵ (۳)

۳/۵ (۲)

۴/۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۱

۲۳۶ در مدار روبه‌رو شدت جریانی که از مقاومت ۳ اهمی می‌گذرد، چند آمپر است؟



۴ (۴)

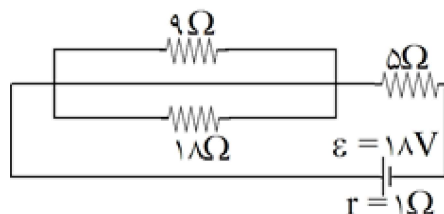
$\frac{8}{3}$ (۳)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۱

۲۳۷ در شکل مقابل، آهنگ مصرف انرژی در مقاومت ۹ اهمی چند وات است؟



۱۲ (۴)

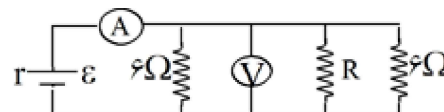
۹ (۳)

۶ (۲)

صفر (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۳۸ در مدار مقابل آمپرسنج $15A$ و ولت‌سنج $30V$ را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل فرض شوند.)



۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۳۹ پیچ‌ای از ۱۰۰ دور سیم مسی به قطر مقطع $2mm$ تشکیل شده و به صورت یک لایه دور استوانه‌ای به شعاع 10 سانتی‌متر پیچیده شده است. مقاومت الکتریکی سیم پیچیده‌شده تقریباً چند اهم است؟
 $(\rho_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-8} \Omega m)$

۳۴ (۴)

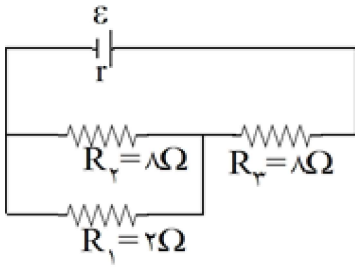
۱۷ (۳)

۰/۳۴ (۲)

۰/۱۷ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۴۰ در مدار مقابل، توان مصرفی در مقاومت R_3 چند برابر توان مصرفی در مقاومت R_1 است؟



$\frac{25}{4}$ (۴)

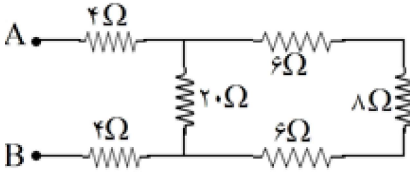
$\frac{16}{5}$ (۳)

$\frac{12}{5}$ (۲)

$\frac{9}{4}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۴۱ در شکل داده شده مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B مدار چند اهم است؟



۲۲ (۴)

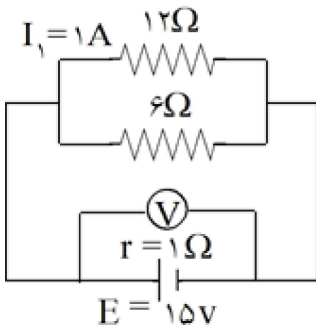
۱۸ (۳)

۱۶ (۲)

۲۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - آزاد - ریاضی

۲۴۲ در شکل داده شده ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



۸ (۴)

۱۰ (۳)

۱۱ (۲)

۱۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - آزاد - ریاضی



۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. قبل از بستن کلید تمام مقاومت‌ها در مدار هستند.

$$R_{eq} = 6$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{8} = 8x \Rightarrow x = \frac{\varepsilon}{64}$$

با بستن کلید مقاومت ۲۴ و ۸ اهمی اتصال کوتاه می‌شوند و از مدار حذف می‌شوند.

$$R_{eq} = 4$$

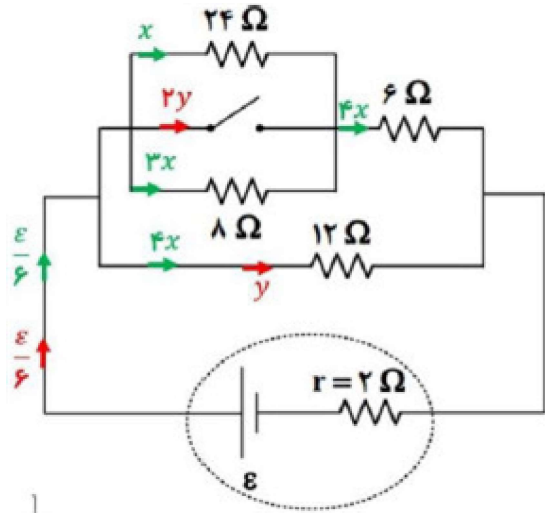
$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{6} = 6y \Rightarrow y = \frac{\varepsilon}{18}$$

نحوه پخش جریان در شکل نشان داده شده است (قبل بستن کلید با سبز و بستن با قرمز)

اختلاف توان برابر است با:

$$\Delta P = R \left(I_2^2 - I_1^2 \right) = R(y^2 - (8x)^2) = 12 \left(\frac{\varepsilon^2}{18^2} - \frac{\varepsilon^2}{64^2} \right)$$

بهرتر است به جای محاسبه عبارت بالا گزینه‌ها را امتحان کنیم. ($\varepsilon = 24$)



۱

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{20}{10} = 2A$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲

$$R_{eq} = \frac{1 \dots}{1 \dots + 1} = \frac{1 \dots}{1 \dots 1}$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{20}{1 \dots} = 2 / \dots 2A$$

۲ میلی‌آمپر تغییر کرده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مدار را مطابق شکل ساده می‌کنیم.

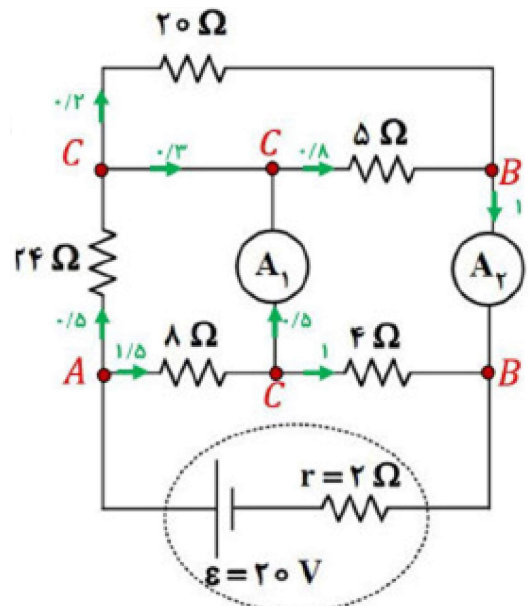
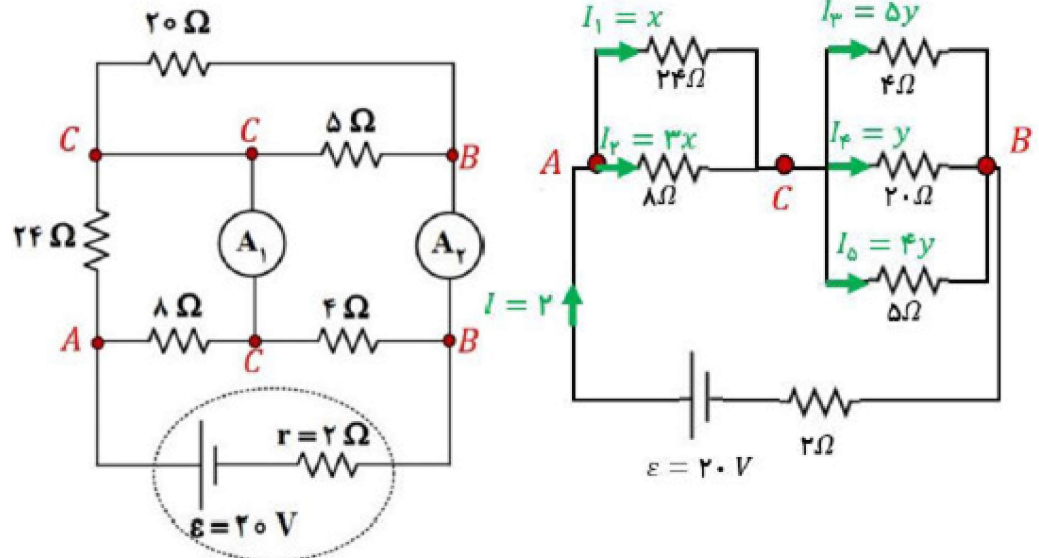
$$R_{AC} = \frac{24}{3+1} = 6, R_{CB} = \frac{20}{4+5+1} = 2$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{2+6+2} = 2A$$

$$4x = 2 \Rightarrow x = 0.5$$

$$10y = 2 \Rightarrow y = 0.2$$

مطابق شکل از آمپرسنج ۱ و ۲ به ترتیب ۰/۵ و ۲ آمپر عبور می‌کند.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالت اول دو مقاومت موازی داریم که با مقاومت سوم متوالی هستند.

$$R_{12} = \frac{R}{2}$$

$$R_{eq} = R_r + R_{12} = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{\varepsilon}{\frac{3}{2}R} = \frac{2}{3} \frac{\varepsilon}{R}$$

$$R'_{eq} = \frac{R}{3}$$

در حالت دوم سه مقاومت موازی هستند.

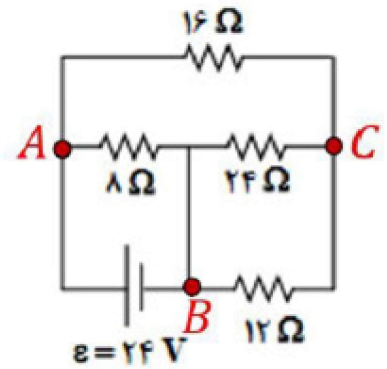
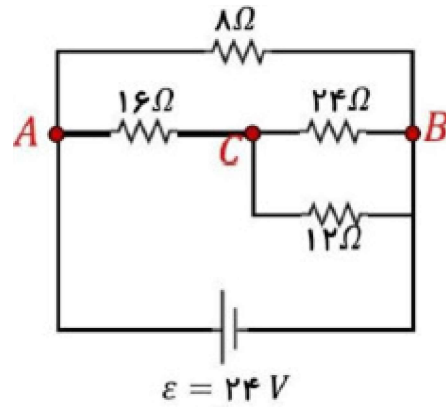
$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq}} = \frac{\varepsilon}{\frac{1}{3}R} = 3 \frac{\varepsilon}{R}$$

چون باتری مقاومت داخلی ندارد، نسبت جریان‌ها برابر نسبت توان خروجی باتری است.

$$\frac{P'}{P} = \frac{\varepsilon I'}{\varepsilon I} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{3}{\frac{2}{3}} \Rightarrow P' = 18W$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مدار را مطابق شکل ساده می‌کنیم.

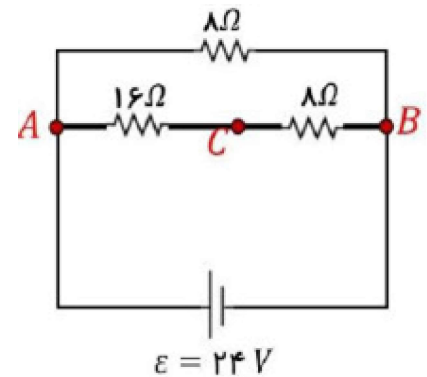


مقاومت ۱۲ و ۲۴ اهمی موازی هستند:

$$R_1 = \frac{12 \times 24}{12 + 24} = 8\Omega$$

مقاومت R_1 و مقاومت ۱۶ اهمی متوالی (سری) هستند:

$$R_2 = 8 + 16 = 24\Omega$$

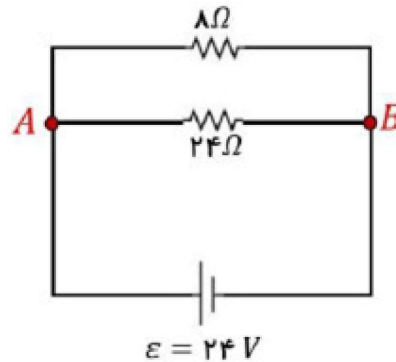


مقاومت R_2 و مقاومت ۸ اهمی موازی هستند:

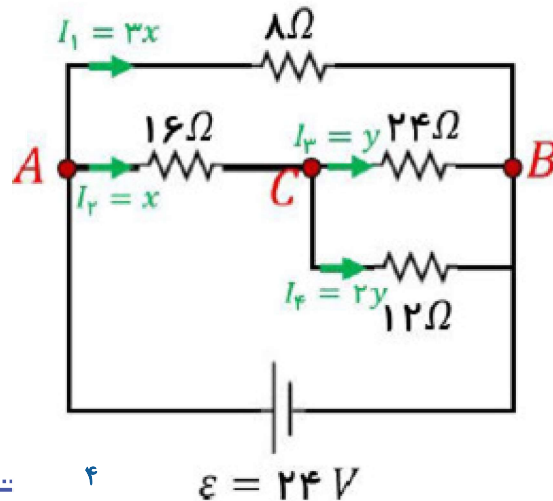
$$R_{eq} = \frac{8 \times 24}{8 + 24} = 6\Omega$$

جریان کل برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{24}{6} = 4A$$



اکنون باید جریان هر شاخه را به دست بیاوریم. جریان در شاخه‌ها به نسبت عکس مقاومت پخش می‌شود. یعنی:



$$3x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

$$3y = 1 \Rightarrow y = \frac{1}{3}$$



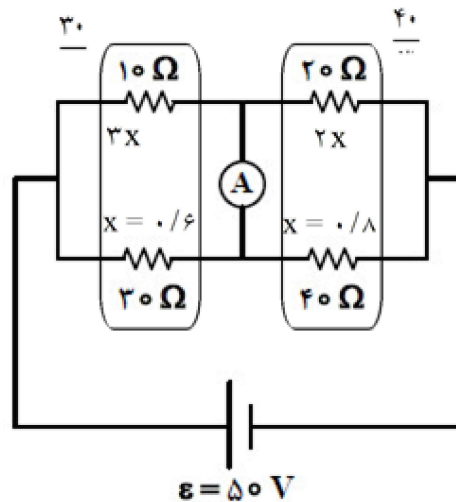
$$V = I_r R = \frac{11}{4} = 2.75 \text{ V}$$

اختلاف پتانسیل مقاومت ۲۴ اهمی برابر است با:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶

$$P = IV \xrightarrow{P = \frac{U}{t} \Rightarrow U = Pt} U = IVt = (20)(5000)(0.2) = 2 \times 10^6 \text{ J} \Rightarrow U = 2 \text{ MJ}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷



$$R_{eq} = \frac{20}{12}$$

$$I_t = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = 2/4 \text{ A}$$

$$4x = 2/4 \rightarrow x = 0.125 \text{ A} \quad (A) \quad 0.2 \text{ A} = 200 \text{ mA}$$

$$3x = 2/4 \rightarrow x = 0.167 \text{ A}$$

$$R = \frac{Pl}{A} \Rightarrow \frac{R_r}{R_l} = \frac{A_l}{A_r} = \left(\frac{d_l}{d_r} \right)^2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_r}{P_l} = \frac{R_l}{R_r} = \left(\frac{d_r}{d_l} \right)^2 = \frac{99 \times 99}{100 \times 100}$$

$$\text{درصد تغییرات} = \left(\frac{P_r}{P_l} - 1 \right) \times 100 = -1/99 \sim -2$$

$$P_{JK} = V_{JK} I_{JK} = 6 \times 1/5 = 9 \text{ W}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹

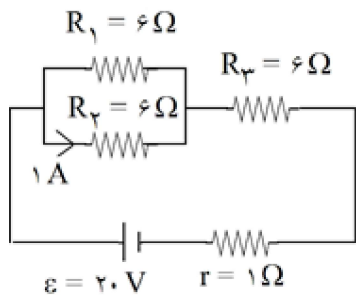
$$\text{الف) } V = (R_l + R_A)I \Rightarrow 72 = (R_l + 5) \times 1/6 \Rightarrow R_l = 40 \Omega$$

$$\text{ب) } V = R_{eq}I \Rightarrow 72/8 = R_{eq} \times 0.8 \Rightarrow R_{eq} = 90 \Omega \Rightarrow R_r = 110 \Omega$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰

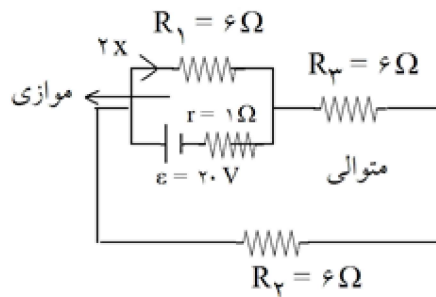


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = 2 \text{ A}$$

$$P_{R_2} = R_2 I_2^2 = 6 \text{ W}$$



$$R'_{eq} = 4 \Omega$$

$$I' = 4 \text{ A} = 2x$$

$$x = \frac{4}{2} \text{ A}$$

$$P'_{R_2} = 6 \times \frac{16}{9} = \frac{32}{3} \text{ W}$$

$$\frac{32}{3} - 6 = \frac{14}{3} \text{ W}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{S_B}{S_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow A_A = 2A_B$$

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{S'_A}{S'_B} \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{L_A}{L_B} = 6$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳ چون توان خروجی باتری فرقی نمی‌کند پس مقاومت معادل در هر دو حالت باید برابر باشد.

$$\text{کلید باز} \Rightarrow R \parallel 180 \Rightarrow R' \Rightarrow (R' + 60) \parallel 180$$

$$40 \text{ اهمی و } 60 \text{ اهمی اتصال کوتاه می‌شوند} \Rightarrow \text{کلید بسته} \Rightarrow (R') \parallel 40$$

$$(R' + 60) \parallel 180 = (R') \parallel 40 \Rightarrow \frac{180(R' + 60)}{R' + 140} = \frac{40(R')}{R' + 40} \Rightarrow R' = 60 \Rightarrow R = 90 \Omega$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R}{2R \text{ موازی } R} = \frac{R}{\frac{2R}{2+1}} = \frac{3}{2} = 1.5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۵

$$m = \rho v \Rightarrow 0.314 = 1000 \times 3/14 \times (0.5 \times 10^{-3})^2 L \Rightarrow L = \frac{1000}{25} = 40 \text{ m}$$

$$R = \frac{3/14 \times 10^{-9} \times 40}{3/14 \times (0.5 \times 10^{-3})^2} = 1/6 \text{ اهم}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶

$$6 \parallel 12 \Rightarrow \frac{12}{2+1} = 4 \text{ سری } 8 = 4 + 8 = 12 \text{ موازی } 4 = \frac{12}{3+1} = 3 \text{ اهم}$$

$$I = \frac{18}{3} = 6A$$

$$x = 3x = \text{جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی} \Rightarrow \text{جریان عبوری از مقاومت ۱۲ اهمی} = x$$

$$x + 3x = 4x = 6 \Rightarrow x = \frac{3}{4}A \Rightarrow \text{جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی} = \frac{3}{4}A$$

$$y = 2y = \text{جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی} \Rightarrow \text{جریان عبوری از مقاومت ۱۲ اهمی} = y$$

$$y + 2y = 3y = \frac{3}{2} \Rightarrow y = \frac{1}{2}A \Rightarrow I = 4/5 + 0/5 = 5A$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷

$$5x = \text{جریان مقاومت ۱۲ اهمی} \Rightarrow 4x = \text{جریان مقاومت ۶ اهمی} \Rightarrow x = \text{جریان مقاومت ۲۴ اهمی}$$

$$\frac{v_{12}}{v_6} = \frac{12 \times 5x}{6 \times 4x} = \frac{5}{2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸

$$m = \rho v \Rightarrow \frac{1}{2} \propto 1 \times v \Rightarrow v \propto \frac{1}{2} \Rightarrow AL \propto \frac{1}{2} \Rightarrow A \times 2 \propto \frac{1}{2} \Rightarrow A \propto \frac{1}{4}$$

$$R \propto \frac{1 \times 2}{\frac{1}{4}} = 8\Omega$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹

$$I = \frac{18 - 6}{2 + 1 + 3} = 2A \Rightarrow \frac{\text{توان ورودی مصرف کننده}}{\text{توان ورودی مولد}} = \frac{6(2) + 2(4)}{18(2) - 1(4)} = \frac{20}{22} = \frac{5}{8}$$

$$25000W \cdot h = \frac{25000W \times 3600s}{1000000} = 90MJ$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۱

$$RI^2 = \varepsilon I - rI^2 = \text{توان مصرفی مدار} = \text{توان خروجی باتری}$$

$$\begin{cases} 9/5 = 5\varepsilon - 25r \\ 12/6 = 7\varepsilon - 49r \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{cases} r = 0/05 \\ \varepsilon = 2/15V \end{cases}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲

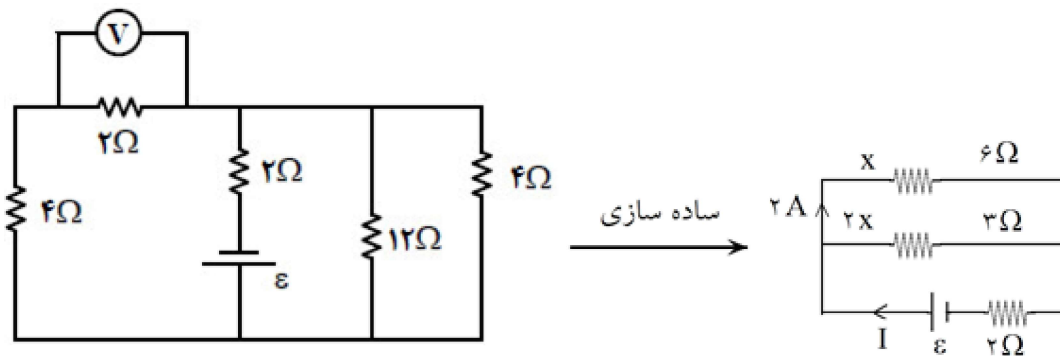
$$P = RI^2 \text{ مصرفی}$$

$$\begin{cases} R_{eq(1)} = 8\Omega \\ R_{eq(2)} = 9\Omega \end{cases}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \begin{cases} I_1 = \frac{\varepsilon}{9} \\ I_2 = \frac{\varepsilon}{10} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{9}{8} \times \left(\frac{9}{10}\right)^2 = 0/91125 \Rightarrow 8/875\% \downarrow$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۳

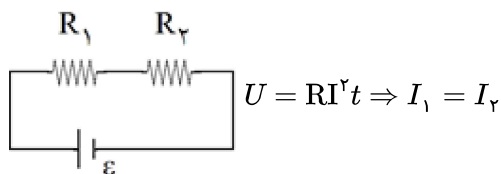
$$V = RI \Rightarrow \mathcal{E} = 2I' \Rightarrow I' = 2(A) = x$$



$$\Rightarrow I = 2x = 6A$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 6 = \frac{\varepsilon}{2} \Rightarrow \varepsilon = 12V$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۴

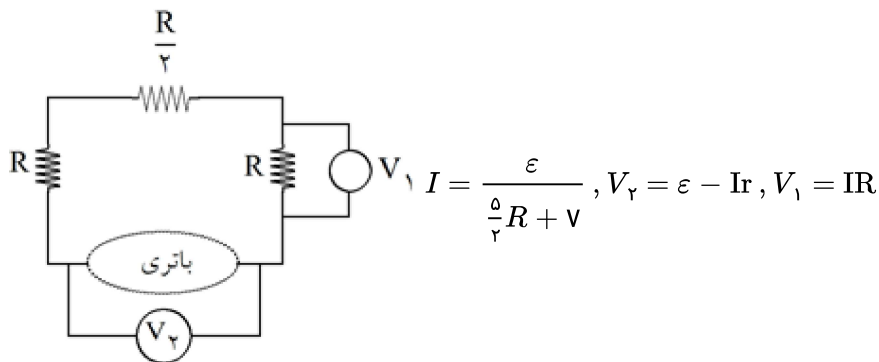


$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow R_1 = 2R_2 \begin{cases} R_2 = R \\ R_1 = 2R \end{cases}$$

$2RI^2 =$ توان مصرفی کل مدار = توان خروجی کل مدار

$$U_1 = R_1 I^2 t \Rightarrow \frac{1}{2} = 2RI^2 (5) \Rightarrow RI^2 = \frac{1}{20} \Rightarrow P = 2RI^2 = \frac{3}{20}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حالت اول: ۲۵



حالت دوم: با وصل کلید، ۲ مقاومت موازی با کلید اتصال کوتاه می‌شوند.

