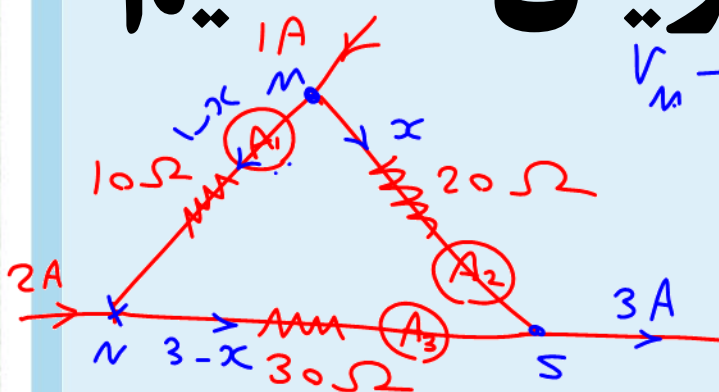


فصل ۲

جریان الکتریکی و

مدارهای جریان مستقیم



$$V_M - 10(1-x) - 30(3-x) + 20 \times x = V_M$$

$$-10 + 10x - 90 + 30x + 20x = 0$$

$$60x = 100$$

$$x = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} \text{ A}$$

$$A_1: 1 - \frac{5}{3} = -\frac{2}{3} \text{ A}$$

$$A_2: \frac{5}{3} \text{ A}$$

$$A_3: 3 - x = 3 - \frac{5}{3} = \frac{4}{3} \text{ A}$$

یعنی برخلاف انتخاب ما



تست های تکمیلی

۱۰۱- پیچه ای از ۱۰۰ دور سیم مسی به قطر مقطع $2mm$ تشکیل شده که به صورت یک لایه دور استوانه ای به شعاع ۱۰ سانتی متر پیچیده شده است.

مقاومت الکتریکی سیم پیچیده شده تقریباً چند اهم است؟ $(\rho_{\text{مس}} = 1,7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m)$

- ① ۰,۱۷ ② ۰,۳۴ ③ ۱۷ ④ ۳۴

۱۰۲- دو سیم فلزی A و B دارای طول و مقاومت الکتریکی مساوی اند. اگر جرم سیم B ، $\frac{2}{3}$ جرم سیم A بوده و چگالی آن $\frac{1}{3}$ چگالی سیم A باشد،

مقاومت ویژه سیم B چند برابر مقاومت ویژه سیم A است؟

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ ۳ ④ ۲

۱۰۳- طول یک سیم فلزی ۱۰ سانتی متر و قطر مقطع آن $2mm$ است. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا بدون تغییر جرم، مقاومت الکتریکی آن ۱۶ برابر شود، طول آن چند سانتی متر می شود؟

- ① ۲,۵ ② ۴۰ ③ ۸۰ ④ ۱۶۰

۱۰۴- از سیمی به طول ۲۵ متر که اختلاف پتانسیل ۳ ولت در دو سر آن برقرار است، جریان ۱,۲ آمپر عبور می کند، 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؟

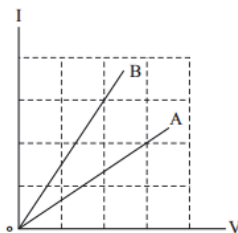
- ① ۱۸ ② ۳۶ ③ ۵۴ ④ ۷۲

۱۰۵- ترمیستور چیست؟

- ① نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.
② نوعی دیود است که به عنوان دماسنج استفاده می شود.
③ نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، تقریباً صفر است.
④ نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت های الکتریکی معمولی متفاوت است.

۱۰۶- شکل زیر، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت ها را نشان می دهد. مقاومت B چند برابر مقاومت

A است؟



- ① $\frac{4}{9}$ ② $\frac{2}{3}$
③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{9}{4}$

۱۰۷- مقاومت یک سیم مسی در دمای $20^\circ C$ برابر 40Ω است. از سیم جریان الکتریکی عبور می کند و در اثر افزایش دما، مقاومت الکتریکی آن به

$46,8 \Omega$ می رسد. دمای سیم در این حالت، چند درجه ی سلسیوس شده است؟ $(\alpha_{\text{مس}} = 0,0068 \frac{1}{K})$

- ① ۲۲,۵ ② ۲۵ ③ ۳۷,۵ ④ ۴۵

۱۰۸- مقاومت الکتریکی لامپ معمولی با رشته ی تنگستن:

- ① پس از روشن شدن لامپ، کاهش می یابد.
② پس از روشن شدن لامپ به صفر می رسد.
③ هنگامی که لامپ خاموش است، صفر است.
④ هنگام روشن بودن بیش تر از هنگام خاموش بودن است.



۱۰۹- مقاومت ویژه سیم A ، ۳ برابر مقاومت ویژه سیم B است. اگر طول و مقاومت الکتریکی این دو سیم با هم برابر باشند. قطر مقطع سیم A چند برابر قطر مقطع سیم B است؟

- ① $\sqrt{3}$ ② ۳ ③ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ④ ۹

۱۱۰- سیم های فلزی A و B و C قطر یکسان دارند و به ترتیب از راست به چپ مقاومت ویژه و طول آن ها (L, ρ) ، $(L, 0.5\rho)$ ، $(2L, 1.5\rho)$ می باشد. کدام رابطه بین مقاومت سیم ها (R) درست است؟

- ① $R_A = 3R_C$ ، $R_C = 2R_B$ ② $R_B = 6R_A$ ، $R_A = 3R_C$ ③ $R_A = 3R_C$ ، $R_B = 2R_C$ ④ $R_A = 6R_B$ ، $R_C = 3R_A$

۱۱۱- طول سیم مسی A ، دو برابر طول سیم مسی B است و قطر مقطع سیم A ، نصف قطر مقطع سیم B است. مقاومت الکتریکی سیم A ، چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

- ① $\frac{1}{2}$ ② ۲ ③ ۴ ④ ۸

۱۱۲- 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 10Ω باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند اهم است؟

- ① ۲٫۵ ② ۵ ③ ۲۰ ④ ۱۲٫۵