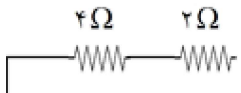
چون R_{eq} در حالت دوم از حالت اول کمتر شده پس $I' > I \leftarrow (4 - I'r < \varepsilon - Ir)$ و $V'_2 < V_2$

$$V'_1 > V_1$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۶

۴۵ ⇒ موازی ۱۲، ۶ : حالت اول

$$I = \frac{24}{4 + 6 + 7} \quad (1)$$

حالت دوم :  $I' = I + 1 = \frac{24}{4 + 2 + r} \quad (2)$

جایگذاری گزینه‌ها:

$$(1), (2) = \frac{24}{10 + 2} + 1 = \frac{24}{6 + 2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۷

$$P = IV, V = IR$$

$$\left. \begin{aligned} P &= 0.5 \times 8 = 4W, R = \frac{1}{0.5} = 1\Omega \\ P' &= 1/6 P = 1/6 \times 4 = 2/3 W \\ P' &= \frac{V^2}{R'} \Rightarrow 2/3 = \frac{1^2}{R'} \Rightarrow R' = 1.5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{کاهش } 6\%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۸

$$1 \text{ kwh} = 3/6 \times 10^6 J$$

$$\Delta U = q\Delta V, \Delta q = ne \Rightarrow 8 \times 3/6 \times 10^6 = n \times 1/6 \times 10^{-19} \times 2000 \Rightarrow n = 9 \times 10^{22}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون جریان عبوری از این مقاومت سوم بیشتر است توان مصرفی آن نیز بیشتر خواهد بود. ۲۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت اول مقاومت ۸ اهمی و ۲۴ اهمی و در حالت دوم با جابه‌جایی آمپرسنج و ولت‌سنج مقاومت‌های ۴ و ۲ اهمی اتصال کوتاه می‌شوند. و جریان کل مدار تغییری نمی‌کند.

حالت اول $\Rightarrow I = \frac{24}{4 + 2 + r} = \frac{24}{6 + r}$

حالت دوم $\Rightarrow I = \frac{24}{\frac{24}{3+1} + r} = \frac{24}{6 + r}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۱

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 12 = 18 - 2I \Rightarrow I = 3A = \frac{18}{2 + R_m}$$

$$R_m = 4 \text{ اهم} = 2 + \frac{\left(8 + \frac{R}{2}\right) \times 30}{8 + \frac{R}{2} + 30} \xrightarrow{\text{جایگذاری گزینه ها}} \text{ موازی } 24 \rightarrow R = 14 \text{ اهم}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۲

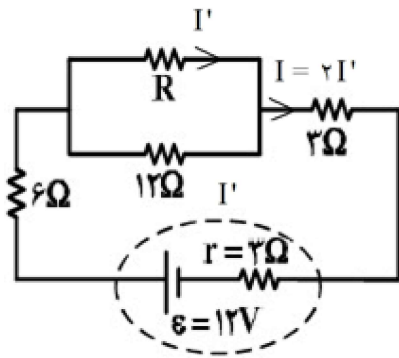
$$R = 3 \times 10^{-5} \times \frac{17000}{51 \times 10^{-4}} = 100 \text{ اهم}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دماسنج مقاومت پلاتینی یکی از سه دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماست. از دماسنج مقاومت پلاتینی می‌توان برای اندازه‌گیری دقیق دما در گستره دمای حدوداً از ۱۴K تا ۱۳۵۰K استفاده کرد. اساس کار دماسنج‌های مقاومت پلاتینی مبتنی بر تغییر مقاومت الکتریکی با دماست. در این دماسنج‌ها از پلاتین استفاده می‌کنند که تقریباً دچار خوردگی نمی‌شود و نقطه ذوب بالایی دارد.

۳۳



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۴



$\Rightarrow R = 12\Omega$ جریان شاخه موازی با 12Ω هم I' میشود $\Rightarrow$

$$P_{12} = P_r \Rightarrow 12 \times I'^2 = 2 \times I^2 \Rightarrow I = 2I'$$

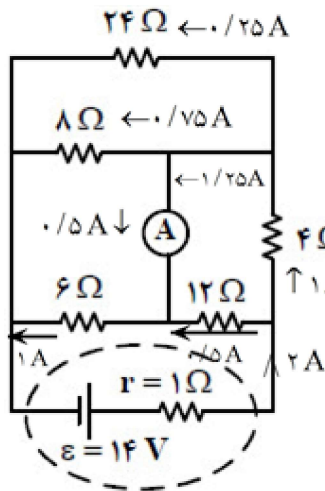
$$V_{\text{باتری}} = \frac{R_T \times \varepsilon}{R_T + r} = \frac{15 \times 12}{15 + 2} = 10V$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۵

$$V_{\text{دو سر باتری}} = R_T I = R_T \times \frac{\varepsilon}{r + R_T} = \frac{R_T \times \varepsilon}{r + R_T}$$

$$\begin{aligned} \text{کلید باز} \Rightarrow R_T = 3\Omega \Rightarrow V_1 &= \frac{r\varepsilon}{r+3} \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{r}{5} \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{r}{5} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{r}{5} = \frac{2}{3} \times \frac{r+3}{r+2} \\ \text{کلید بسته} \Rightarrow R_T = 2\Omega \Rightarrow V_2 &= \frac{r\varepsilon}{r+2} \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{r}{5} = \frac{2}{3} \times \frac{r+3}{r+2} \\ \Rightarrow 5r + 15 &= 6r + 12 \Rightarrow r = 3\Omega \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۶



$$R_{eq} = 6\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = 2A$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P_1 = \left(\frac{r}{R}\right)^2 = \frac{r^2}{4R} = P_r \Rightarrow P_1 + P_r = \frac{r^2}{2R}$$

$$P_r = P_r = \frac{r^2}{R} \Rightarrow P_r + P_r = \frac{2r^2}{R}$$

$$P = VI = 220 \times 2 = 440W = 0.44kW$$

$$U = P \cdot t = (2/2)(5)(30)$$

$$\text{تومان } x = 11(30)(50) = 16500$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۸



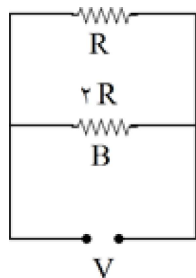
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۹

$$V = \varepsilon_r - I(r_r + R) \Rightarrow 8/4 = 12 - I(2) \Rightarrow I = 1/2 A$$

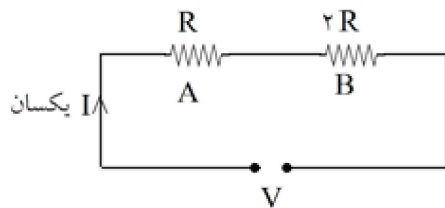
$$V = \varepsilon_1 + Ir \Rightarrow 8/4 = \varepsilon_1 + 2/4 \Rightarrow \varepsilon_1 = 6V$$

$$\frac{P_1}{P_r} = \frac{\varepsilon_1 I - r_r I^2}{\varepsilon_r I + r_r I^2} = \frac{12 \times 1/2 - 1 \times 1/2^2}{6 \times 1/2 + 2 \times 1/2^2} = \frac{12 - 1/2}{6 + 2/4} = \frac{10/2}{8/4} = \frac{9}{7}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۰



$$\frac{P_A}{P_B} = 2 \xrightarrow{P = \frac{V^2}{R}} 2 = \frac{R_B}{R_A} \Rightarrow R_B = 2R_A$$



$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۱

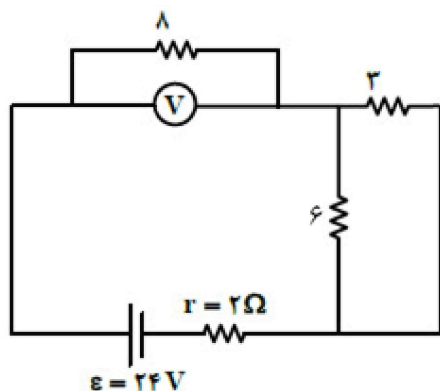
$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}}$$

$$R_{eq} = \frac{20 \times 5}{25} + 2 = 6 \Omega \Rightarrow P = R_{eq} I^2 = 6 \times \left(\frac{\varepsilon}{8}\right)^2$$

$$R'_{eq} = \frac{6}{2} = 3 \Omega \Rightarrow P' = 3 \times \left(\frac{\varepsilon}{5}\right)^2$$

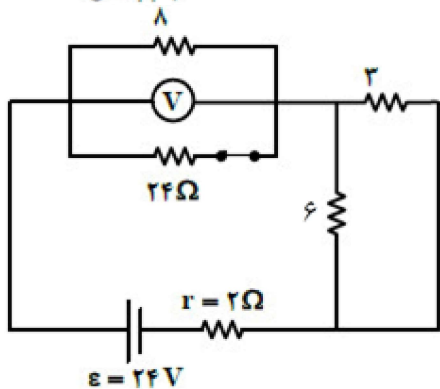
$$\Rightarrow \left(\frac{P'}{P} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{\frac{3}{25}}{\frac{6}{64}} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{32}{25} - 1\right) \times 100 = \frac{7}{25} \times 100 = 28\% \text{ افزایش}$$





$$k \Rightarrow R_{eq} = 8 + \frac{3 \times 6}{9} = 10$$

$$I = \frac{24}{2+10} = 2 \Rightarrow \text{عدد ولت سنج} = 8 \times 2 = 16$$



$$k \text{ بسته} R_{eq} = \frac{8 \times 24}{32} + \frac{3 \times 6}{9} = 8$$

$$I' = \frac{24}{2+8} = 2/4 \Rightarrow \text{عدد ولت سنج} = \frac{8 \times 24}{32} \times 2/4 = 14/4$$

$$\text{تغییرات عدد ولت سنج} = 16 - 14/4 = 1/6$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۳

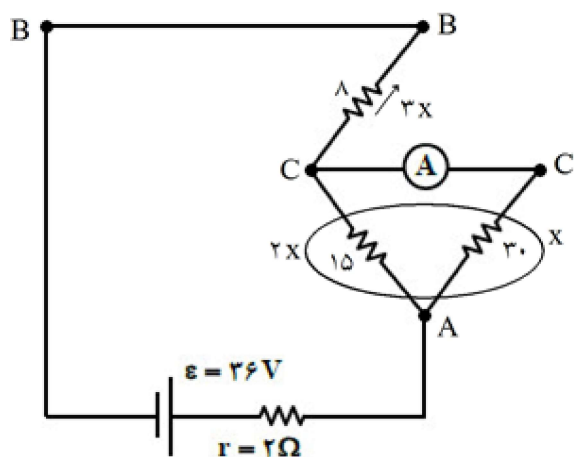
$$P_{\text{موازی}} = \frac{9}{4} P_{\text{سری}}$$

$$P = \frac{R_{eq} \varepsilon^2}{(R_{eq} + r)^2}$$

$$\frac{R'_{eq} \times \cancel{\varepsilon^2}}{(R'_{eq} + r)^2} = \frac{9}{4} \times \frac{R_{eq} \times \cancel{\varepsilon^2}}{(R_{eq} + r)^2}$$

$$R_r = 8 \Rightarrow R_{eq} = 16, R'_{eq} = 4 \Rightarrow \frac{4}{36} = \frac{9}{4} \times \frac{16}{18^2}$$

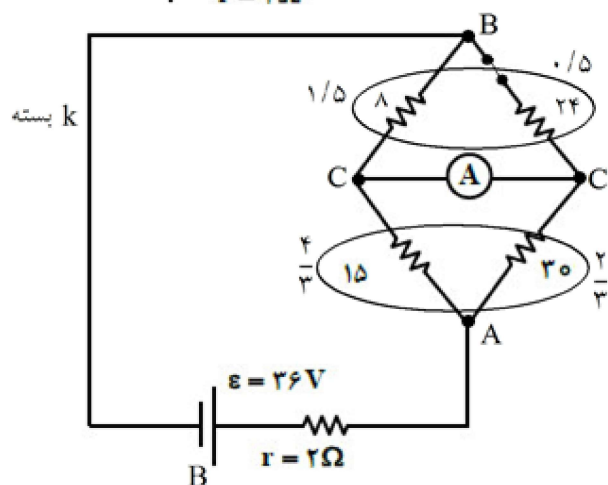




باز k

$$R' = \frac{10 \times 20}{20} = 10 \Rightarrow R_{eq} = 18$$

$$I_t = \frac{36}{2+18} = 1/8 \Rightarrow A = x = 0.6$$



$$R' = \frac{10 \times 20}{20} = 10 \Rightarrow R_{eq} = 16$$

$$R'' = \frac{10 \times 20}{20} = 10$$

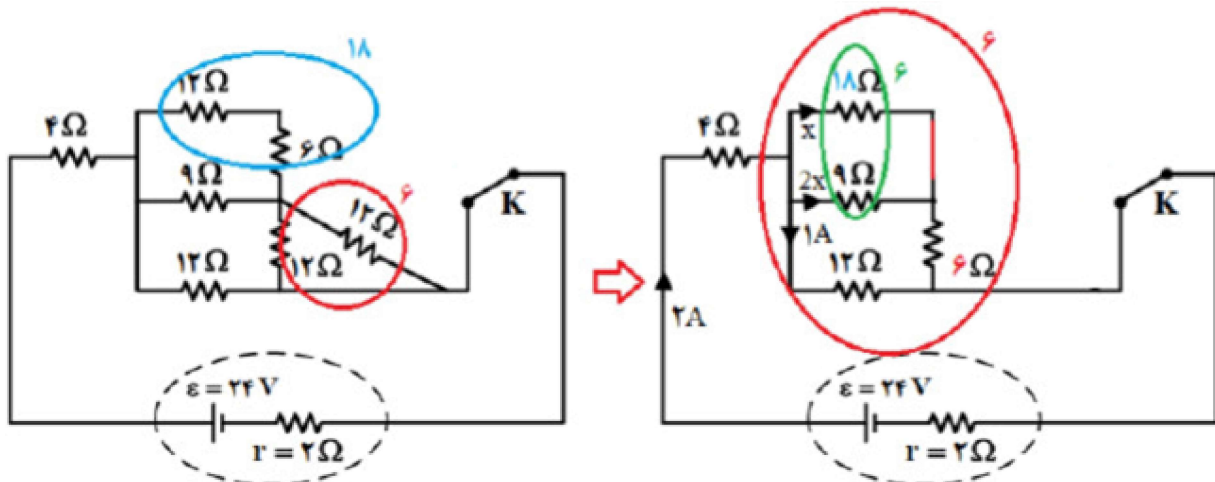
$$I_t = \frac{36}{2+16} = 2$$

اختلاف دو عدد

$$A' = \frac{1}{2} - \frac{2}{3} = \frac{1}{6} \rightarrow \frac{6}{10} - \frac{1}{6} = \frac{13}{30}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حالت اول با ساده‌سازی مدار، مقاومت معادل برابر ۱۰ اهم و شدت جریان خروجی از باتری ۲ آمپر خواهد شد.

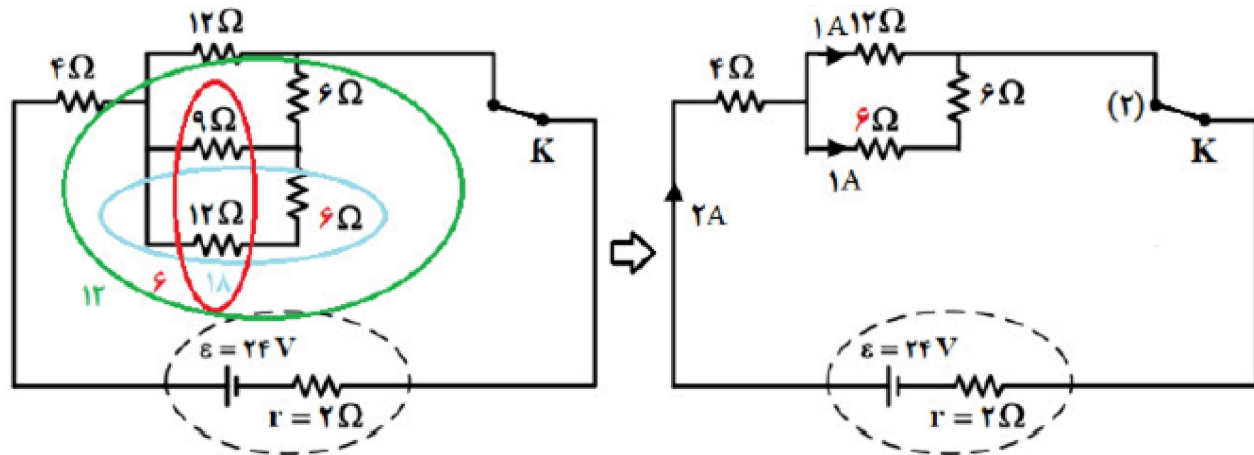


$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{24}{2 + 10} = 2A$$

$$x + 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{3}(A)$$

دو مقاومت ۱۲ و ۶ متوالی هستند و جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی نیز برابر $\frac{1}{3}$ آمپر می‌باشد.

در حالت دوم با ساده‌سازی مدار مقاومت معادل مجدداً برابر ۱۰ خواهد شد و شدت جریان خروجی از باتری ۲ آمپر می‌شود. بنابراین با توزیع مقدار شدت جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی مدنظر سؤال برابر ۱ آمپر خواهد شد.



$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_r}{P_1} = \left(\frac{I_r}{I_1}\right)^2 = 9$$

از طرفی با توجه به رابطه توان مصرفی داریم:

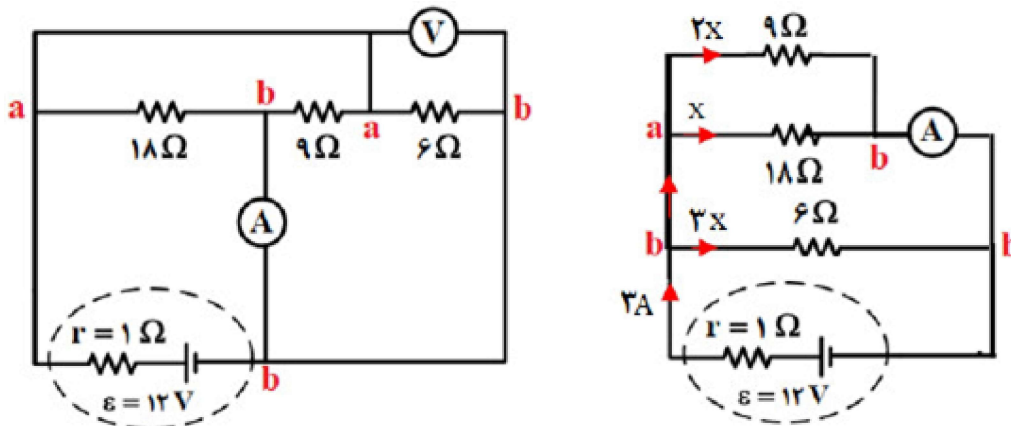


۴۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با ساده‌سازی مدار به صورت شکل زیر مقاومت‌های داده شده همگی با هم موازیند و مقاومت معادل برابر ۳ اهم خواهد شد. در نتیجه شدت جریان عبوری از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{3 + 1} = 3(A)$$

که در هر شاخه بالا و پایین ۱/۵ آمپر جریان عبور خواهد کرد. مقدار عددی آمپرسنج نیز خروجی مجموع جریان از مقاومت‌های ۹ و ۱۸ اهم می‌باشد. با توزیع شدت جریان مقدار عددی آمپرسنج برابر ۱/۵ آمپر می‌شود.

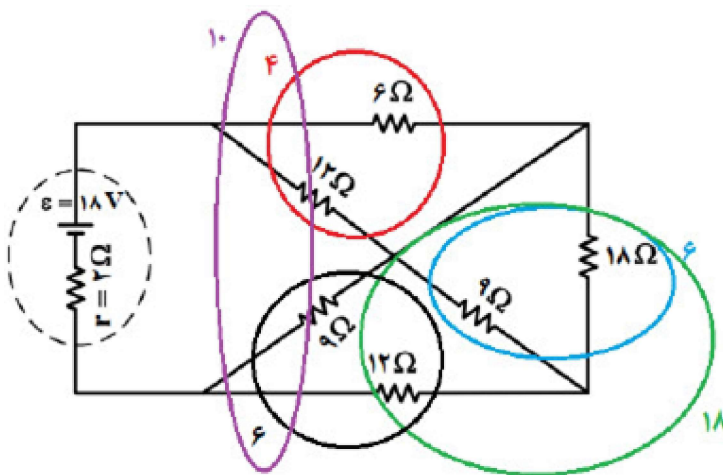


$$3x + x + 2x = 3 \Rightarrow x = 0.5 \Rightarrow (x + 2x) = 3x = 1.5A$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق شکل زیر ابتدا مقاومت معادل را حساب می‌کنیم (مقاومت معادل هر دسته به صورت خطوط بسته رنگی در شکل زیر مشخص شده است). مقاومت معادل برابر ۱۰ اهم می‌باشد. همچنین اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر است با:

$$V = \varepsilon - rI$$

۴۷



$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{18}{2 + 10} = 1.5(A)$$

$$V = \varepsilon - Ir = 18 - (1.5 \times 2) = 15(V)$$



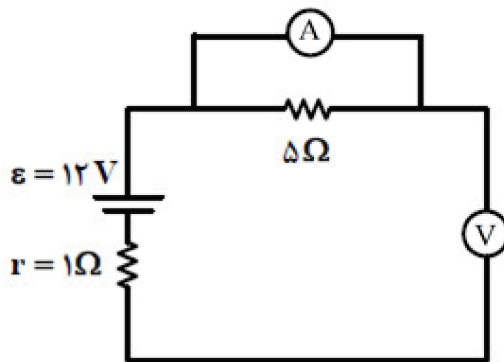
۴۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حالت اول:

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

$$V = IR = 2 \times 5 = 10V$$

در حالت دوم:



$$\begin{aligned} I' &= . \\ V' &= \varepsilon = 12V \\ I' - I &= -2A \\ V' - V &= 12 - 10 = 2V \end{aligned}$$

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی در این حالت صفر خواهد شد.

۴۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

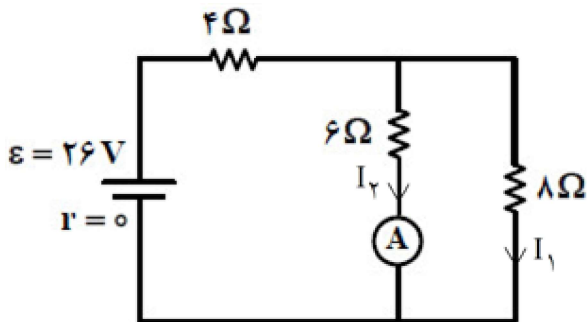
$$P_1 = R_{eq} I^2 = R_{eq} \left(\frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \right)^2 \Rightarrow P_1 = . / 64 P_r$$

$$\begin{aligned} P_r &= R'_{eq} \left(\frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} \right)^2 \\ \frac{. / 64 R'_{eq}}{(R'_{eq} + r)^2} &= \frac{R_{eq}}{(R_{eq} + r)^2} \xrightarrow{R_{eq} = r + R_r} \frac{R'_{eq} = \frac{r R_r}{r + R_r}}{(R_{eq} + r)^2} \\ R_r = r \Rightarrow \begin{cases} R_{eq} = 8\Omega \\ R'_{eq} = 2\Omega \end{cases} \Rightarrow \frac{. / 64 \times 2}{16} = \frac{8}{100} \Rightarrow \text{برقرار} \end{aligned}$$

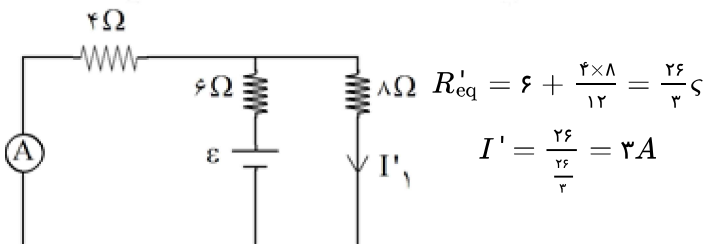
از جایگذاری گزینه‌ها استفاده می‌کنیم:

۵۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\begin{aligned} R_{eq} &= 4 + \frac{6 \times 8}{14} = \frac{52}{7} \Omega \\ I &= \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{26}{\frac{52}{7}} = 3.5A \\ I_1 &= \frac{6}{8+6} I = \frac{6}{14} \times \frac{3.5}{1} = 1.5A \end{aligned}$$



$$I'_1 = \frac{6}{6+8} I = \frac{6}{14} \times 3.5 = 1.5A$$

$$I'_1 - I_1 = 1.5 - 1.5 = 0A$$

51

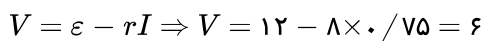
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. قبل وصل کلید. فرض:

ولت ۶ $V = V - \frac{1}{2} \times 2 = 6$ باتری

بعد وصل کلید:

$$\text{بانری } V = V - \frac{1}{2} \times \frac{14}{5} = \frac{28}{5} \Rightarrow \frac{28}{5} = \frac{14}{15}$$

52



$$R_1 = \frac{6}{. / 25} = 24$$

५५



$$I = \frac{3}{2} \times \frac{1}{5} = .6 \text{ A}$$

۵۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. توان معادل مقاومت $1/15$ ، P در نظر می‌گیریم.

وقتی دو مقاومت موازین حاصل توان $\times$ مقاومت با هم برابر است پس توان به مقاومت دو مقاومت 15 و 30 با هم

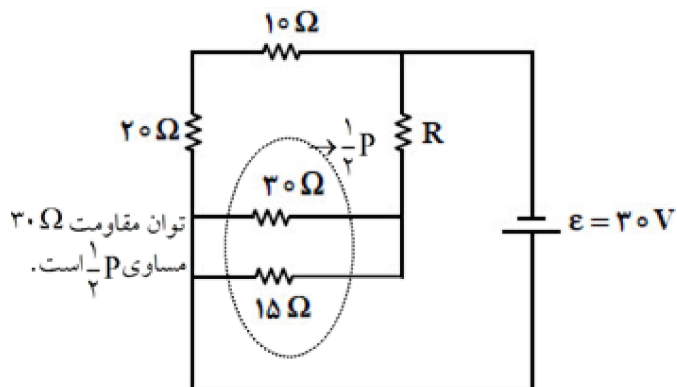
جمع می‌شود چون موازی هستند پس داریم:

$$R_T = 10$$

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

$$\frac{\frac{3}{2}P}{10} = \frac{\frac{3}{2}P}{R} \Rightarrow R = 5\Omega$$

وقتی دو مقاومت با هم سری باشند نسبت توان به مقاومت برابر است.



۵۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$R \times V \times \frac{1}{I}$$

افزایش مقاومت R_3 سبب افزایش ولتاژ دو سر خودش می‌شود (ولت‌سنج افزایش). همچنین باعث کاهش جریان

عبوری از خودش می‌شود که آن جریان شده از مقاومت R_3 خواهد شد. (آمپرسنج افزایش)

۵۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جریان مقاومت ۸ اهمی:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{4}{8} = 0.5A$$

هر سه سیم موازی $\Leftarrow$ ولتاژ دو سر هر سیم برابر

$$V = RI = 0.5A \times 12\Omega = 6V$$

ولتاژ دو سر سیم بالایی:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{6V}{1.5A} = 4\Omega$$

$\Leftarrow$ مقاومت مجهول:

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + 1 = 3$$

مقاومت معادل کل:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{6V}{6\Omega} = 1A$$

جریان مقاومت ۶ اهمی:

$$\Rightarrow I_t = 0.5 + 1 + 1.5 = \frac{\varepsilon}{R_T} \Rightarrow \varepsilon = I_t \times R_T = 3 \times 3 = 9V$$

۵۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$I_{\text{الف}} = \frac{\varepsilon}{R_1} \quad I_{\text{ب}} = \frac{\varepsilon}{R_T}$$

$$I_{\text{الف}} \simeq I_{\text{ب}} \Rightarrow R_1 = R_T \Rightarrow R_1 \simeq \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} \Rightarrow$$

باید مقاومت R_2 خیلی بزرگ باشد تا مقدار R_T تقریباً مساوی R_1 باشد.

دقت کنید که مقاومت معادله همواره از کوچک‌ترین مقاومت کوچکتر است.



۵۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کلید بسته: اختلاف پتانسیل دو سر باتری دوم بیشتر از ε آن است پس باتری مصرف‌کننده است.

$$\varepsilon_r + Ir_r = 11/5 \Rightarrow 11 + 1 \times I = 11/5 \Rightarrow I = \frac{1}{2} A$$

$$I = \frac{\varepsilon_r}{\varepsilon R} \Rightarrow \frac{\varepsilon_1 - 11}{2 + 1 + 3 + 4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varepsilon_1 = 16V \Rightarrow V = 16 - 1 = 15V \quad (I)$$

کلید باز: باتری دوم از مدار حذف می‌شود.

$$I = \frac{\varepsilon}{\varepsilon R} = \frac{16}{9} A \Rightarrow V = \varepsilon - Ir = 16 - \frac{32}{9} = \frac{144 - 32}{9} = \frac{112}{9} \quad (II)$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف دو حالت از هم} \quad 15 - \frac{112}{9} = \frac{23}{9} V$$

۵۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نکته ۱:

توان خروجی باتری ε_1 = توان ورودی باتری ε_r + توان مصرفی مقاومت‌ها

$$\Rightarrow P = \text{مصرفی مقاومت‌ها} = 4/5 - 3/25 = 5 \times I^2 \Rightarrow 1/25 = 5I^2 \Rightarrow I = \frac{1}{2} A$$

$$\varepsilon_r \text{ باتری } P \text{ خروجی} = \varepsilon_r I + rI^2 = 3/25 = \varepsilon_r \times \frac{1}{2} + 1 \times \frac{1}{4} \Rightarrow \varepsilon_r = 6V$$

$$\Rightarrow V_A - \left(r \times \frac{1}{2} \right) - \left(1 \times \frac{1}{2} \right) - (6) = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 8V$$

۶۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در نگاه اول با توجه به بیشتر بودن ε_1 پس تعیین‌کننده جهت جریان باتری اول است و

باتری دوم شارژ می‌شود ($V = \varepsilon + rI$)

حال:

$$V_b + IR - \varepsilon_1 = V_a \Rightarrow V_b - V_a = \varepsilon - IR = 11V \Rightarrow 12 - 2 \times I = 11V \Rightarrow I = \frac{1}{2} A$$

$$\text{سوال} \quad V_c - IR - \varepsilon = V_d \Rightarrow V_c - V_d = \varepsilon + IR = 8 + 1 = 9V$$

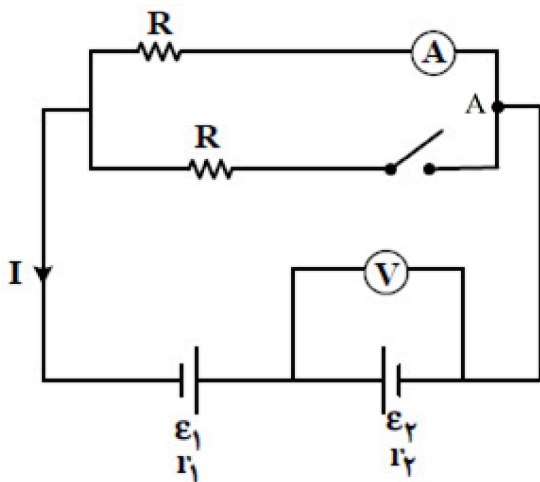
۶۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با بستن کلید $\text{Req} \uparrow \Leftarrow I_t \uparrow$ جریان کل زیاد می‌شود.

$$V = \varepsilon - rI$$

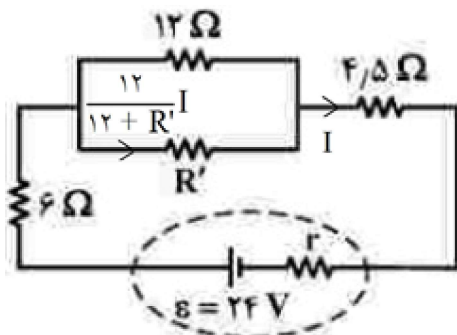
پس عدد ولت‌سنج کاهش

جریان مدار با رسیدن به نقطه A تقسیم می‌شود پس عدد آمپرسنج کاهش می‌یابد



۶۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با بستن کلید، لامپ ۳ اتصال کوتاه می‌شود ($R_{eq} \downarrow$) پس جریان مواد افزایش می‌یابد. در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر باتری ($V = \varepsilon - rI$) کاهش می‌یابد و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های ۱ و ۲ ($V = RI$) افزایش می‌یابد. پس الف و پ صحیح است.

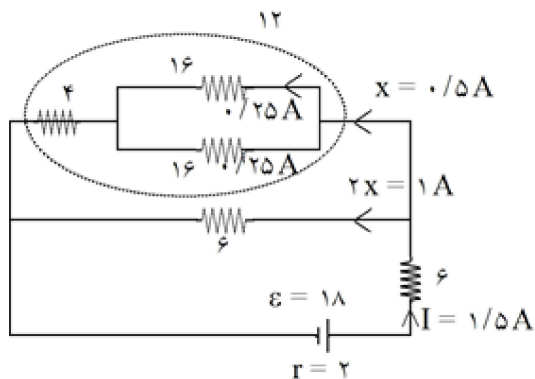
۶۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\frac{q}{2} I^2 = (r) R' \left(\frac{12}{12+R'} I \right)^2 \Rightarrow \frac{q}{2} = R' \left(\frac{12}{12+R'} \right)^2$$

جواب معادله $\rightarrow R' = 4\Omega, R' = 36\Omega$

۶۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$R_{eq} = 10\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{12} = 1.5 A$$

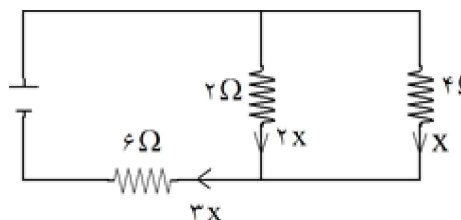
$$\text{جریان آمپرسنج } I' = I - 0.25 = 1.25 A = \frac{5}{4} A$$

$$\text{کلید روی A: } I = \frac{\varepsilon}{R_T} = \frac{15}{7.5} = 2 A \Rightarrow I_1 = I_2 = 1 A$$

$$\text{کلید روی B: } I' = \frac{\varepsilon}{R'_T} = \frac{15}{5} = 3 A \Rightarrow \begin{cases} I'_1 = 2 A \\ I'_2 = 1 A \end{cases}$$

در نتیجه I_1 دو برابر و I_2 تغییری نمی‌کند.

۶۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\frac{P_f}{P_r} = \frac{6}{4} \times \left(\frac{2x}{x} \right)^2 = 12/5$$

۶۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۶۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



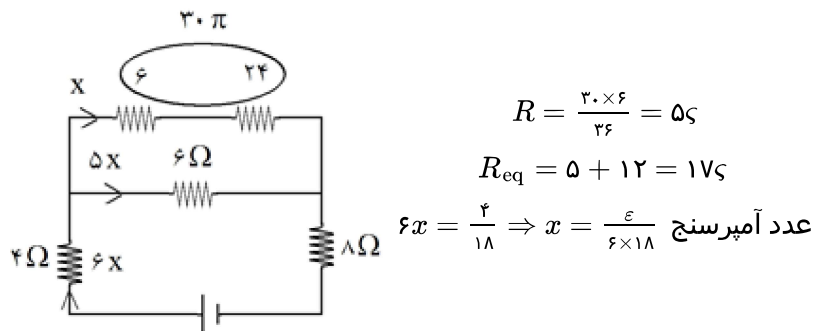
$$R_{eq} = 1$$

وصل کلید $I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{3} = 4A \Rightarrow P_{خروجی} = R_{eq} I^2 = 12W (1)$

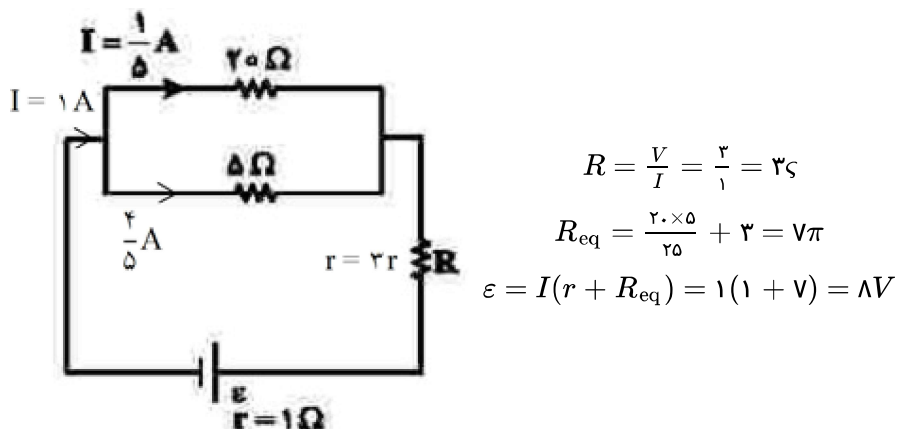
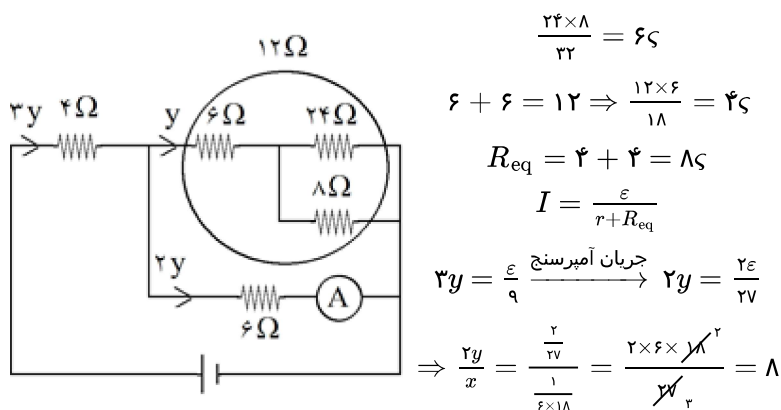
قطع کلید $R'_{eq} = 1 + R$

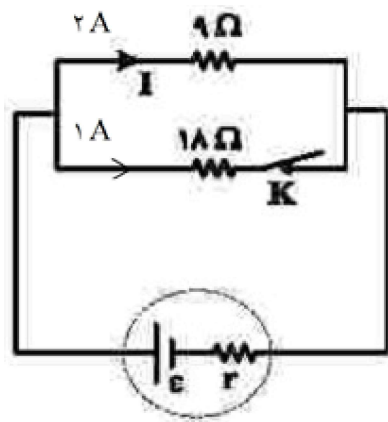
$$I' = \frac{12}{3 + R} \xrightarrow{(1)} \cancel{4} = (1 + R) \times \frac{12 \times 12}{(3 + R)^2}$$

$$\frac{(3 + R)^2}{1 + R} = 9 \Rightarrow \text{از جایگذاری گزینه‌ها } R = 3\Omega \text{ خواهد شد}$$



بعد از بستن کلید:



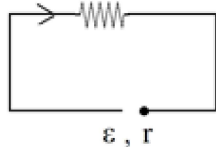


$$R_{eq} = \frac{9 \times 18}{27} = 6\Omega$$

$$I_{JS} = 2A$$

$$\mathcal{E} - I_{JS} r = \mathcal{E} - 2r \quad (1)$$

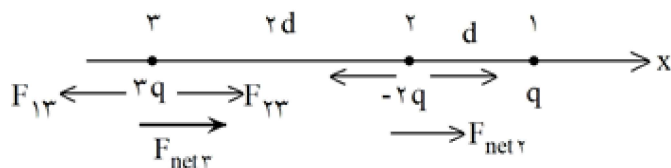
۲/۲۵ ۹Ω



$$9 \times 2/25 = \mathcal{E} - 2/25 r$$

$$20/25 = \mathcal{E} - 2/25 r \quad (2)$$

$$2 - 1 \Rightarrow 2/25 = 2/25 r \Rightarrow r = 25$$



$$F_{13} = k \times \frac{3q^2}{9d^2} \xrightarrow{k \frac{d^2}{d^2} = f} F_{13} = \frac{1}{3} f \Rightarrow F_{net 3} = \frac{3}{3} f - \frac{1}{3} f = \frac{2}{3} f = F$$

$$F_{23} = k \frac{2q^2}{d^2} \rightarrow F_{23} = \frac{2}{3} f$$

$$F_{33} = \frac{2}{3} f$$

$$\Rightarrow F_{net 3} = 2f - \frac{2}{3} f = \frac{4}{3} f$$

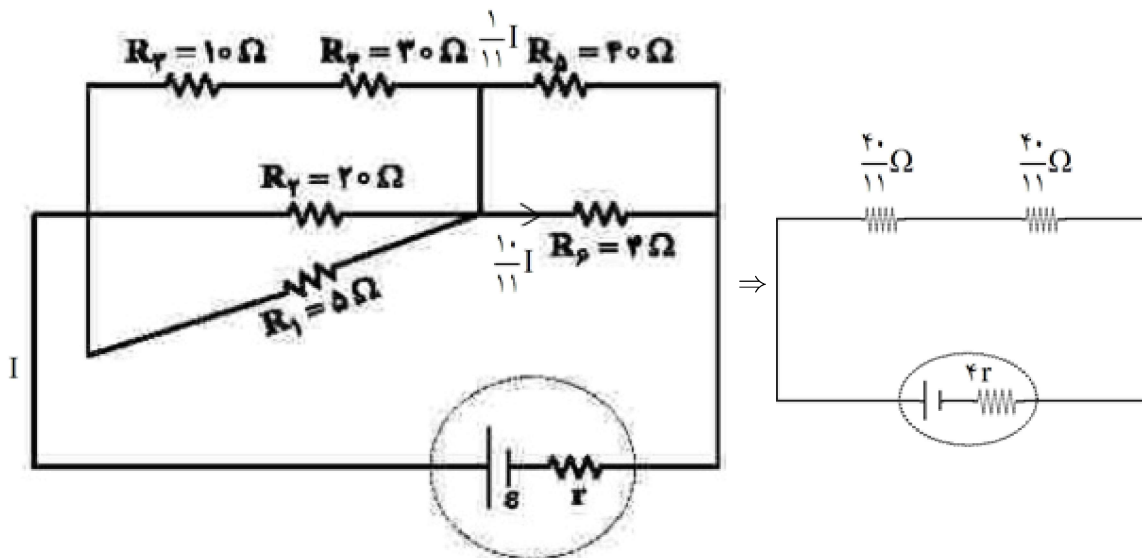
$$F_{13} = k \frac{3q^2}{d^2} = 2f$$

$$\Rightarrow \frac{F_{net 3}}{F_{net 1}} = \frac{\frac{4}{3} f}{\frac{2}{3} f} = \frac{2}{1} f$$

هر دو هم جهت اند



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مدار را به صورت ساده‌تری رسم می‌کنیم:



مقاومت معادل مجموعه مقاومت‌های سمت چپ برابر است با:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{10 + 30} + \frac{1}{20} + \frac{1}{5} \Rightarrow R' = \frac{40}{11} \Omega$$

مقاومت معادل مجموعه مقاومت‌های سمت راست برابر است با:

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{40} + \frac{1}{4} \Rightarrow R'' = \frac{40}{11} \Omega$$

با توجه به برابر بودن R' و R'' ، پتانسیل دو سر تولید به صورت مساوی بین آن‌ها تقسیم می‌شود و بنابراین اختلاف

پتانسیل دو سر تمام مقاومت‌ها یکسان خواهد بود. طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، با توجه به یکسان بودن V ، مقاومتی بیش‌ترین توان مصرفی را دارد که کمترین مقاومت را داشته باشد. بنابراین مقاومت $R_f = 4 \Omega$ بیش‌ترین توان مصرفی را خواهد داشت.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. توان تولیدی باتری در مقاومت درونی آن و مقاومت معادل خارجی مدار مصرف می‌شود. در ابتدا دو مقاومت 3Ω و 6Ω با هم موازی و معادل آن‌ها با مقاومت 4Ω متوالی است.

$$R_{eq} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} + 4 \Rightarrow R_{eq} = 6 \Omega$$

مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{5}{6 + 4} \Rightarrow I = 0.5 A$$

بنابراین داریم:

$$P_{\text{تولیدی}} = \varepsilon I = 5 \times 0.5 = \frac{5}{2} W$$

با جایگزین کردن مقاومت 3Ω با مقاومت 12Ω ، داریم:

$$R'_{eq} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} + 4 \Rightarrow R'_{eq} = 8 \Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{5}{8 + 4} = \frac{5}{12} A$$

$$P'_{\text{تولیدی}} = \varepsilon I' = 5 \times \frac{5}{12} = \frac{25}{12} W$$

$$\Delta P = P_{\text{تولیدی}} - P'_{\text{تولیدی}} = \frac{5}{2} - \frac{25}{12} = \frac{5}{12} W$$

بنابراین:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در هر گره، همواره مجموع جریان‌های ورودی برابر با مجموع جریان‌های خروجی است. با استفاده از این موضوع داریم:

گره ۱:

مجموع جریان‌های خروجی = مجموع جریان‌های ورودی

$$\Rightarrow I_1 = 1 + 2 \Rightarrow I_1 = 3A$$

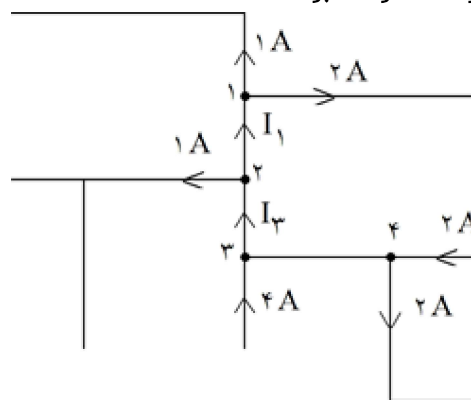
گره ۲:

مجموع جریان‌های خروجی = مجموع جریان‌های ورودی

$$\Rightarrow I_3 = 1 + I_1 \Rightarrow I_3 = 1 + 3 \Rightarrow I_3 = 4A$$

گره ۳: چون جریان ورودی و خروجی یکسان است، پس در شاخه عبوری جریانی عبور نمی‌کند.

گره ۴: جریان در شاخه افقی سمت چپ برابر با صفر است، بنابراین جریان در شاخه موردنظر برابر با $2A$ و به سمت راست خواهد بود.



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow 1/5 = \frac{12}{2 + R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = 6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{9R}{9 + R} = 6 \Rightarrow R = 18$$

$$P = RI^2 = 18 \times \frac{1}{4} = 4.5$$

جریان گذرنده از مقاومت ۱۸ اهمی با استفاده از تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی برابر $\frac{1}{4}$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آمپرسنج همان جریان مقاومت R را نیز نشان می‌دهد.

$$v = IR \Rightarrow 12 = R \times 0.8 \Rightarrow R = 15$$

$$0.8 = \frac{\varepsilon}{r + R} \Rightarrow \varepsilon = 24$$

$$v_1 = R \times \frac{10}{R + r} = 6$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$R = 1/5r$$

$$v_r = \frac{R}{2} \times \frac{10}{\frac{R}{2} + \frac{2}{3}R} = \frac{5}{\frac{1}{2} + \frac{2}{3}} = \frac{30}{7}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۹

$$18I_1 = 12I_2$$

$$I_{\text{کل}} = I_1 + I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{1}{3}I_{\text{کل}}$$

$$\left(18 \times \frac{4}{6}I\right) = (R + 9) \times \frac{1}{3}I$$

چون ولتاژ دو مقاومت ۹ و R با ولتاژ مقاومت ۱۸ برابر است داریم:

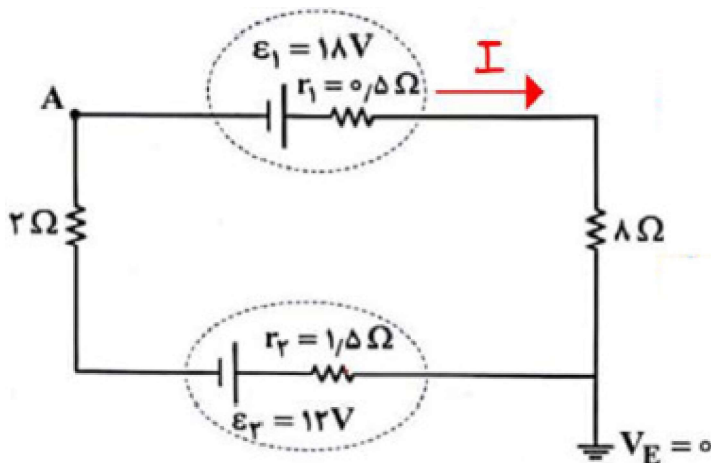
در نتیجه $R = 27$ اهم می باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. باتری برخلاف جهت جریان است. ۸۰

$$\Delta V_{\text{باتری}} = \varepsilon + rI = 12 + 3(2) = 18V$$

$$P_{\text{ورودی}} = I\Delta V_{\text{باتری}} = (2)(18) = 36W$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۱



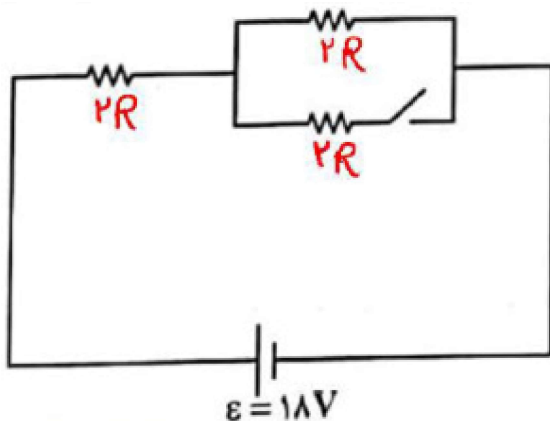
$$I = \frac{\Sigma \varepsilon}{\Sigma R + \Sigma r} = \frac{18 - 12}{10 + 2} = 0.5A$$

$$V_A + \varepsilon_1 - r_1 I - 8I = 0$$

$$V_A = (8/5)I - \varepsilon_1 = (8/5) \times 0.5 - 18$$

$$= 4/25 - 18$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرض کنید هر مقاومت $2R$ است. ۸۲



کلید باز : $R_T = 4R$

$$P = \frac{V^2}{R_T} = \frac{18^2}{4R}$$

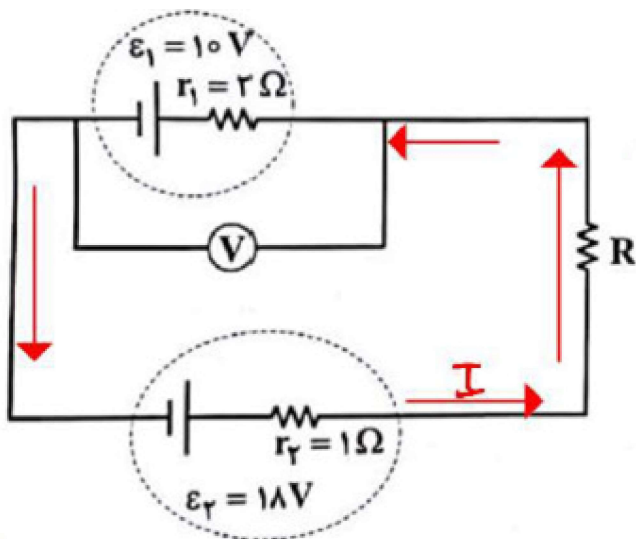
کلید بسته : $R_T = 3R$

$$P = \frac{V^2}{R_T} = \frac{18^2}{3R}$$

$$\frac{18^2}{3R} - \frac{18^2}{4R} = 9 \Rightarrow \frac{18^2}{R} \left[\frac{1}{12} \right] = 9 \Rightarrow R = \frac{18^2}{12 \times 9} \Rightarrow \frac{18 \times 18}{12 \times 9} = 3 \Rightarrow 2R = 6\pi$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جهت جریان تابع باتری با ε بیشتر است. ۸۳



$$V = -\varepsilon_1 - r_1 I \Rightarrow |V| = \varepsilon_1 + r_1 I$$

$$\Rightarrow 14 = 10 + 2I \Rightarrow I = 2A$$

اختلاف پتانسیل دو سر R : $I = \frac{\Sigma \varepsilon}{\Sigma R + \Sigma r}$

$$2 = \frac{18 - 10}{R + (2 + 1)} \Rightarrow R = 1 \Omega$$

$$V = RI = 2V$$

موازی $12, 4 \rightarrow R = 3 \Rightarrow I_r = \frac{12}{16} \times 1 = \frac{3}{4} A$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۴

متوالی $3, 7 \rightarrow R = 10$

موازی $10, 10 \rightarrow R = 5 \Rightarrow I_{10} = 1 A$

متوالی $5, 5 \rightarrow R_{eq} = 10 \Rightarrow I = \frac{20}{10} = 2 A$

$$V = \frac{\varepsilon R_{eq}}{R_{eq} + r}$$

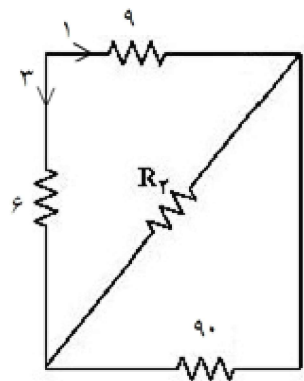
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۵

$$V_r = \frac{\varepsilon}{\varepsilon} V_1 \Rightarrow \frac{(R_{eq})_r}{(R_{eq})_r + 4} = \frac{\varepsilon (R_{eq})_1}{(R_{eq})_1 + 4}$$

$$R_{eq1} = \frac{\varepsilon R_1}{R_1 + \varepsilon} + 12 + 4 \Rightarrow R_1 = 12 \Omega$$

چون مقاومت‌های ۱۲, R , ۴ اتصال کوتاه می‌شود. $R_{eqr} = 4 \Rightarrow$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۶



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 4 = \frac{2}{R_{eq} + 1} \Rightarrow R_{eq} = 5 \Omega$$

$$V_1 = V_r \Rightarrow 3 \times 6 = 9 + \frac{9 \cdot R_r}{9 + R_r} \Rightarrow R_r = 10 \Omega$$

$$I_{R_r} = \frac{9}{10} \times 1 = 0.9 A$$

$$P_r = R_r I_r^2 = 10 \times (0.9)^2 = 8.1 J$$

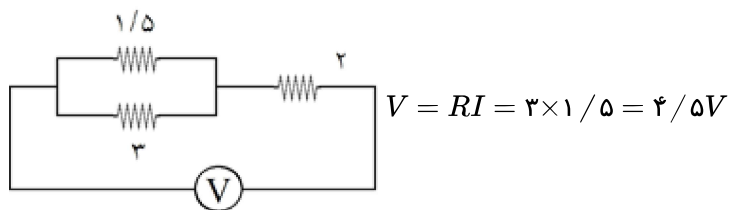


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دو مقاومت ۴ و ۱۲ به علت آمپرسنج موازی، از بین می‌رود. بنابراین ولت‌سنج دو سر باتری

۸۷

$$R_{eq} = 6\Omega \Rightarrow I = \frac{12}{6+2} = 1/5 A$$

متصل شده است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۸۸

$$\Delta V'_{\epsilon\zeta} = 2\Delta V_{\epsilon\zeta} \Rightarrow I' = 2I \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{\Lambda} = 2 \times \frac{\mathcal{E}}{R_{1,2} + 12} \Rightarrow R_{1,2} = 6\Omega$$

$$4 = \frac{12R_1}{12 + R_1} \Rightarrow R_1 = 6\Omega$$

$$R \downarrow \Rightarrow I \uparrow \Rightarrow \Delta V_1 = \epsilon_1 - r_1 I \uparrow \Rightarrow \Delta V_1 \downarrow$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۸۹

$$P_{in} = \epsilon_r I + r_r I^2 \xrightarrow{I \uparrow} P_{in} \uparrow$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. لامپ ۳ اتصال کوتاه است و دیود کنار لامپ ۲، اجازه‌ی عبور جریان را از آن نمی‌دهد.

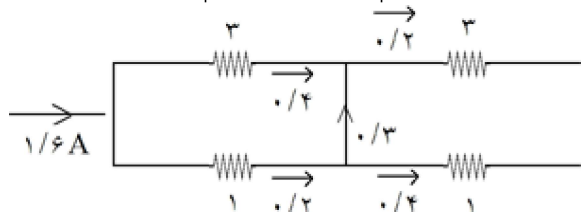
۹۰

$$\text{کلید باز: } I = \frac{\epsilon}{R_{eq}} \Rightarrow 1/2 = \frac{\epsilon}{2R} \Rightarrow \epsilon = 20 + R(*)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

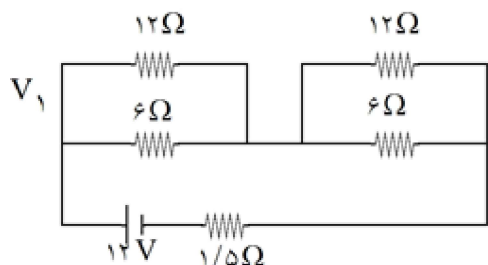
۹۱

$$\text{کلید بسته: } I = \frac{\epsilon}{\frac{3}{2}R} \xrightarrow{(*)} I = \frac{2/4}{\frac{3}{2}} = 1/6 A$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۹۲



$$R_{eq} = \frac{12 \times 6}{18} = 4\Omega \xrightarrow{\times 2} 8\Omega$$

$$R_{eq} = 8\Omega + 1/5 = 9/5\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{9/5} = 1/26 A$$

$$\Rightarrow V \cdot Ir = 1/26 \times 1/5 = 1/189 \Rightarrow 12 - 1/189 = 10/10 V$$

$$V_1 = 5/5 V \Rightarrow$$

کلاً یک باتری ۱۰/۱۰ V است. به هر شعبه نصف این ولتاژ می‌رسد:

ولتاژ دو سر ۱۲۰ و ۶ یکسان است اما جریان متفاوتی دارند:

$$V = Ir \Rightarrow 5/5 = 6 \times I \Rightarrow I = 0/9 A$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۳

موازی R_r $\Rightarrow \frac{2R \cdot R}{2R} = \frac{2}{3}R$

متوالی با $\frac{2}{3}R + \frac{2}{3}R = \frac{4}{3}R$

متوالی با $R_0 \Rightarrow V_0 = V_r \Rightarrow V_r = V_0 = \frac{5}{2}V$

$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P_r = \frac{1}{3}P_0 \Rightarrow \left(\frac{V}{r}\right)^2 = \frac{1}{3} \frac{V^2}{R_0} \Rightarrow R_0 = \frac{4}{3}R$

$R_{eq} = \frac{R}{2} = \frac{4R}{3 \times 2} = \frac{2R}{3}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۴

$P = \varepsilon I - rI^2 \Rightarrow 3\varepsilon - 9r = 5\varepsilon - 25r \Rightarrow 2\varepsilon = 16r \Rightarrow \varepsilon = 8r$

$\varepsilon - Ir = 0 \Rightarrow \varepsilon = Ir \Rightarrow 8r = Ir \Rightarrow I = 8A$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۵

$V_{\text{باتری}} = 0$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالت اول اتصال کوتاه: ۹۶

در حالت دوم: $R_{eq} = \frac{18 \times 6}{18 + 6} = 4/5\pi$

$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{6} = 2 \Rightarrow V = \varepsilon - Ir = 9V$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۷

$P_r = \varepsilon P_r$

$R_1 = 6$

$I_r = \frac{6}{18}I$

$I_r = \frac{1}{3}I$

$R_r = 12$

$R_r I^2 = \varepsilon R_r \left(\frac{I}{3}\right)^2 \Rightarrow R_r = 8R$

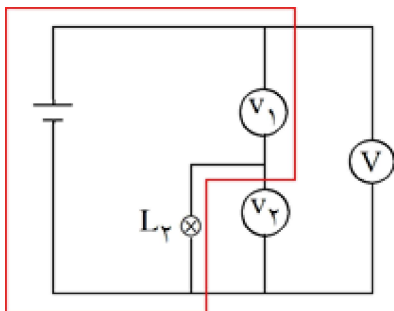


$$V = \varepsilon$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هیچ‌گاه صفر نمی‌شود.

۹۸

ولت‌سنج V_1 نیز ولتاژ دو سری باتری را نشان می‌دهد اما $V_2 = 0$

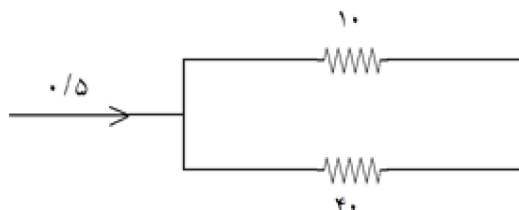


$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_{eq} - r} = \frac{18 - 3}{\frac{rR}{R+r} + 2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۹۹

$$V_2 = \varepsilon_2 + Ir \Rightarrow 3/5 = 3 + I \Rightarrow I = 0.5A \Rightarrow 0.5 = \frac{5}{\frac{rR}{R+r} + 2} \Rightarrow R = 10\Omega$$



$$I_{10} = \frac{r}{R} \times 0.5 \Rightarrow I_{10} = 0.4$$

$$P = RI^2 = 10 \times (0.4)^2 = 1.6W$$

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 27 = 30 - I \Rightarrow I = 3(A)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰۰

$$\begin{cases} R_1 = 3\Omega \\ I = 3(A) \end{cases} \Rightarrow V_1 = 9(V), V_2 = V_{r,r} = 18(V)$$

$$\begin{cases} R_2 = 9\Omega \\ V_2 = 18 \end{cases} \Rightarrow I_2 = 2(A) \Rightarrow I_{r,r} = I_r = I_r = 1(A)$$

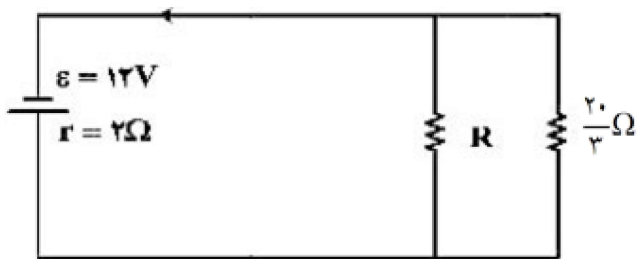
$$P_r = V_r I_r \Rightarrow 6 = V_r \times 1 \Rightarrow V_r = 6(V) \Rightarrow V_2 = 12(V)$$

$$R_2 = \frac{V_2}{I_2} = \frac{12}{1} = 12\Omega$$



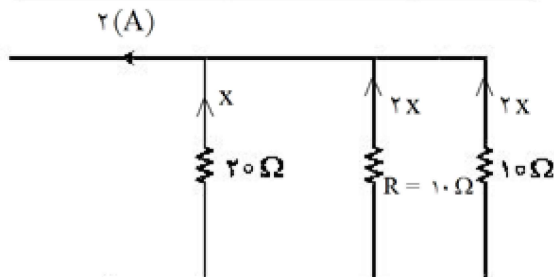
۱۰۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دو مقاومت ۱۰ و ۲۰ اهمی با یکدیگر موازی می‌باشند.



$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow 2 = \frac{12}{R_T + 2}$$

$$\Rightarrow R_T = 4 \Rightarrow \frac{R \times \left(\frac{20}{3}\right)}{R + \frac{20}{3}} = 4 \Rightarrow R = 10\Omega$$



با توجه به توزیع جریان داریم:

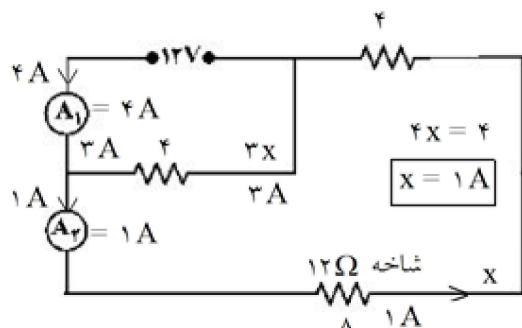
$$\Rightarrow 5x = 2 \Rightarrow x = 0.4 \Rightarrow U = RI_T t \Rightarrow U = (10)(0.4)(60) = 240J$$

۱۰۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت اول جریان متناوب است یعنی نمودار سینوسی است. (حذف گزینه‌های ۱ و ۲)
در حالت دوم جریان از یکسوکندره عبور می‌کند و زمانی که جریان بر روی نمودار در قسمت منفی قرار دارد به شکل خط صاف درمی‌آید به عبارتی پایین نمودار حذف می‌شود.

۱۰۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$4 + 8 = 12$$

$$R_T = \frac{12}{4} = 3\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{12}{3} = 4A$$

۱۰۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

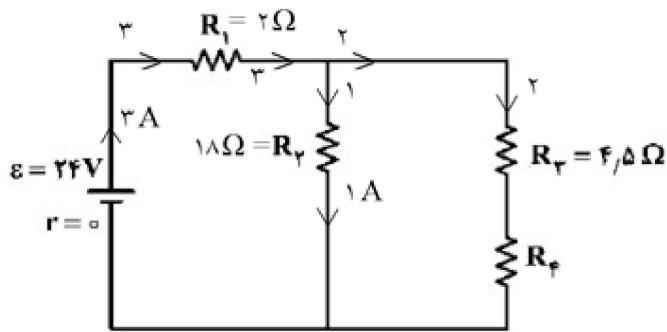
$$V_B - \varepsilon + Ir_1 = V_A \Rightarrow Ir_1 = \varepsilon \Rightarrow \frac{\varepsilon \times r_1}{R + \varepsilon r_1 + \varepsilon r_2} = \varepsilon$$

$$\Rightarrow R + \varepsilon r_1 + \varepsilon r_2 = \varepsilon r_1 \Rightarrow R = \varepsilon r_1 - \varepsilon r_2 \Rightarrow R = \varepsilon(r_1 - r_2)$$

$$I = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{\varepsilon} + r_1 + r_2} = \frac{\varepsilon}{\frac{R + \varepsilon r_1 + \varepsilon r_2}{\varepsilon}} = \frac{\varepsilon^2}{R + \varepsilon r_1 + \varepsilon r_2}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۵



$$R'' = \frac{15}{n+1} = \frac{18}{3} = 6\Omega$$

$$P'' = 3P$$

$$I'' = I_1 \text{ موازی } \frac{1}{3}P = I^2 R \frac{1}{3}$$

$$V' = V_r \text{ موازی}$$

$$\frac{1}{2}P = \frac{V^2}{R_2}$$

$$I_r = I_f \text{ متوالی}$$

$$P_r = P_f \Rightarrow R_r = R_f$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۶

$$P = 4I - \frac{I^2}{r}$$

$$I = \frac{4}{R_T + r} \Rightarrow I_1 = \frac{4}{4} \Rightarrow P_1 = \frac{4^2}{4}$$

$$R_{eq} : 4 + 8 = 12\Omega$$

$$I_r = \frac{4}{12} \quad P_r = \frac{4^2}{12}$$

$$\frac{P_r}{P_1} = \frac{\frac{4^2}{12}}{\frac{4^2}{4}} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مورد مقاومت‌های LDR، گزینه ۲ صحیح است. ۱۰۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون در حالت بعد از برش، فقط از $\frac{1}{4}$ سیم استفاده کرده‌ایم، در نتیجه جرم سیم در این ۱۰۸

حالت برابر با $\frac{1}{4}$ جرم سیم اولیه است. با ترکیب رابطه‌ی چگالی و رابطه‌ی مقاومت الکتریکی سیم، خواهیم داشت:

$$R = \frac{\rho \cdot \rho' \cdot L^2}{m}$$

در این رابطه، ρ و ρ' به ترتیب مقاومت ویژه و چگالی سیم هستند که بدون تغییر می‌مانند (چون جنس سیم تغییر نکرده است) و همچنین طبق اطلاعات سوال، طول سیم در هر دو حالت برابر است.

$$R = \frac{\rho \cdot \rho' \cdot L^2}{m} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{m}{m'} \Rightarrow \frac{R'}{6} = \frac{4}{1} \Rightarrow R' = 24\Omega$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت کلید باز، مقاومت ۲۰ اهمی در مدار قرار ندارد. در نتیجه یک مدار تک حلقه داریم که تمام جریان حلقه، از مقاومت ۵ اهمی نیز می‌گذرد.

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{18}{5 + 4 + 1} = 1/8 A$$

در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی برابر با $V = RI = 5 \times 1/8 = 9V$ است.

در حالت کلید بسته، مقاومت‌های ۲۰ اهمی و ۵ اهمی موازی شده و مقاومت معادل این دو، برابر با $\frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4\Omega$ می‌شود.

ابتدا جریان کل مدار را در حالت کلید بسته محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{18}{4 + 4 + 1} = 2A$$

با توجه به این که جریان کل مدار ۲A است، جریانی که از مقاومت ۵ اهمی می‌گذرد طبق قاعده‌ی تقسیم جریان، برابر با

$$\frac{20}{20 + 5} \times 2 = 1/6 A$$
 خواهد بود.

در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی برابر با $V = RI = 5 \times 1/6 = 8V$ است.

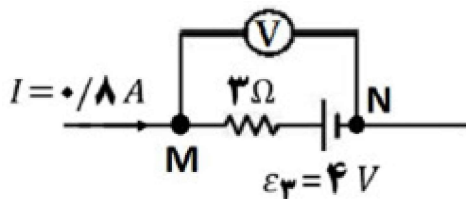
پس اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی، از ۹ ولت به ۸ ولت رسیده و ۱ ولت کاهش پیدا کرده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت کنید مولد ۶ ولتی و مقاومت ۵ اهمی در مدار قرار ندارند. در نتیجه یک مدار تک حلقه داریم.

ابتدا جریان الکتریکی گذرنده از مدار را حساب می‌کنیم.

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{16 - 4}{2 + 4 + 3 + 6} = 0/8 A$$

ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی N و M را نشان می‌دهد.



$$V_M - RI - \varepsilon = V_M \Rightarrow V_M - V_M = (3)(0/8) + 4 = 6/4 V$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر مقاومت معادل دو مقاومت ۱۰ اهمی و ۵ اهمی را R' بنامیم:

$$R' \text{ با } R \text{ موازی خواهد بود و } \frac{5 \times 10}{5 + 10} = \frac{10}{3} \Omega \text{ می‌باشد.}$$

- همچنین جریانی که از R' می‌گذرد، برابر با $2/4 A = 1/2 A$ است.

برای مقاومت‌های موازی، جریان با مقاومت رابطه‌ی عکس دارد:

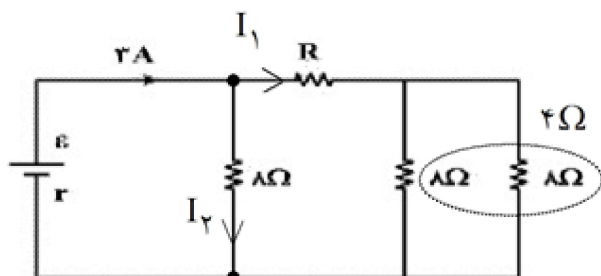
$$\frac{R}{R'} = \frac{I'}{I} \Rightarrow \frac{R}{10/3} = \frac{2/4}{1/2} \Rightarrow R = 5\Omega$$

اکنون انرژی الکتریکی مصرفی را برای مقاومت R محاسبه می‌کنیم:

$$U = RI^2 t = (5)(1/2)^2 (25 \times 60) = 19200 J = 19/2 kJ$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۲



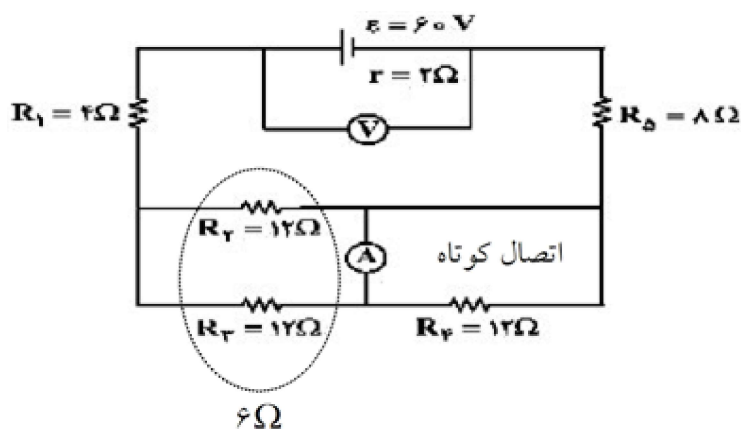
$$I_1 + I_Y = 3 \Rightarrow I_Y = 3 - I_1^*$$

$$I_1 R + 4I_1 = 8I_Y \Rightarrow 12 + 4I_1 = 8I_Y$$

$$2I_Y = I_1 + 3$$

$$\Rightarrow 2(3 - I_1) = I_1 + 3 \Rightarrow I_1 = 1A$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱۳



$$I = \frac{\varepsilon}{r} = 3A \Rightarrow \begin{cases} R_Y \text{ به نصف} \\ R_Y \text{ به نصف} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A \Rightarrow 1/5A$$

$$V = 60 - 2 \times 3 = 54V$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱۴

$$V_1 = 2 \times 25 = 50V \Rightarrow P_1 = 50 \times 2 = 100W$$

$$V_Y = 1/92 \times 25 = 48V \Rightarrow P_Y = 48 \times \frac{5}{4} \times 1/92 = 115/2W$$

$$P_Y - P_1 = 15/2W$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مقاومت ثابت مانده است. پس: ۱۱۵

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{(220)^2}{100} = \frac{(200)^2}{P_Y} \Rightarrow P_Y = \frac{100 \cdot (200)^2}{(220)^2} (W)$$

$$W = P_Y t = \frac{100 \cdot (200)^2}{220 \cdot 220} \times 10^{-3} (kW) \times (11h) = \frac{10}{11} kWh$$

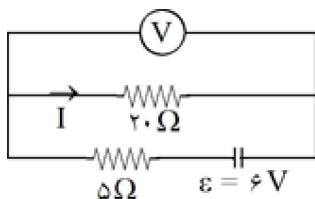
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱۶

$$R_T = \frac{R_1 R_Y}{R_1 + R_Y} = \frac{1.0 \times 2 \times 1.5}{1.0 + 2 \times 1.5} = \frac{2 \times 1.5}{1.0(1 + 2.0)} = \frac{2 \times 1.5}{21} (\Omega)$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow I = \frac{2.0(V)}{\frac{2 \times 1.5}{21} \Omega} = \frac{2.0 \times 21}{2 \times 1.5} = 21 \times 10^{-3} A = 21 mA$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مدار معادل به شکل مقابل است: ۱۱۷



$$V = 20 \cdot I = \varepsilon(V) \Rightarrow I = 0.3A \Rightarrow 0.3A = \frac{\varepsilon}{20+5}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 25(0.3) = 7.5(V)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دو مقاومت ۳ و ۶ موازیند و مجموع آن‌ها با مقاومت ۸ اهمی متوالی است و مجموع آن‌ها با مقاومت ۱۰ اهمی موازی است، بنابراین مقاومت برابر است با: ۱۱۸

$$R_T = \frac{3 \times 6}{3 + 6} + 8 = 10 \Rightarrow R_T = \frac{10}{2} + 3 = 8\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{30}{10} = 3 \Rightarrow I' = 2/5(A)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه توان مصرفی داریم: ۱۱۹

وقتی کلید بالایی وصل باشد: $P = \frac{V^2}{R} = \frac{V^2}{288}$, وقتی کلید پایینی وصل باشد: $P = \frac{V^2}{R} = \frac{V^2}{144}$, وقتی هر دو کلید

وصل باشد، مقاومت معادل برابر است با ۹۶ اهم و در نتیجه داریم $P = \frac{V^2}{R} = \frac{V^2}{96}$ بنابراین: $\frac{P_{\max}}{P_{\min}} = 3$

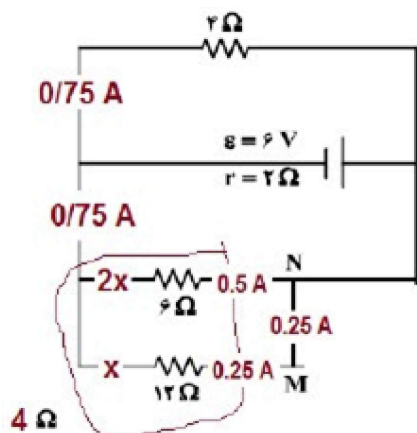
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حالت اول: ۱۲۰

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 9/6 = 12 - Ir \Rightarrow Ir = 2/4; I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow R = 2\Omega$$

در حالت دوم:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مقاومت ۱۲ اهمی اتصال کوتاه شده و حذف می‌شود. ۱۲۱

با محاسبات انجام شده جریان عبوری از MN به دست می‌آید.



$$2 \parallel 4: R_{eq} = 2\Omega$$

$$R_t = 2 + 2 = 4\Omega$$

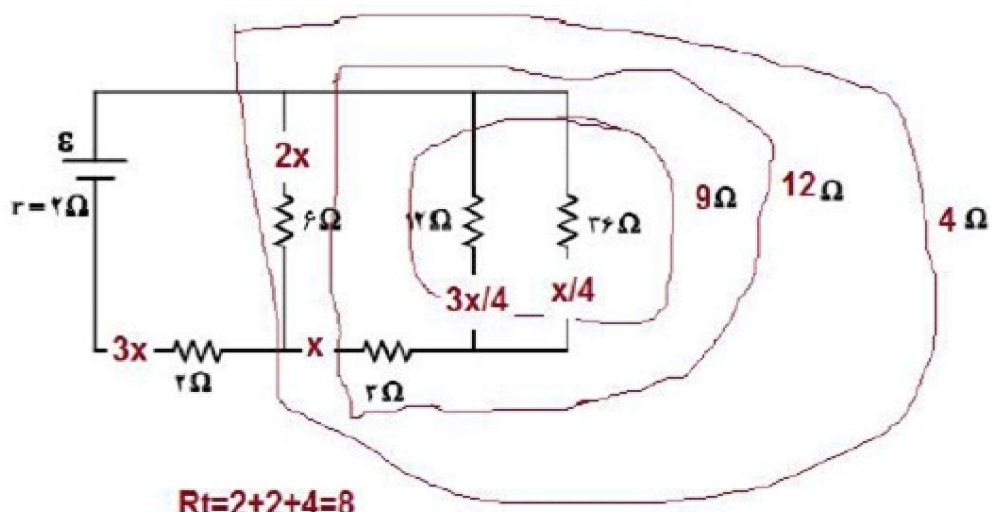
$$I = 6/4 = 1.5A$$

$$3x = 0.75A \Rightarrow x = 0.25A$$



۱۲۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مقاومت کل مدار را حساب می‌کنیم که برابر ۸ اهم می‌شود. با یک بررسی ساده مطابق شکل می‌بینیم که توان ۶ اهمی برابر شده $P = RI^2 = 6 \times (2x)^2 = 24x^2$ که از همه بیش‌تر است. بنابراین با توجه به این‌که ولتاژ ۶ اهمی برابر ۱۲ ولت است، جریان عبوری از آن طبق قانون اهم برابر ۲ آمپر است، مطابق شکل جریان عبوری از مقاومت ۳ اهمی، ۱ آمپر می‌شود. در مجموع جریان کل یا جریان عبوری از مقاومت ۲ اهمی، ۳ آمپر است. بنابراین نیروی محرکه برابر $\varepsilon = R_t I_t = 8 \times 3 = 24V$ است.



۱۲۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هرگاه مقاومتی در یک مجموعه مدار افزایش یابد، مقاومت کل افزایش می‌یابد و جریان کل مدار کم می‌شود. پس ولتاژ دو سر باتری طبق رابطه $V = \varepsilon - I \downarrow R$ افزایش می‌یابد. جریان عبوری از مقاومت ۳ اهمی دو برابر جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی است. اگر جریان کل مدار ۱ باشد، جریان عبوری از مقاومت ۳ اهمی $\frac{2}{3}I$ است. وقتی به جای مقاومت ۳ اهمی، مقاومت ۶ اهمی می‌گذاریم، جریان عبوری از آن نصف جریان کل مدار است که اگر فرض کنیم همان قبلی باشد (هر چند کاهش یافته) در این صورت برابر $\frac{I}{3}$ است که کمتر از حالت اول است.

۱۲۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون مقاومت خارجی صفر است طبق قانون اهم $V = RI$ ، پس ولت‌سنج صفر نشان می‌دهد.

۱۲۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مقاومت در نمودار بالا، عکس مقاومت می‌باشد.

$$\begin{cases} R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{2}{3} \\ R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{2}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{2/3}{2/2} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{1}{3}$$

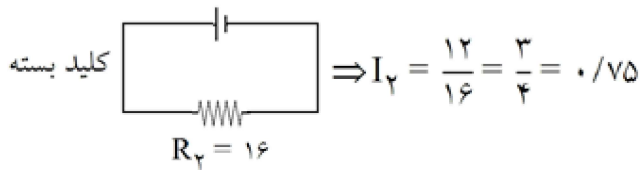
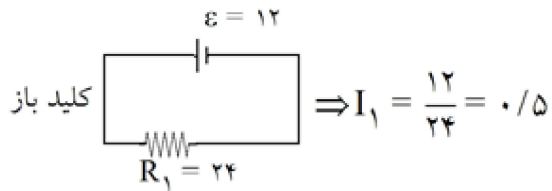
۱۲۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دوم مقاومت موازی و مجموع آن‌ها با یک دیگر سری و مجموعه همه این‌ها با یک R دیگر موازی می‌شود. پس مقاومت معادل قسمت پایین برابر است با: $\frac{3}{5}R$. این مقاومت با مقاومت ۱۸ اهمی موازی می‌باشد که مقاومت معادل بین دو سر M و N را می‌دهد که برابر $\frac{R}{2}$ است.

$$\frac{1}{R_{MN}} = \frac{1}{18} + \frac{1}{R'} \Rightarrow \frac{2}{R} = \frac{1}{18} + \frac{5}{3R} \Rightarrow R = 6\Omega$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۷



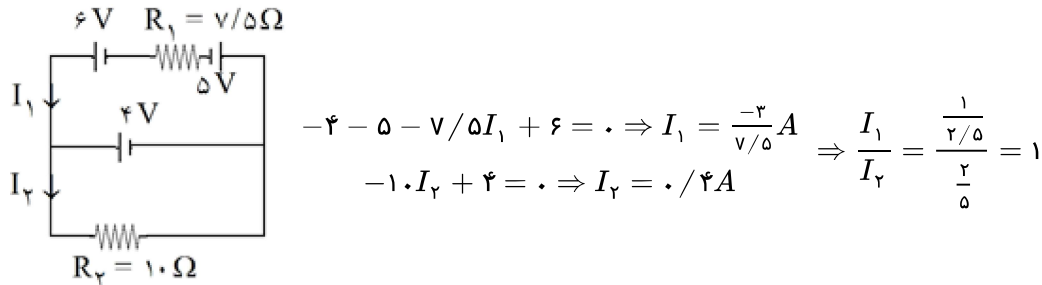
$$\Rightarrow \begin{cases} P_1' = I_1^2 R_1 = \frac{1}{4} \times 24 = 6 \\ P_2' = I_2^2 R_2 = \frac{9}{16} \times 16 = 9 \end{cases} \Rightarrow \Delta P = 3 > 0$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۸

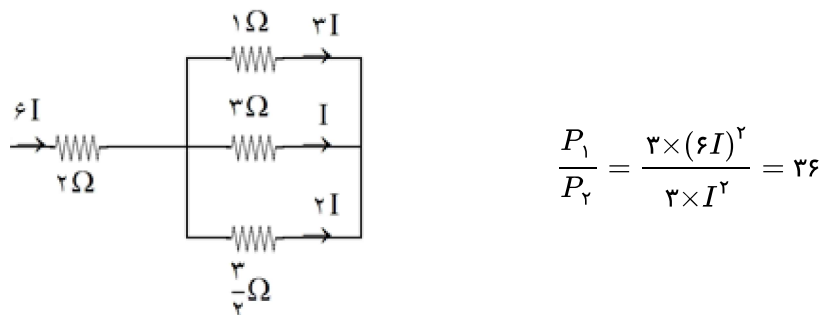
$$P = \frac{V^2}{R_T} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_{T1}}{R_{T2}} \Rightarrow \frac{P_2}{4} = \frac{2R}{\frac{R}{2}} = 4 \Rightarrow P_2 = 16W$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آمپرسنج صفر ولت سنج ۱۰ ولت را نشان می‌دهد. ۱۲۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی در یکی از شاخه مقاومت نداشته باشیم می‌توان جریان هر شاخه را با کمک شاخه بدون مقاومت به دست آوریم. ۱۳۰



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مقاومت‌های موازی اختلاف پتانسیل برابر است در نتیجه: ۱۳۱



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳۲

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 15 = \frac{V^2}{2/4} \Rightarrow V^2 = 36 \Rightarrow V = 6V$$



۱۳۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مقاومت معادل مدار در این حالت افزایش می‌یابد:

$$P_T \uparrow \rightarrow I_{\text{شاخه اصلی}} \downarrow \rightarrow (V = \epsilon - rI) \uparrow \rightarrow V_{\text{شاخه وسطی}} \uparrow \rightarrow I_1 \uparrow$$

ولتاژ دو سر مولد

۱۳۴

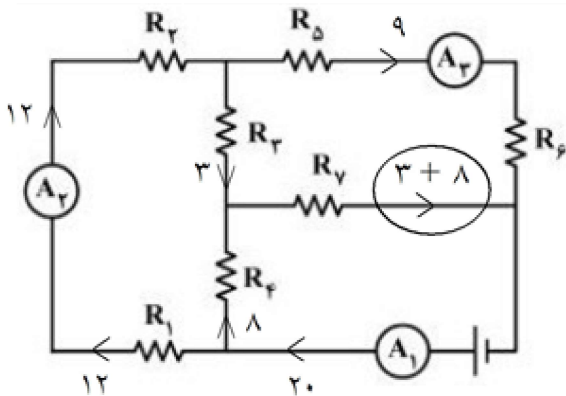
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$12 = (R \times 0.1) + (5 \times 0.1) \rightarrow 120 = R + 5 \rightarrow R = 115 \rightarrow P = RI^2$$

$$= 115 \times 0.1^2 = 1.15 W$$

۱۳۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



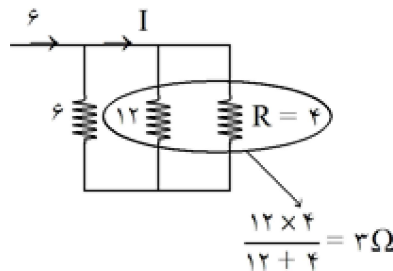
۱۳۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} R_T = \frac{2}{1} \rightarrow R_T = 2 \Omega \\ R_{1,2,6} = 4 \Omega \end{array} \right\} \rightarrow R = 4 \Omega$$

شرط بیشینه شدن توان خروجی

$$I_{\text{شاخه اصلی}} = \frac{4}{2} = \frac{24}{4} = 6 A$$



بنابراین $6A$ به نسبت 6% و 3% (معادل 4 و 12 اهم) و به طور معکوس توزیع می‌شود:

$$I_{6\%} = 2A, I_{12,4} = 4A$$

۱۳۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. باید فرض کرد که مقاومت ثابت است و داریم:

$$100W \text{ و } 200W : \text{حالت اول}$$

$$V' \text{ و } 81W : \text{حالت دوم}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{R \text{ ثابت}} \frac{V'^2}{V^2} = \frac{P'}{P} \Rightarrow \left(\frac{V'}{V} \right)^2 = \frac{81}{100} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{V'}{V} = \frac{9}{10}$$

$$\Rightarrow V' = \frac{9}{10} \times 200 = 180V$$

$$\Delta V = 180 - 200 = -20V : \text{افت ولتاژ}$$



۱۳۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت اول که n مقاومت موازی داریم، مقاومت معادل برابر $R_{eq} = \frac{R}{n} + R$ و در حالت دوم که $n + 1$ مقاومت موازی داریم، مقاومت معادل برابر $R_{eq}' = \frac{R}{n+1} + R$ می‌شود. بنابراین با استفاده از رابطه‌ی $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ می‌توان نوشت:

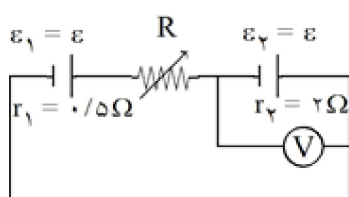
$$\frac{I'}{I} = \frac{\frac{\varepsilon}{R_{eq}' + r}}{\frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}} \Rightarrow \frac{I'}{I} = \frac{R_{eq} + r}{R_{eq}' + r} \xrightarrow{r=0} \frac{16}{15} = \frac{\frac{R}{n} + R}{\frac{R}{n+1} + R} = \frac{\frac{1+n}{n}}{\frac{n+2}{n+1}}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{15} = \frac{(n+1)^2}{n(n+2)} \Rightarrow n = 3$$

۱۳۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد ابتدا با استفاده از رابطه‌ی $V = \varepsilon - rI$ جریان

مدار را برحسب ε به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از رابطه‌ی $I = \frac{\Sigma \varepsilon}{\Sigma R + \Sigma r}$ ، مقاومت R را حساب می‌کنیم.



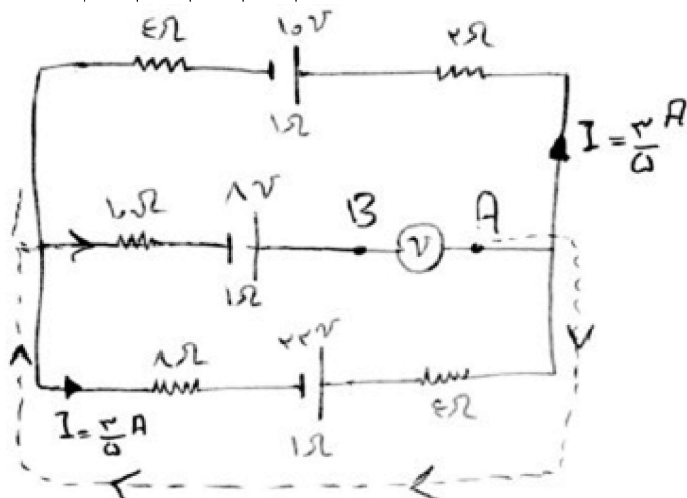
$$V = \varepsilon - r_2 I \xrightarrow{V=0, r_2=2\Omega} \varepsilon - 2I \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{2}$$

$$I = \frac{\Sigma \varepsilon}{\Sigma R + \Sigma r} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{2} = \frac{\varepsilon + \varepsilon}{R + 2/5} \Rightarrow 4 = R + 2/5 \Rightarrow R = 1/5\Omega$$

۱۴۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از شاخه‌ی وسط به دلیل وجود ولت‌متر، جریانی عبور نمی‌کند.

$$I = \frac{22 - 10}{2 + 1 + 4 + 1 + 8 + 2} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5} A$$



$$V_A + 4 \times \frac{3}{5} + 1 \times \frac{3}{5} - 22 + 8 \times \frac{3}{5} + 1 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = 6/2V$$



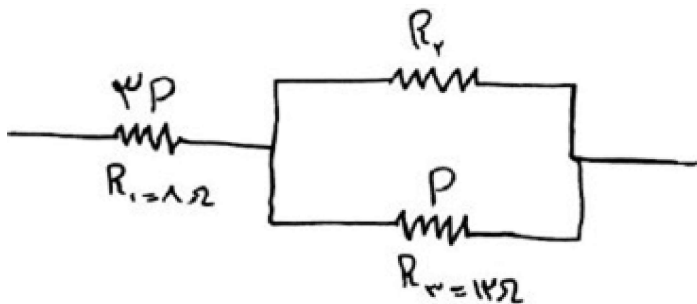
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴۱

$$R = D \frac{L}{A} = 1/7 \times 10^{-8} \times \frac{30}{3 \times 10^{-6}} = 0.17 \pi$$

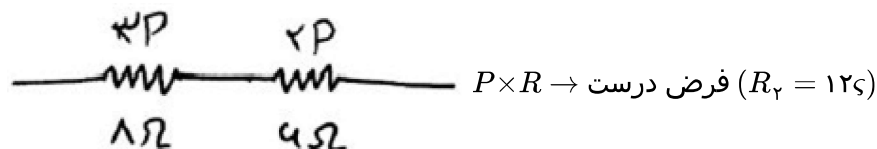
$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{17 \times 17}{17 \times 10^{-2}} = 1700 W$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۲

$V \times P$



اگر $R_2 = 12$ باشد، توان آن با توان مقاومت R_2 برابر می‌شود (P) و R_2 را معادل می‌کنیم:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۳

حلقه چپ: $-3I_1 - 3(I_1 + I_2) + 12 = 0 \Rightarrow 6I_1 + 3I_2 = 12 \Rightarrow 2I_1 + I_2 = 4 \quad (I)$

حلقه راست: $-6 - 1/5 I_2 + 3I_1 = 0 \Rightarrow 3 = 2I_1 - I_2 \quad (II)$

$(I), (II) : I_1 = 2A$

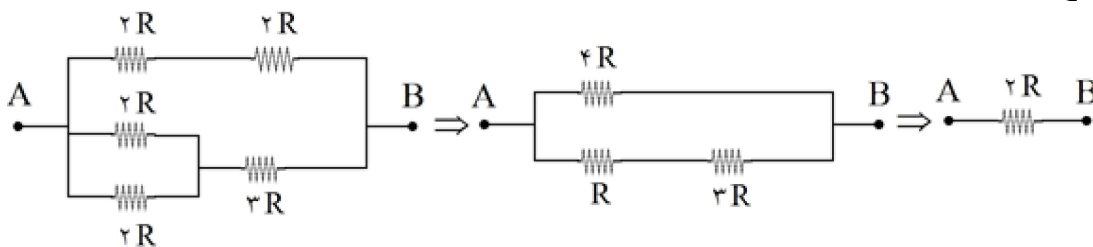
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۴

$$V = RI \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{3}{1/2} = 2/5 \Omega$$

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow 2/5 = \frac{1/8 \times 10^{-8} \times m \times 25}{A} \Rightarrow A = 0.18 \text{ cm}^2$$

$$V = AL = 45 \text{ cm}^3 \Rightarrow m = \rho V = 36 g$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مدار به صورت‌های زیر ساده می‌شود. ۱۴۵



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۶

$\rightarrow T_T \uparrow \rightarrow I_{\text{شاخه اصلی}} \downarrow \rightarrow$ حرکت لغزنده به راست

$$\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow I_{R_T} \downarrow \rightarrow V_{R_T} \downarrow \\ \rightarrow (I_r) \downarrow \rightarrow V_{\text{خروجی مولد}} \uparrow \end{array} \right\} \rightarrow (V_{R_1} \text{ و بالایی}) \uparrow \rightarrow I_{R_1} \uparrow \rightarrow P_{R_1} \uparrow$$

می‌دانیم بیشینه‌ی توان خروجی مولد وقتی رخ میدهد که $r = R_T$ باشد یعنی $R_T = 2$ باشد. هر چه R_T از ۲ دورتر

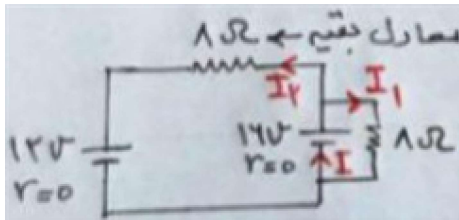
باشد، توان خروجی مولد کمتر است و چون در حالت دوم $R_T \uparrow$ زیاد شده است و از ابتدا نیز به خاطر $R_T = 6\pi$ از R_T بیشتر بوده است، در حالت دوم فاصله آن از ۲ بیش‌تر شده و توان خروجی مولد کم می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴۷

$$R = P \frac{L}{A} \rightarrow P_{Cu} \frac{L}{A_{Cu}} = P_{AL} \frac{L}{A_{AL}} \rightarrow \frac{1}{2} P_{AL} \times A_{AL} = P_{AL} \times A_{Cu} \rightarrow A_{AL} = 2A_{Cu}$$

$$\frac{m_{AL}}{m_{Cu}} = \frac{(PV)_{AL}}{(PV)_{Cu}} = \frac{2/7 \times (AL)_{AL}}{9 \times (AL)_{Cu}} = \frac{2}{10} \times \frac{2A_{Cu}}{A_{Cu}} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۸



حلقه کوچک: $16 - 8I_1 = 0 \rightarrow I_1 = 2A$

حلقه بزرگ: $16 - 8I_T - 12 = 0 \rightarrow I_T = -5A$

طبقه شکل: $I = I_1 + I_T = 2/5A$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۹

$$m_B = \frac{2}{3} m_A \Rightarrow (\rho V)_B = \frac{2}{3} (\rho V)_A \xrightarrow{V=AL} (\rho AL)_B = \frac{2}{3} (\rho AL)_A$$

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{1}{3} \xrightarrow{L_A=L_B} \frac{A_B}{A_A} = \frac{2}{3} \times 3 = 2 \quad (1)$$

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

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{\cancel{R_B}}{\cancel{R_A}} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{\cancel{L_A}}{\cancel{L_B}} \xrightarrow{(1)} \frac{\rho_B}{\rho_A} = 2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵۰

$$I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{r_1 + r_2 + R} = \frac{2\varepsilon}{r_1 + r_2 + r_2 - r_1} = \frac{\varepsilon}{r_2}$$

(۱) گزینه ی: $V_B - r_1 I + \varepsilon_1 = V_A \Rightarrow V_A - V_B = \varepsilon - \frac{r_1 \varepsilon}{r_2} = \varepsilon \left(1 - \frac{r_1}{r_2} \right) \neq 0$

(۲) گزینه ی: $V_C - r_2 I + \varepsilon_2 - r_1 I + \varepsilon_1 = V_A \Rightarrow V_A - V_C = 2\varepsilon - (r_1 + r_2) \frac{\varepsilon}{r_2}$

$$= \frac{\varepsilon}{r_2} (r_2 - r_1) \neq 0$$

(۳) گزینه ی: $V_C - r_2 I + \varepsilon_2 = V_B \Rightarrow V_B - V_C = \varepsilon - r_2 \left(\frac{\varepsilon}{r_2} \right) = \varepsilon - \varepsilon = 0$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با یکبار دور زدن در کل مدار و استفاده از قانون حلقه، جریان در قسمت راست (I') محاسبه می‌شود.

$$6 - 1 \times \frac{1}{3} - 2 \times \frac{1}{3} + 4I' - 12 + 2I' = 0 \Rightarrow I' = \frac{V}{6}$$

جریان ورودی به شاخه‌ی وسط (I)، مجموع جریان‌های حلقه‌ی راست و چپ است.

$$I = \frac{1}{3} + I' = \frac{1}{3} + \frac{V}{6} = \frac{2}{3}A$$

با یک بار دور زدن در حلقه‌ی سمت چپ، مقدار ε_r به دست می‌آید.

$$6 - 1 \times \frac{1}{3} - \frac{2}{3} - \varepsilon_r - 2 \times \frac{2}{3} = 0 \Rightarrow \varepsilon_r = 2V$$

$$P = \varepsilon_r I + r_r I^2 = 2 \times \frac{2}{3} + 2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 = 2 \text{ W}$$

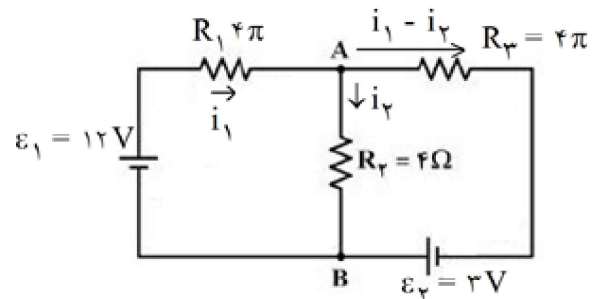
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شدت جریان در هر حالت را تعیین می‌کنیم.

$$\left. \begin{array}{l} \text{در حالت الف)} I = \frac{2\varepsilon}{R+2r} \\ \text{در حالت ب)} I' = \frac{\varepsilon}{R+\frac{r}{2}} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{I}{I'} = \frac{\frac{2}{R+2r}}{\frac{1}{R+\frac{r}{2}}} = \frac{2R+r}{R+2r} = K$$

چون $R < r$ است صورت کسر کوچک‌تر از مخرج است بنابراین:

$$(R < r \rightarrow R + r < 2r \rightarrow 2R + r < 2r + R) K < 1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق شکل شدت جریان در هر شاخه را تعیین می‌کنیم.



$$\text{حلقه سمت چپ: } -4i_1 - 4i_2 + 12 = 0 \Rightarrow i_1 + i_2 = 3$$

$$\text{حلقه راست: } -4(i_1 - i_2) + 3 + 4i_2 = 0$$

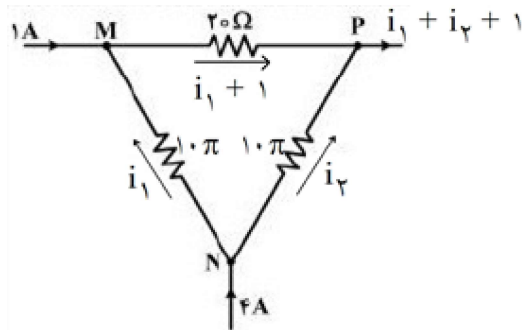
$$\Rightarrow -4i_1 + 8i_2 + 3 = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 + i_2 = 3 \\ -4i_1 + 8i_2 + 3 = 0 \end{array} \right. \xrightarrow{i_1 = 3 - i_2} -4(3 - i_2) + 8i_2 + 3 = 0$$

$$12i_2 - 9 = 0 \Rightarrow i_2 = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}A$$

$$V_{AB} = i_2 R_r = \frac{3}{4}(4) = 3V$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق شکل و با توجه به قانون اول کیرشوف شدت جریانی که از هر مقاومت می‌گذرد را تعیین می‌کنیم.



$$\begin{aligned} i_1 + i_2 + 1 &= 5 \Rightarrow i_1 + i_2 = 4 \\ -2 \cdot (i_1 + 1) + 1 \cdot i_2 - 1 \cdot i_1 &= 0 \Rightarrow \\ -3 \cdot i_1 + 1 \cdot i_2 - 2 &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} i_1 + i_2 = 4 \\ -3i_1 + i_2 = 2 \end{cases} \Rightarrow 4i_1 = 2$$

$$\rightarrow i_1 = \frac{1}{2} A$$

$$i_2 = \frac{3}{2} A$$

$$\frac{V_{NP}}{V_{MN}} = \frac{1 \cdot i_2}{1 \cdot i_1} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = 3 = V$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$I = \frac{6 + 6}{1 + 1/5 + 0/5} = 4 \rightarrow V_1 = \varepsilon_1 - Ir_1 = 6 - 4 \times \frac{3}{2} = 0$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} L_A = L_B \\ \rho_A = 3\rho_B \rightarrow R = \frac{V}{I} \rightarrow V_A = V_B \rightarrow R_A = 3R_B \end{cases}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A \times L_A \times A_B}{\rho_B \times L_B \times A_A} \rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{3}{2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول، مقاومت‌ها ۶۰۰ و ۱۲۰۰ اهم هستند که به صورت موازی بسته شده‌اند.

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{600} + \frac{1}{1200} \Rightarrow R_T = 400 \Omega \quad I = \frac{V}{R} = \frac{200}{400} = 0.5 A$$

$$U = RI^2 t = 400 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 90 \times 60 = 540000 J$$

$$540000 \times \frac{1}{1000} \times \frac{1}{3600} = 0.15 \text{ kWh}$$

البته می‌توان از رابطه‌ی $U = \frac{V^2 t}{R}$ نیز استفاده کرد. در این حالت نیازی به محاسبه‌ی I نیست.

$$R = \frac{\rho L}{A} : \begin{cases} R_A = \frac{\rho L}{A} \\ R_B = \frac{\rho L}{2A} \\ R_C = \frac{\rho L}{A} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_A = 2R_C \\ R_C = 2R_B \end{cases}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

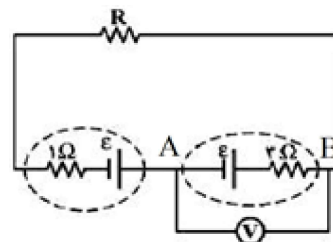


در مدار تک حلقه داریم:

$$I = \frac{\Sigma \varepsilon}{R_T + r} = \frac{2\varepsilon}{R + 1 + 2} = \frac{2\varepsilon}{R + 3}$$

$$V_A + \varepsilon - 2I = V_B \Rightarrow (V_A - V_B) + \varepsilon - 2I = 0 \Rightarrow \varepsilon = 2I \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\varepsilon}{2} = \frac{2\varepsilon}{R + 3} \Rightarrow \varepsilon = 4\varepsilon + R\varepsilon \Rightarrow 2\varepsilon = R\varepsilon \Rightarrow R = 2\Omega$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با تغییر لغزنده از موقعیت A به موقعیت B، مقاومت رُوستا بیش‌تر شده و مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد و طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r}$ جریان در مدار کاهش می‌یابد، یعنی $I' < I$ و اختلاف پتانسیل دو سر مولد نیز طبق رابطه‌ی $V = \varepsilon - rI$ افزایش می‌یابد $V' > V$.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶۰

ولت‌سنج ایده‌آل است و جریانی از آن عبور نمی‌کند. بنابراین از شاخه وسط جریانی عبور نمی‌کند و مدار تک‌حلقه می‌شود.

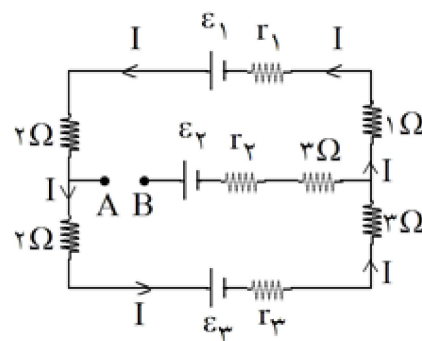
$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{r_1 + r_2 + \Sigma R} = \frac{13 - 8}{10} = 0.5A$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل نقطه‌های A و B را نشان می‌دهد.

$$V_A + 2I - \varepsilon_1 + r_1 I + 1I \pm 3 \times 0 \pm r_2 \times 0 + \varepsilon_2 = V_B$$

$$\Rightarrow V_A + 2 \times 1 - 13 + 1 \times 0.5 + 1 \times 0.5 + 10 = V_B$$

$$\Rightarrow V_A + 1 = V_B \Rightarrow |V_{AB}| = 1V$$



$$P = RI^2$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۲

در حالت اول:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \quad R_T = R + R = 2R \Rightarrow I_1 = \frac{\varepsilon}{2R} \Rightarrow P_1 = RI^2 = 2R \left(\frac{\varepsilon}{2R} \right)^2 = \frac{\varepsilon^2}{2R}$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \quad \frac{1}{R_T} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} \Rightarrow R_T = \frac{2R}{3} \Rightarrow I_2 = \frac{3\varepsilon}{2R}$$

در حالت دوم:

$$P_2 = R_2 I_2^2 = \frac{2R}{3} \left(\frac{3\varepsilon}{2R} \right)^2 = \frac{3\varepsilon^2}{2R}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 3$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{1/5}{.5 + .5} = 1/5 A \quad \text{در حالت اول:}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۳

$$V = \varepsilon - rI = 1/5 - .5 \times 1/5 = .75 V$$

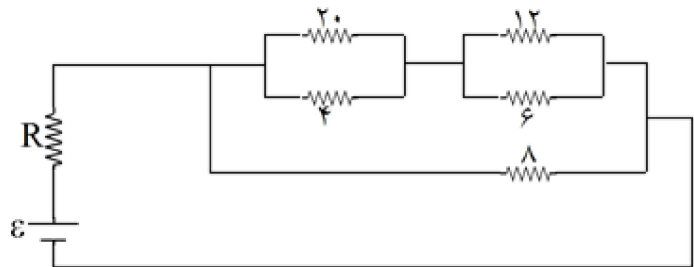
در حالت دوم، با بسته شدن کلید، مولد اتصال کوتاه می‌شود و ولتاژ دو سر آن صفر می‌شود. پس، اختلاف پتانسیل آن ۰/۷۵ ولت کاهش می‌یابد.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا مدار را ساده می‌کنیم. سپس مقاومت معادل بقیه مدار را حساب می‌کنیم. ۱۶۴

$$\frac{1}{R_{\varepsilon, 12}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} \Rightarrow R_{\varepsilon, 12} = 4$$

$$\frac{1}{R_{\varepsilon, 20}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{20} \rightarrow R_{\varepsilon, 20} = 5 \Omega$$

$$\rightarrow R_T = 5 \Omega \rightarrow R = R_T = 5 \Omega$$



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۶۵

$$\rho_A = 3\rho_B \quad R = \frac{\rho l}{A}$$

$$l_A = l_B$$

$$R_A = R_B \Rightarrow \frac{\rho_A}{A_A} = \frac{\rho_B}{A_B} \Rightarrow \frac{3\rho_B}{A_A} = \frac{\rho_B}{A_B} \Rightarrow A_A = 3A_B$$

$$A = \frac{d^2}{4} \Rightarrow \frac{d_A^2}{4} = 3 \times \frac{d_B^2}{4} \Rightarrow d_A = \sqrt{3} d_B$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قوانین شدت جریان‌ها:

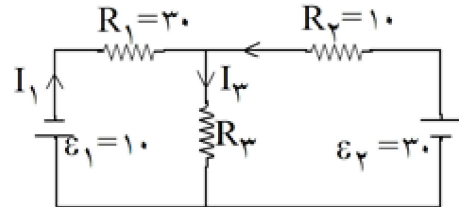
$$I_3 = I_1 + I_2 \Rightarrow I_1 = I_3 - I_2$$

$$I_3 = I_2 \quad \text{طبق فرض سؤال}$$

$$30 - 10I_2 - R_3 I_3 = 0 \quad \text{قانون پتانسیل‌ها}$$

$$\Rightarrow 30 - 10I_2 - R_3 I_2 = 0$$

$$-R_3 I_2 + 10 - 30I_1 = 0 \Rightarrow 10 = R_3 I_3 = R_3 I_2 \Rightarrow 30 - 10 = 10I_2 \Rightarrow I_2 = 2A \Rightarrow R_3 = 5\Omega$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ابتدا مدار را ساده می‌کنیم. چون مقاومت ۲۰ و اهمی ۵ موازی هستند، اختلاف پتانسیل دو سر آنها باهم برابر است.

$$V = RI \rightarrow V_1 = V_2 = R_1 I_1 = R_2 I_2$$

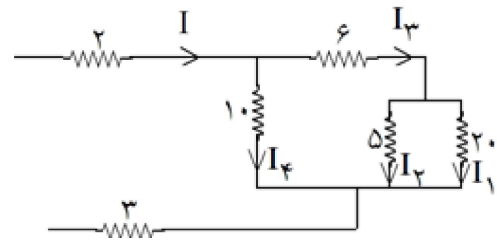
$$20 \times 0.5 = 5 \times I_2 \Rightarrow I_2 = 2A$$

جریانی که از شاخه‌ی مقاومت ۶ اهمی می‌گذرد برابر جمع جریان شاخه‌ی ۲۰ اهمی و شاخه‌ی ۱۵ اهمی است.

$$I_3 = 2 + 0.5 = 2.5A$$

با توجه به این که معادل مقاومت‌های ۲۰ و ۵ و ۶ اهمی برابر ۱۰ اهم است، جریان I_4 با جریان I_3 برابر است و

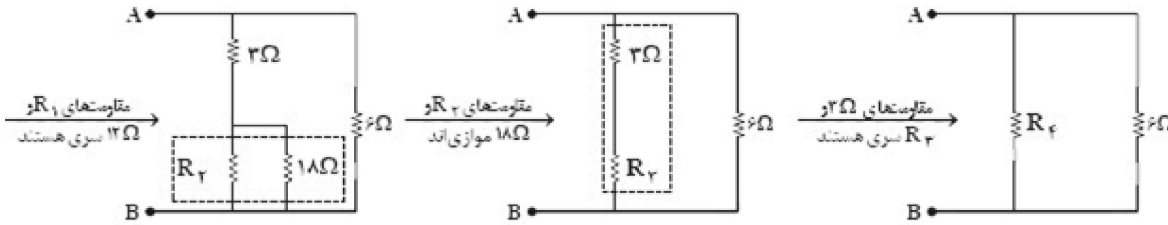
$$I = I_4 + I_3 = 2I_3 = 5A \quad \text{داریم:}$$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مدار را در دو حالت بررسی می‌کنیم:
حالت اول (کلید k باز است): در این حالت مدار به شکل زیر خواهد بود:

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12} = \frac{1}{6} \Rightarrow R_1 = 6\Omega$$

$$R_1 = \frac{12}{2} = 6\Omega \text{ یا}$$

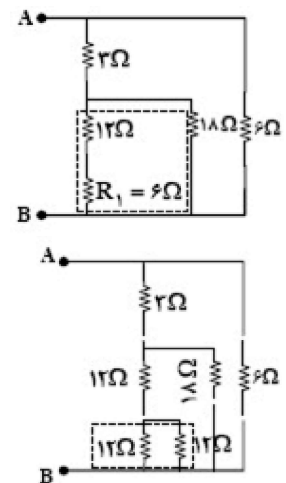


$$R_T = R_1 + 12 = 6 + 12 = 18\Omega \quad \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_T} + \frac{1}{18} + \frac{1}{18} = \frac{2}{18} \quad R_T = R_T + 3 = 9 + 3 = 12\Omega$$

$$\Rightarrow R_T = 9\Omega \text{ یا } R_T = \frac{18}{2} = 9\Omega$$

با توجه به مدار معادل به دست آمده، همان طور که واضح است، مقاومت معادل بین A و B برابر است با:

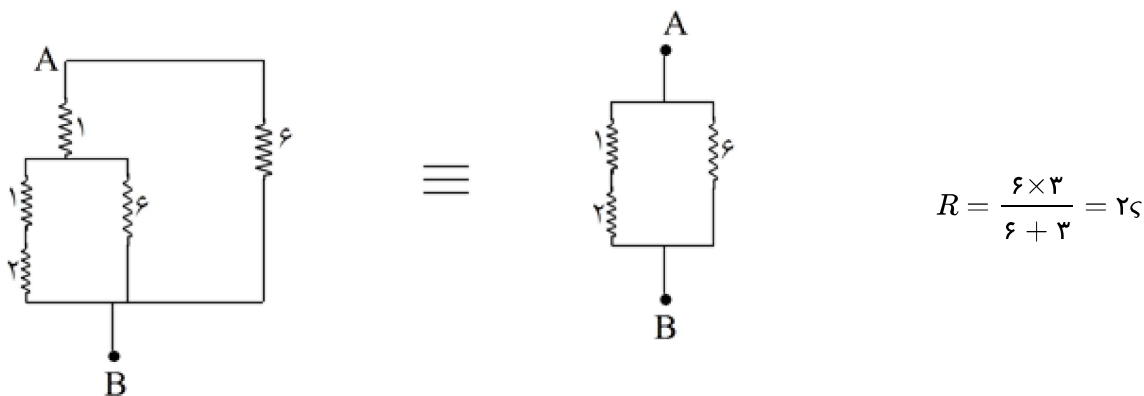
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_T} + \frac{1}{6} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{2}{12} \Rightarrow R_{eq} = 6\Omega$$



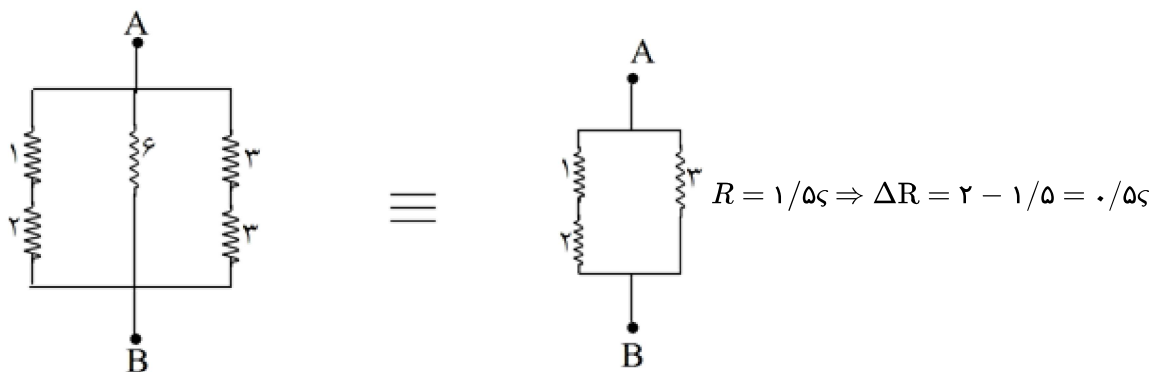
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اگر از مقاومت ۳ اهمی جریانی عبور نکند، یعنی پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت باهم برابر است. در این صورت مدار مانند یک مدار تک حلقه حل می‌شود:

$$I = \frac{\varepsilon_T}{R + r} \Rightarrow I = \frac{20 + \varepsilon_T}{22 + 3} = \frac{20 + \varepsilon_T}{25} \Rightarrow 20 - 18I = \varepsilon_T - 4I \Rightarrow 39\varepsilon_T = 220 \Rightarrow \varepsilon_T = 5/64\Omega$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا شکل ساده شده‌ی مدار را در حالتی که کلید k باز است، رسم می‌کنیم:



حال شکل ساده شده‌ی مدار در حالتی که کلید k بسته است را رسم می‌کنیم: مقاومت یک اهمی نزدیک گرهی A ، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} \Rightarrow R_T = \frac{2 \times 3}{2 + 3} = 1.2 \Omega$$

شاخه‌ی اصلی $I = I_1 + I_2$

مقاومت‌های موازی: $V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow I_2 = 6A$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow 10 = \frac{20}{1/2 + r} \Rightarrow r = 0.8 \Omega$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با افزایش مقاومت R_2 طبق رابطه‌ی $I = \frac{\varepsilon}{r + R_T}$ ، R_T افزایش و جریان کل مدار کاهش می‌یابد. ولتاژ دو سر مولد بر اساس رابطه‌ی $V = \varepsilon - rI$ با کاهش I ، افزایش می‌یابد. از طرف دیگر، ولتاژ دو سر

مقاومت R_1 به دلیل کاهش جریان مدار، کاهش می‌یابد. پس: $V_T = \underbrace{VR_1}_{\text{کاهش}} + \underbrace{VR_2, 3}_{\text{افزایش}}$ بنابراین ولتاژ دو سر

R_2 هم افزایش می‌یابد.

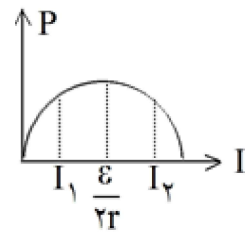
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جنس رشته‌ی لامپ از تنگستن است که از دسته‌ی مقاومت‌های اهمی می‌باشد. در مقاومت‌های اهمی با افزایش دما، مقاومت هم افزایش می‌یابد.

$$(R = R_0 (1 + \alpha \Delta \theta))$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار $P - I$ برای مولد، دو نقطه‌ی I_1 و I_2 نسبت به $\frac{\varepsilon}{2r}$ تقرارن دارند. ۱۷۴

$$\frac{I_1 + I_2}{2} = \frac{\varepsilon}{2r} \Rightarrow I_1 + I_2 = \frac{\varepsilon}{r} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{r + R_1} + \frac{\varepsilon}{r + R_2} = \frac{\varepsilon}{r} \Rightarrow \frac{2r + R_1 + R_2}{(r + R_1)(r + R_2)} = \frac{1}{r}$$

انجام عملیات جبری $\rightarrow r = \sqrt{R_1 R_2}$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کافی است از شاخه‌ی پایین، مسیر A تا B را طی کنیم. ۱۷۵

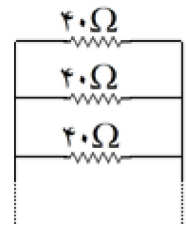
$$V_A + 6 - 10 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 4V$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا مقاومت معادل را به دست می‌آوریم. ۱۷۶

$$R_T = \frac{V_T}{I_T} = \frac{120}{15} = 8\Omega$$

چون مقاومت معادل از مقاومت ۴۰ اهمی کمتر است، پس مقاومت‌های موازی به هم بسته شده‌اند.

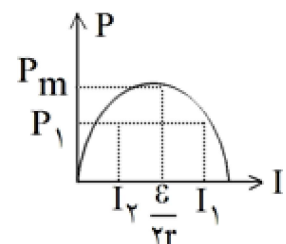
$$R_T = \frac{R}{n} \Rightarrow 8 = \frac{40}{n} \Rightarrow n = 5$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار زیر چون در هر دو حالت I_1 و I_2 توان‌ها یکسان هستند و نسبت به $\frac{\varepsilon}{2r}$ تقرارن دارند (شرط P_{max} آن یکسان است که $I = \frac{\varepsilon}{2r}$ باشد). ۱۷۷

$$\frac{I_1 + I_2}{2} = \frac{\varepsilon}{2r} \Rightarrow I_1 + I_2 = \frac{\varepsilon}{r}$$

$$\frac{1}{r + R_1} + \frac{1}{r + R_2} = \frac{1}{r} \Rightarrow \frac{1}{4 + 8} + \frac{1}{4 + R_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{4 + R_2} = \frac{1}{6} \Rightarrow R_2 = 6 - 4 = 2\Omega$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷۸

$$R = \rho \frac{l}{A} = \rho \frac{l}{\frac{\pi D^2}{4}} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \left(\frac{D_A}{D_B} \right)^2 \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \left(\frac{.5}{.2} \right)^2 = \frac{4}{1}$$

$$V_A = V_B \Rightarrow R_A I_A = R_B I_B \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{I_A}{I_B} = \frac{4}{1}, I_A + I_B = 2/6 A$$

$$I_A + \frac{1}{4} I_A = 2/6 \Rightarrow \frac{5}{4} I_A = 2/6 \Rightarrow I_A = .8 A$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۹

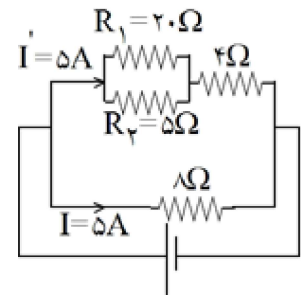
$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{9}{\frac{2.0 \times 5}{2.0 + 5} + .5} = 2 A$$

$$P = R_T I^2 = 4 \times 2^2 = 16 W$$

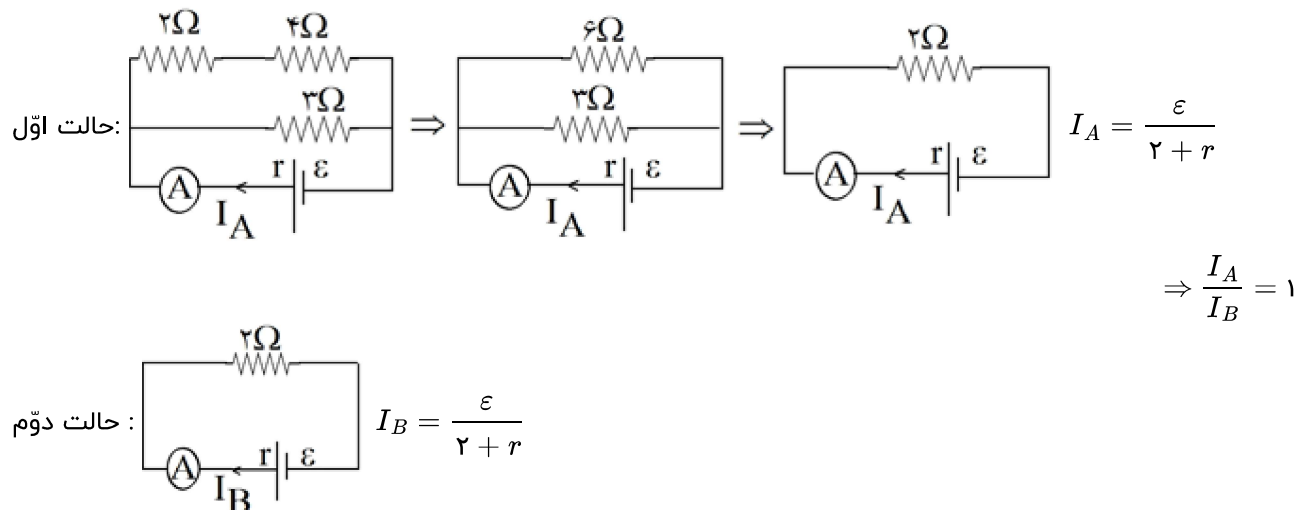
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۰

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 2.0 \times I_1 = 5 \times I_2$$

$$4 I_1 = I_2, I_1 + I_2 = 5 \Rightarrow I_1 = 1 A$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۱



چون در این حالت دو سر مقاومت ۴ اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود پس مقاومت معادل مدار حالت دوم همان ۲ خواهد بود.

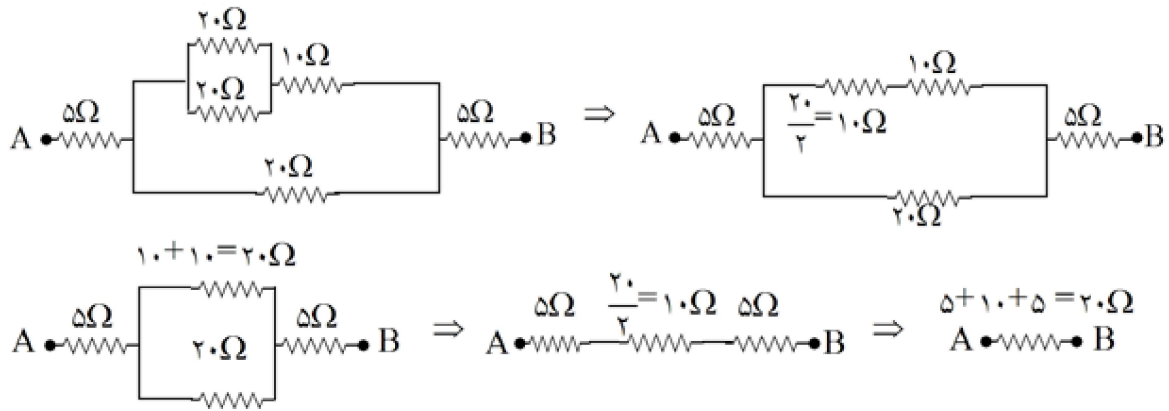
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۸۲

$$U = P \cdot t = 100 \times 5 = 500 \text{ Wh} = .5 \text{ kWh}$$

$$\text{میلیارد ریال } 3 = 3 \times 10^9 = 30 \times 10^6 \times 2 \times 10^6 \times .5 = \text{بهای برق صرفه جویی شده}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۸۳



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۴

$$V = R_T \times I \Rightarrow 12 = R_T \times 3 \Rightarrow R_T = 4\Omega$$

$$\frac{3R}{3+R} + 2 = 4 \Rightarrow \frac{3R}{3+R} = 2 \Rightarrow 3R = 6 + 2R \Rightarrow R = 6\Omega$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۸۵

$$\begin{cases} V = RI \rightarrow 18 = RI \rightarrow R = \frac{18}{I} \\ V = \varepsilon - rI \rightarrow 18 = 20 - rI \Rightarrow rI = 2 \rightarrow r = \frac{2}{I} \end{cases} \rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{R}{r} = \frac{\frac{18}{I}}{\frac{2}{I}} = 9$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون جرم دو سیم و جنس آن‌ها یکسان است بنابراین حجم آن‌ها یکسان است. ۱۸۶

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow R = \rho \frac{LA}{A^2} \rightarrow R = \rho \frac{V}{A^2} \rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2$$

$$\rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{A_B}{A_A} \right)^2 \rightarrow \frac{R_A}{10} = \left(\frac{\pi R_B^2}{\pi 2R_B^2} \right)^2 \rightarrow \frac{R_A}{10} = \frac{1}{4} \rightarrow R_A = 2.5\Omega$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جریانی که از مقاومت R_3 می‌گذرد برابر است با: ۱۸۷

$$I_3 = I_1 + I_2 \Rightarrow I_3 = 20 + 30 = 50 \text{ mA} = 0.05 \text{ A}$$

$$\Sigma V = 0 \rightarrow +4 - R_1 \times \frac{20}{1000} - 30 \times 0.05 = 0 \rightarrow R_1 = 125\Omega$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۸

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\frac{\pi D^2}{4}} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{D_1}{D_2} \right)^2 \rightarrow 1 = 1 \times 3 \times \left(\frac{D_1}{D_2} \right)^2 \rightarrow \frac{D_2}{D_1} = \sqrt{3}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} \rightarrow \frac{P_2}{6} = \frac{16}{12} \rightarrow P_2 = 8 \text{ W}$$

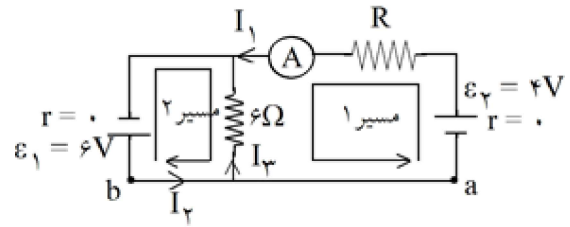
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۹



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۱۹۰

$$V_b - \epsilon + \epsilon I_r = V_b \rightarrow I_r = 1A$$

$$V_a + \epsilon - 2 \times R + \epsilon \times 1 = V_a \rightarrow R = 5\Omega$$



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹۱

$$V = \epsilon - Ir \xrightarrow{I=0} \begin{cases} 1.0 = \epsilon_A \\ 2.0 = \epsilon_B \end{cases}$$

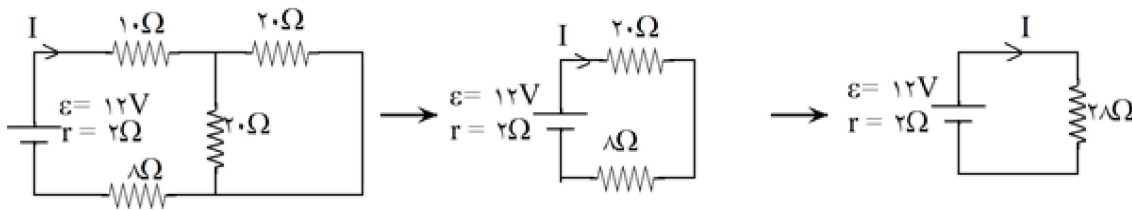
$$V = 0 \rightarrow \epsilon = Ir \rightarrow \frac{\epsilon_B}{\epsilon_A} = \frac{r_B}{r_A} = 2$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۲

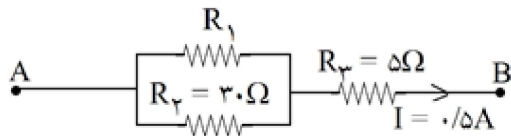
$$6.0 \parallel 3.0 \Rightarrow R_{3.0,6.0} = \frac{6.0 \times 3.0}{6.0 + 3.0} = 2.0$$

$$2.0 \parallel 2.0 \Rightarrow R_{2.0,2.0} = \frac{2.0}{2} = 1.0\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_T + r} = \frac{12}{2 + 18} = 0.4A$$



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۳



$$V_{AB} = V_{R_{1,r}} + V_{R_r} \rightarrow V_{R_{1,r}} = V_{AB} - V_{R_r} = 8/5 - 0.5 \times 5 = 6V$$

$$I_r = \frac{V_r}{R_r} = \frac{6}{3} = 0.2A$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر کلید را قطع کنیم ولت‌سنج نیروی محرکه‌ی مولد را نشان می‌دهد. ۱۹۴

$$V = \epsilon - rI \rightarrow 0.8\epsilon = \epsilon - 2 \times 0.8 \rightarrow 0.2\epsilon = 1.6 \rightarrow \epsilon = 8V$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹۵

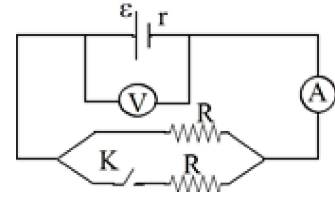
$$\frac{P_r}{P_1} = \left(\frac{V_r}{V_1} \right)^2 \times \frac{R_1}{R_r}, R_1 = R_r \Rightarrow \frac{P_r}{1.0} = \left(\frac{11.0}{22.0} \right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow P_r = 25W$$

$$P = \frac{U}{t} \rightarrow U = 25 \times 0.5 \times 6.0 \times 6.0 = \frac{100}{4} \times 18.0 = 450.0J = 45kJ$$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اگر کلید K قطع کنیم مقاومت معادل مدار از $\frac{R}{2}$ به R افزایش می‌یابد، بنابراین طبق

رابطه‌ی $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r}$ شدت جریان در مدار کاهش می‌یابد و بنابه رابطه‌ی $V = \varepsilon - Ir$ و با کاهش شدت جریان اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش خواهد یافت.



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{A_1}{A_2}, A_1 > A_2 \rightarrow R_1 < R_2$$

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} \rightarrow P_1 > P_2$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

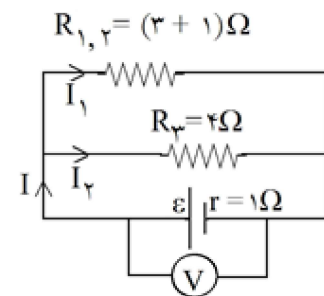
$$P = R_1 I_1^2 \rightarrow 4 = 1 \times I_1^2 \rightarrow I_1 = 2A$$

$$V_{1,2} = V_2 \rightarrow R_{1,2} \times I_1 = R_2 \times I_2 \rightarrow 4 \times 2 = 4 \times I_2$$

$$I_2 = 2A \rightarrow I = I_1 + I_2 = 4A$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \rightarrow 4 = \frac{\varepsilon}{\frac{4}{2} + 1} \rightarrow \varepsilon = 12V$$

$$V = \varepsilon - rI \rightarrow V = 12 - 1 \times 4 = 8V$$



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که کلید باز است ولتسنج نیروی محرکه‌ی مولد ($V_1 = \varepsilon$) را نشان می‌دهد. در هنگام بسته بودن کلید K جریان در مدار برقرار است و عددی که ولتسنج نشان می‌دهد از رابطه‌ی زیر به‌دست

$$V_2 = RI = R \frac{\varepsilon}{R + r} \rightarrow V_2 = \varepsilon \frac{1}{1 + \frac{r}{R}} \quad \text{می‌آید:}$$

همان‌طور که ملاحظه می‌کنید برای آن‌که با باز و بسته کردن کلید K تغییری قابل ملاحظه در آنچه ولتسنج نشان می‌دهد حاصل نشود باید مقاومت درونی باتری در مقایسه با R ناچیز باشد ($r < R$)

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$V = V_{r_1} = V_{15} = 30 \times 0.5 = 15V$$



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۲۰۱

$$V_1 = V_r \Rightarrow R_1 I_1 = R_r I_r \Rightarrow 12 \times I_1 = 4 \times I_r \Rightarrow I_1 = \frac{I_r}{3}$$

$$V_a + \epsilon - r \left(\frac{I_r}{3} + I_r \right) - 4 \times I_r = V_a$$

$$\epsilon = \frac{11 I_r}{3} + 4 I_r \Rightarrow I_r = 0.9 \text{ A}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۲۰۲

$$V_r = V_r \Rightarrow R_r I_r = R_r I_r \Rightarrow 5 \times 4 = 20 \times I_r \Rightarrow I_r = 1 \text{ A}$$

$$I = I_r + I_r = 4 + 1 = 5 \text{ A}$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_T + r} \Rightarrow 5 = \frac{30}{R_T} \Rightarrow R_T \Rightarrow R_T = 6 \Omega$$

$$R_T = R_1 + \frac{R_r \times R_r}{R_r + R_r} \Rightarrow R_1 = 6 - \frac{5 \times 20}{5 + 20} = 2 \Omega$$

$$P_1 = R_1 I^2 = 2 \times 5^2 = 50 \text{ W}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۲۰۳

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R = 10^{-6} \times \frac{2}{\pi \times 10^{-6}} = 10 \Omega$$

$$U = \frac{V^2}{R} t \Rightarrow U = \frac{(200)^2}{10} \times \frac{20}{60} \times \frac{1}{1000} = \frac{4}{3} \text{ kWh}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰۴

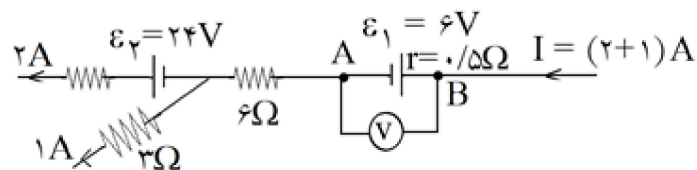
$$R_{1,2} \text{ سری } R_{\Lambda} \Rightarrow R_{\Lambda,1,2} = 8 + 10 = 18 \Omega$$

$$V_r = V_r \Rightarrow R_r I_r = R_r I_r \Rightarrow 6 \times I_r = 18 \times 1/5 \Rightarrow I_r = 4/5 \text{ A}$$

$$I_1 = I_r + I_r = 4/5 + 1/5 = 6/5 \text{ A}$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow P_1 = 5 \times 6^2 = 180 \text{ W}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰۵



$$V_A + \epsilon + 2 \times 0.5 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = 7/5 \text{ V}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰۶

$$\begin{cases} U = R I^2 t \\ q = I t \end{cases} \Rightarrow U = R \frac{q^2}{t} \Rightarrow 4 \dots = 5 \times \frac{(200)^2}{t} \Rightarrow t = 50 \text{ s}$$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. (۲۰۷)

$$V_\epsilon = V_\gamma \Rightarrow R_\epsilon I_\epsilon = R_\gamma I_\gamma \Rightarrow 6 \times I_\epsilon = 3 \times I_\gamma \Rightarrow I_\gamma = 2I_\epsilon$$

$$I_\epsilon + I_\gamma = \frac{I}{2} \Rightarrow 3I_\epsilon = \frac{I}{2} \Rightarrow I_\epsilon = \frac{I}{6}$$

چون مقاومت‌های ۲ و ۳ و ۶ اهمی موازی‌اند، جریان عبوری از مقاومت ۶ و ۳ اهمی یعنی ۲ با جریان عبوری از مقاومت ۲ اهمی برابر است چون مقاومت آن‌ها برابر است.

$$P = RI^2 \Rightarrow \begin{cases} P_\epsilon = R_\epsilon I_\epsilon^2 \\ P_\gamma = R_\gamma I_\gamma^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{P_\epsilon}{P_\gamma} = \frac{6}{3} \times \frac{1}{36} = \frac{1}{24}$$

جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی در واقع جریان کل مدار یعنی ۱ است و جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی $\frac{1}{6}$ این مقدار

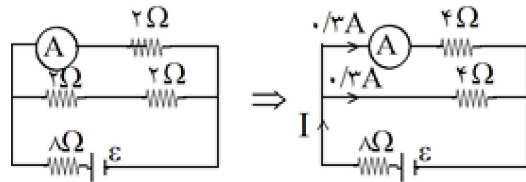
یعنی $\frac{1}{6}I$ است.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (۲۰۸)

با توجه به شکل روبه‌رو می‌توان نوشت:

$$I = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{6}A$$

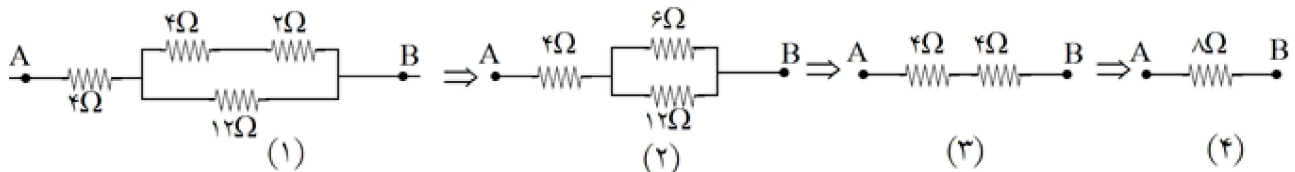
$$I = \frac{\epsilon}{R_T + r} \Rightarrow \frac{2}{6} = \frac{\epsilon}{10 + \cdot} \Rightarrow \epsilon = 6V$$



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که لامپ‌ها را به‌طور متوالی به هم می‌بندیم، مقاومت معادل مجموعه دو برابر

مقاومت یک لامپ خواهد شد و با توجه به رابطه‌ی $P = \frac{V^2}{R}$ با دو برابر شدن مقاومت، توان نصف خواهد شد.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (۲۱۰)



$$V_{AB} = R_{AB} \cdot I_{AB} \Rightarrow 24 = 8 \times I_{AB} \Rightarrow I_{AB} = 3A$$

جریان مقاومت شکل (۴) برابر ۳ آمپر است. اگر شکل‌های را به عقب برگردیم جریان در مقاومت‌های شکل (۳) نیز برابر ۳ آمپر است، زیرا این مقاومت‌ها متوالی هستند. در شکل (۲) مقاومت‌های ۶ اهم و ۱۲ اهم موازی هستند، بنابراین می‌توان نوشت:

$$V_\epsilon = V_{12} \Rightarrow R_\epsilon \cdot I_\epsilon = R_{12} \cdot I_{12} \Rightarrow \frac{I_\epsilon}{I_{12}} = \frac{12}{6} = 2$$

$$I_\epsilon + I_{12} = 3A \Rightarrow I_\epsilon + \frac{I_\epsilon}{2} = 3 \Rightarrow I_\epsilon = 2A$$

بنابراین جریان در مقاومت ۲ اهمی شکل (۱) برابر ۲ آمپر است و توان این مقاومت برابر است با:

$$P = RI^2 \Rightarrow P = 2 \times 2^2 = 8W$$



ابتدا برای راحتی کار، مدار را به صورت شکل مقابل ساده کنیم:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20} \rightarrow R = 4$$

حال با نوشتن قانون ولتاژها در حلقه‌های پایینی و بالایی مدار داریم:

$$I: V_A + \varepsilon_2 - 2I_2 - 4(I_1 + I_2) = V_A \rightarrow$$

$$6 - 2I_2 - 4(I_1 + I_2) = 0 \rightarrow 4I_2 + 4I_1 = 6$$

$$II: V_A - \varepsilon_1 - 6I_2 - 4(I_1 + I_2) = V_A \rightarrow$$

$$-18 - 6I_2 - 4(I_1 + I_2) = 0 \rightarrow 10I_2 + 4I_1 = -18$$

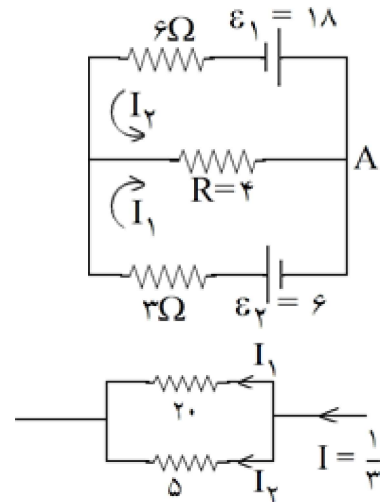
حال با حل دو معادله‌ی (I) و (II) داریم:

$$I_1 = \frac{22}{9} A, I_2 = -\frac{25}{9} A$$

$$|I_1 + I_2| = \frac{1}{3} A$$

حال جریان گذرنده از مقاومت R برابر است با:

$$I_1 = \frac{5}{20+5} I = \frac{5}{25} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{15} A$$



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا با توجه به قانون جریان‌ها در گره D، می‌توان جریان عبوری از شاخه BD را بدست

آورد:

$$I_1 + I_2 = I_3 \rightarrow 2 + I_2 = 5 \rightarrow I_2 = 3A$$

حال با حرکت از نقطه‌ی B به سمت نقطه‌ی A داریم:

$$V_B - 2I_2 + 1I_1 - \varepsilon + 2I_1 = V_A \rightarrow$$

$$\rightarrow V_B = -2 \times 2 + 1 \times 3 - 10 + 2 \times 3 = V_A \rightarrow V_B - V_A = 5$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۱۳

$$\begin{aligned} \rho' = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho' V \xrightarrow[\rho' = \rho_1]{m = \text{ثابت}} V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \\ R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow[\rho_2 = \rho_1]{R_2 = 16 R_1} 16 = 1 \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \\ \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 16 \xrightarrow{\frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1}} \frac{L_2}{L_1} \times \frac{L_2}{L_1} = 16 \Rightarrow \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = 16 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 4 \\ \Rightarrow L_2 = 4 L_1 = 4 \times 10 = 40 \text{ cm} \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۱۴

$$\begin{aligned} \text{توان تلف شده در مقاومت درونی مولد} = \lambda W \Rightarrow r I^2 = \lambda \xrightarrow{r = 2 \Omega} 2 I^2 = \lambda \Rightarrow I = 2 \text{ A} \\ I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} \Rightarrow 2 = \frac{12}{R + 2} \Rightarrow 2R + 4 = 12 \Rightarrow R = 4 \Omega \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۵

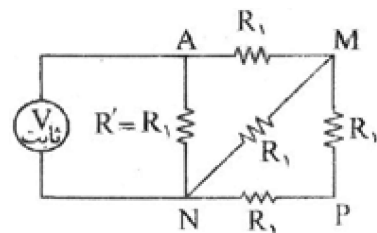
$$\begin{aligned} R_2 = R_1 (1 + \alpha \Delta \theta) \Rightarrow 46/8 = 40 (1 + 0.006 \Delta \theta) \Rightarrow 46/8 = 40 + (40 \times 0.006 \Delta \theta) \\ \Rightarrow 6/8 = 40 \times 6/8 \times 10^{-3} \Delta \theta \\ \Delta \theta = \frac{1}{40 \times 10^{-3}} = \frac{1000}{40} = 25 \Rightarrow \theta_2 - \theta_1 = 25 \Rightarrow \theta_2 - 20 = 25 \Rightarrow \theta_2 = 45^\circ \text{ C} \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۶

$$\begin{aligned} R_1 + R_2 = 2R_1 = R_{MPN} \Rightarrow \frac{2R_1 \times R_1}{2R_1 + R_1} = \frac{2R_1^2}{3R_1} = \frac{2R_1}{3} = R_{MN} \\ R_1 + \frac{2R_1}{3} = \frac{5R_1}{3} = R_{AMN} \Rightarrow \frac{R_1 \times \frac{5R_1}{3}}{R_1 + \frac{5R_1}{3}} = \frac{\frac{5R_1^2}{3}}{\frac{8R_1}{3}} = \frac{5R_1}{8} = R_T \end{aligned}$$

چون همه ی مقاومت‌ها یکسان‌اند و از R_1 بیش‌ترین جریان عبور می‌کند، بنابراین توان مصرفی R_1 را مساوی 20 W قرار

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_1}{P_T} = \frac{R_T}{R_1} \Rightarrow \frac{20}{P_T} = \frac{5}{8} = \frac{20}{P_T} = \frac{5}{8} \Rightarrow P_T = 32 \text{ وات} \Rightarrow \text{می‌دهیم تا هیچ مقاومتی آسیب نبیند.}$$



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با ساده کردن مدار داریم:

$$R_T = 6\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + R_1 + r} \Rightarrow 2 = \frac{20}{6 + 1 + R_1} \Rightarrow R_1 = 3\Omega$$

$$R_T \text{ محاسبه : } \begin{cases} R_{096} \xrightarrow{\text{موازی}} \frac{6 \times 20}{6 + 20} = 24\Omega \\ R_{292} \xrightarrow{\text{موازی}} \frac{8 \times 24}{8 + 24} = 6\Omega \\ R_{292} \xrightarrow{\text{سری}} 6 + 2 = 8\Omega \\ R_{292} \parallel R_{096} \Rightarrow R_T = \frac{24 \times 8}{24 + 8} = 6\Omega \end{cases}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با روشن کردن لامپ دمای رشته‌ی درون لامپ بالا می‌رود که باعث افزایش مقاومت می‌شود. و چون در رابطه‌ی توان $\left(P = \frac{V^2}{R}\right)$ مقاومت در مخرج است، باعث کاهش توان و درست بودن نوشته‌ی روی لامپ می‌شود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مدار به شکل زیر ساده می‌شود:

$$R_T = R_{12} \parallel R_6 = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$

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

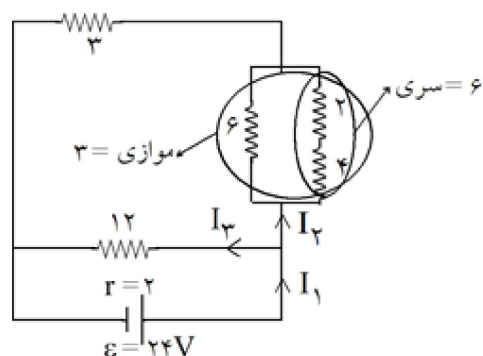
$$I_1 = I_r + I_3$$

مقاومت ۱۲ اهمی با بقیه مقاومت‌ها موازی است و اختلاف پتانسیل برابری دارد.

$$V_1 = V_r : RI_r = R'I_1 \Rightarrow 6 \times I_r = 12I_1 \Rightarrow I_r = 2I_1 \Rightarrow \begin{cases} I_r = \frac{8}{3} \\ I_1 = \frac{4}{3} \end{cases}$$

که نصف جریان I_r از مقاومت ۶ اهمی می‌گذرد، چون مقاومت‌های ۴ و ۲ با مقاومت ۶ موازی‌اند و معادل آن‌ها با هم برابر است، پس:

$$I = \frac{1}{2}I_r = \frac{4}{3}(A)$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۲۰

$$R_{1,2,3} = 4\Omega \Rightarrow \text{سری } R_T = R_{1,2,3} + R_4 = 10\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T} = \frac{30}{10} = 3A$$

$$P = R_4 I^2 = 24 \times 9 = 216W \Rightarrow E = P \cdot t = 216 \times 100 = 21600J$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۱

$$R = R_0 (1 + \alpha \Delta\theta) = 50 (1 + 4 \times 10^{-3} \times 80) = 51/6\Omega$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۲۲

$$10 = V_1 = V_2 = V_3 \rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 = R_3 I_3 \rightarrow 5I_1 = 10I_2 = 20I_3 = 10$$

$$\Rightarrow I_1 = 2A, I_2 = 1A, I_3 = 0.5A \rightarrow I = 2 + 1 + 0.5 = 3.5A$$

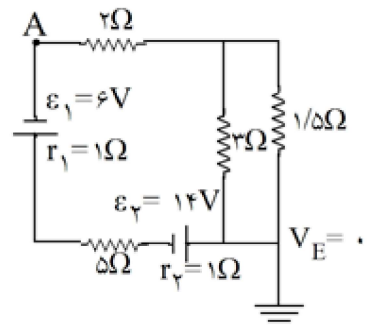
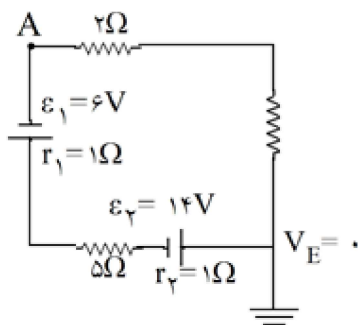
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲۳

$$R' = \frac{3 \times 1/5}{3 + 1/5} = 1\Omega$$

$$R_T = 5 + 2 + 1 = 8\Omega \rightarrow I_T = \frac{\varepsilon_2 + \varepsilon_1}{R_T + r_1 + r_2} = \frac{14 + 16}{8 + 1 + 1} = 2A \text{ (پاد ساعت‌گرد)}$$

$$V_A + \varepsilon_1 - r_1 I - 5I + \varepsilon_2 - r_2 I = V_E \Rightarrow V_A + 6 - 14 + 16 = 0 \rightarrow V_A = -6V$$

$$\text{یا } V_A + 2 \times 2 + 1 \times 2 = 0 \rightarrow V_A = -6V$$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مقاومت معادل مدار را تعیین، سپس ولتاژ دو سر مدار را حساب کرده تا جریان R_1 به دست آید.

$$R_1 \parallel R_3 \rightarrow R_{13} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4 \Omega \Rightarrow R_{13} + R_{24} = 4 + 2 = 6 \Omega = R_{1234}$$

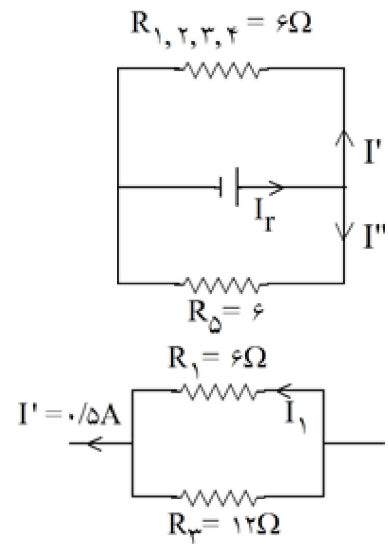
$$R_2 \parallel R_4 \rightarrow R_{24} = \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \Omega$$

$$R_{1234} \parallel R_5 \rightarrow R_T = 6 \div 2 = 3 \Omega \rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{5}{3 + 2} = 1 \text{ A}$$

$$R_{1,2,3,4} = R_5 = 6 \rightarrow I' = I'' = \frac{I_T}{2} \rightarrow I' = I'' = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ A}$$

$$I' R_{1,2} = I_1 R_1 \rightarrow 0.5 \times 4 = I_1 \times 6 \rightarrow I_1 = \frac{1}{3} \text{ A}$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 6 \times \frac{1}{9} = \frac{2}{3} \text{ W}$$



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. سه مقاومت (چون بین نقاط A و B قرار دارند) موازی هستند.

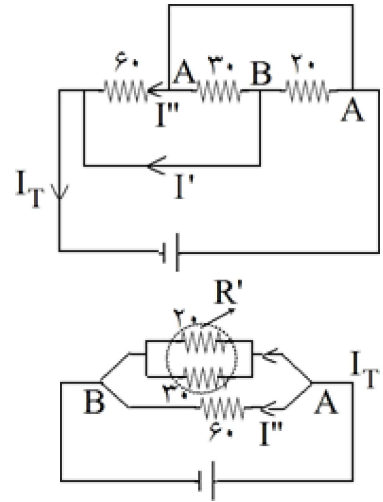
$$۲۰\Omega \parallel ۳۰\Omega \rightarrow R' = ۱۲\Omega$$

$$R' \parallel ۶۰\Omega \Rightarrow R_T = \frac{۱۲ \times ۶۰}{۱۲ + ۶۰} = ۱۰\Omega$$

$$I_T = \frac{E}{R_T + r} = \frac{۳۶}{۱۰ + ۲} = ۳A$$

$$۶۰ \times I'' = R_T I_T \Rightarrow ۶۰ \times I'' = ۱۰ \times ۳ \Rightarrow I'' = ۰.۵A$$

$$I_T = I' + I'' \rightarrow ۳ = I' + ۰.۵ \Rightarrow I' = ۲.۵A$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. وقتی کلید K_1 بسته و کلید K_2 باز است، مدار به صورت زیر است در این حالت می‌توان نوشت:

$$I_1 = \frac{rR}{R + rR} I \Rightarrow \frac{r}{r} = \frac{r}{r} I \Rightarrow I = 1 \text{ A}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow 1 = \frac{V}{R_T + 1} \Rightarrow R_T = 6 \Omega$$

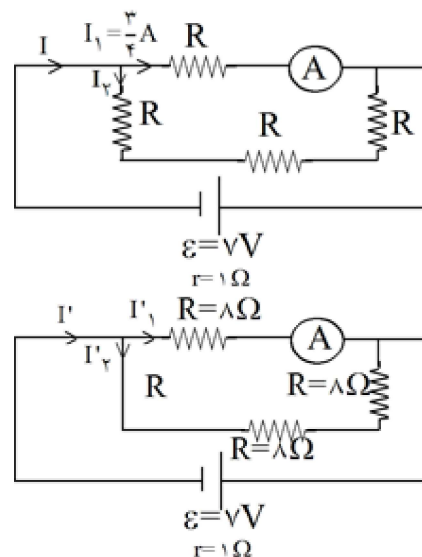
$$R_T = \frac{R \times rR}{R + rR} \Rightarrow 6 = \frac{r}{r} R \Rightarrow R = 8 \Omega$$

وقتی هر دو کلید k_1 و k_2 بسته شوند، دو سر مقاومت R که بین دو شاخه واقع است، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردد و مدار به صورت زیر ساده می‌شود:
در این حالت می‌توان نوشت:

$$R'_T = \frac{8 \times 16}{8 + 16} \Rightarrow R'_T = \frac{16}{3} \Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_T + r} = \frac{V}{\frac{16}{3} + 1} \Rightarrow I' = \frac{21}{19} \text{ A}$$

$$I'_1 = \frac{16}{8 + 16} I' = \frac{r}{r} \times \frac{21}{19} \Rightarrow I'_1 = \frac{14}{19} \text{ A}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی بین مقاومت الکتریکی یک سیم با ویژگی‌های فیزیکی آن، می‌توان نوشت:

$$R = \rho \frac{l}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \cdot \frac{l_B}{l_A} \times \left(\frac{D_A}{D_B} \right)^2$$

$$\frac{\rho_B = \rho_A \text{ و } D_A = 2D_B}{l_A = \frac{1}{r} l_B \text{ و } R_A = 0 \Omega} \frac{R_B}{5} = 1 \times \frac{1}{\frac{1}{r}} \times 2^2 \Rightarrow R_B = 8 \Omega$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا مقاومت معادل دو مقاومت موازی را به دست می‌آوریم:

$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{30 \times 60}{30 + 60} \Rightarrow R_T = 20 \Omega$$

طبق صورت سؤال، توان تلف شده در خارج از مولد، ۳ برابر توان تلف شده در مولد است، یعنی:

$$\frac{R_T I^2}{r I^2} = 3 \Rightarrow r = \frac{R_T}{3} \Rightarrow r = \frac{20}{3} \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \frac{40}{20 + \frac{20}{3}} \Rightarrow I = \frac{3}{2} A$$

شدت جریان اصلی مدار برابر است با:

بنابراین جریان عبوری از مقاومت $R_1 = 30 \Omega$ برابر است با:

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I = \frac{60}{30 + 60} \times \frac{3}{2} \Rightarrow I_1 = 1 A$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 30 \times 1^2 \Rightarrow P_1 = 30 W$$

و توان مصرفی مقاومت $R_1 = 30 \Omega$ برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} \begin{cases} 90 = \frac{V^2}{30} \text{ متوالی} \\ P = \frac{V^2}{\frac{R}{3}} \text{ موازی} \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{90}{P} = \frac{1}{9} \Rightarrow P = 810 W$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۲۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در اتصال متوالی: $V \propto R$ است. ۲۳۰

$$25 \Omega \text{ برای مقاومت } V = RI = 25 \times 6 = 150 V$$

$$12/5 \Omega \text{ برای مقاومت } V = 250 - 150 = 100 V \Rightarrow I_{\text{کل}} = \frac{V}{R} = \frac{100}{12/5} = 8 A$$

$$U = VIt = 150 \times 2 \times 30 \times 60 = 540000 J \text{ است. } 2 A \text{ برابر } R \text{ مقاومت}$$

$$1 \text{ kWh} = 3/6 \times 10^6 J \Rightarrow U = \frac{54 \times 10^4}{36 \times 10^5} = \frac{9}{60} = \frac{3}{20} = 0.15 \text{ kWh}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۳۱

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 9 \times 0.5 = 18 I_2 \rightarrow I_2 = 0.25 A \Rightarrow I_2 = I_1 + I_2 = 0.75 A$$

$$V_2 = V_{AB} = V_1 + V_2 = R_1 + R_2 \times I_2 = \left(\frac{9 \times 18}{9 + 18} + 2 \right) \times 0.75 = 6 V$$

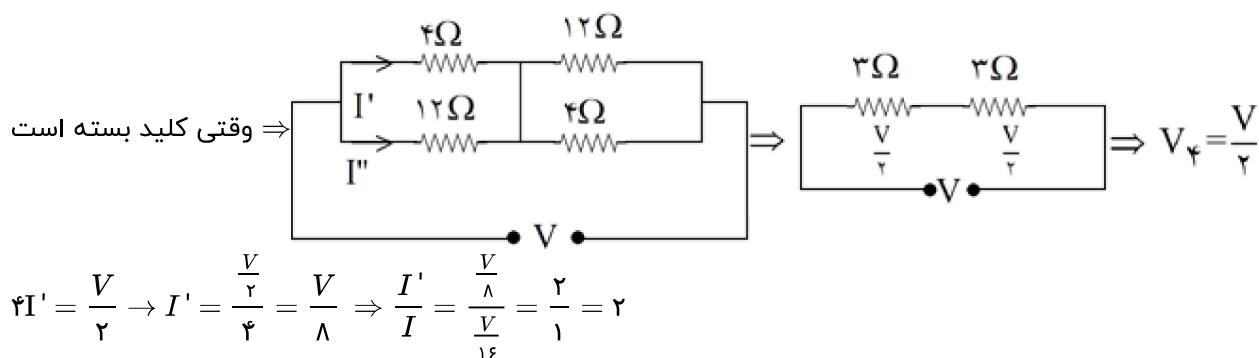
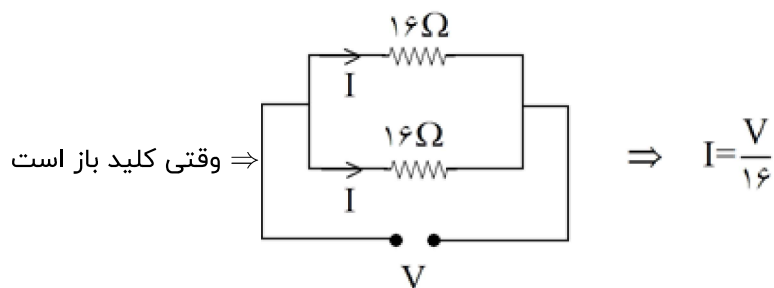
$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P_2 = \frac{V_2^2}{R_2} = \frac{(6)^2}{4} = \frac{36}{4} = 9 W$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ولت‌سنج به طور سری به مدار بسته شده است و چون مقاومتش بسیار زیاد است، جریان الکتریکی در مدار صفر و عدد نشان داده شده به وسیله ولت‌سنج، همان نیرو محرکه‌ی مولد است. ۲۳۲

$$V = \mathcal{E} = 8 V$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۳۳

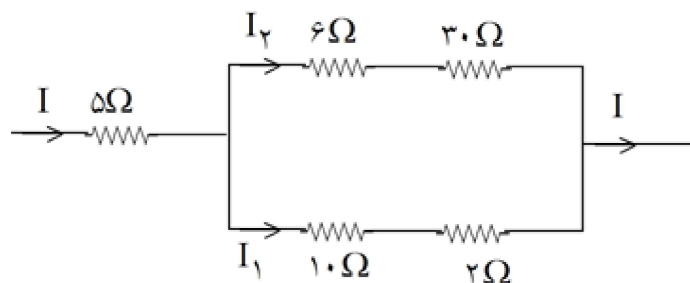


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۳۴

$$V_1 = V_r \Rightarrow (10 + 2)I_1 = (6 + 30)I_r$$

$$\Rightarrow I_1 = 3I_r \xrightarrow{I=I_1+I_r} \left(I_1 = \frac{3}{4}I, I_r = \frac{1}{4}I \right)$$

$$\frac{P_{(10)}}{P_{(6)}} = \frac{10 \cdot I_1^2}{6 I_r^2} = 2 \times \left(\frac{I_1}{I_r} \right)^2 = 2 \times \frac{9}{16} = \frac{9}{8}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۳۵

$$R = \frac{\rho L}{A} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1/6 \times 10^{-8}}{5/6 \times 10^{-8}} = \frac{2}{5}$$

$$V_A = V_B \Rightarrow R_A I_A = R_B I_B \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} = \frac{2}{5}$$

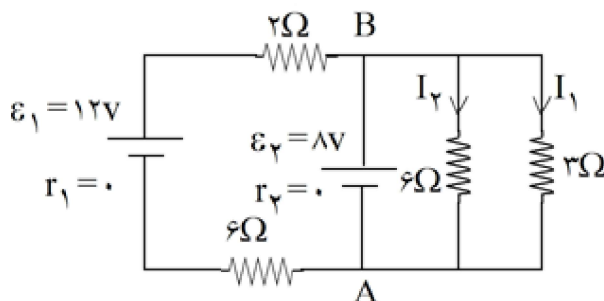
$$I = I_A + I_B \Rightarrow 4/5 = I_A + I_B \Rightarrow 4/5 = I_A + \frac{2}{5}I_A \Rightarrow I_A = 2/5 A$$



۲۳۶ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۳ اهمی برابر اختلاف پتانسیل دو نقطه‌ی A و B یعنی ۸V می‌باشد. در این صورت می‌توان نوشت:

$$3I_1 = 8 \rightarrow I_1 = \frac{8}{3} A$$

$$\text{راه دوم: } V_A + 3I_1 - 8 = V_B \rightarrow 3I_1 = 8 \rightarrow I_1 = \frac{8}{3} A$$



۲۳۷ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. دو سر مقاومت ۹ اهمی اتصال کوتاه شده است و توان مصرفی آن صفر است.

۲۳۸ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$V = 30V \Rightarrow I_{\epsilon_s} = \frac{30V}{6\Omega} = 5A \Rightarrow I_R = 15 - 5 - 5 = 5A \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{30}{5} = 6\Omega$$

چون مقاومت‌های ۶ و R و ۶ موازی‌اند، از دو مقاومت ۶ و ۶ جریان‌های یکسان ۵ آمپر می‌گذرد، پس از ۱۵ آمپر ابتدایی، ۵ آمپر به مقاومت R می‌رسد.

$$L = N(2\pi r) = 100 \times 2 \times \pi \times 0.1 = 20\pi$$

۲۳۹ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1/7 \times 10^{-8} \times \frac{20\pi}{\pi \times (1 \times 10^{-3})^2} = 0.34\Omega$$

۲۴۰ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اگر جریان عبوری از R_T برابر ۱ باشد، جریان عبوری از R_1 برابر ۴۱ و در نتیجه جریان

$$\frac{P_T}{P_1} = \frac{R_T I_T^2}{R_1 I_1^2} = \frac{1 \times (5I)^2}{41 \times (4I)^2} = \frac{25}{4}$$

عبوری از R_T برابر ۵۱ است.

۲۴۱ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$R_1 = 6 + 8 + 6 = 20\Omega, R_T = 20 \parallel 20 = 10\Omega \Rightarrow R_T = 4 + 10 + 4 = 18\Omega$$

۲۴۲ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$R_T = R_{\epsilon,12} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega$$

$$I = \frac{E}{R_T + r} = \frac{15}{4 + 1} = 3A, V = E - rI = 15 - 1 \times 3 = 12V$$

روش دیگری برای یافتن I: جریان مقاومت ۱۲، ۱(A) است، پس:

$$V_{12} = V_{\epsilon} \Rightarrow 1 \times 12 = 6 \times I \Rightarrow I = 2(A) \Rightarrow I = I_{\epsilon} + I_{12} = 2 + 1 = 3(A)$$



۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴

۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴

۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۲۳۰	۱	۲	۳	۴
۲۳۱	۱	۲	۳	۴
۲۳۲	۱	۲	۳	۴
۲۳۳	۱	۲	۳	۴
۲۳۴	۱	۲	۳	۴
۲۳۵	۱	۲	۳	۴
۲۳۶	۱	۲	۳	۴
۲۳۷	۱	۲	۳	۴
۲۳۸	۱	۲	۳	۴
۲۳۹	۱	۲	۳	۴
۲۴۰	۱	۲	۳	۴
۲۴۱	۱	۲	۳	۴
۲۴۲	۱	۲	۳	۴

سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir



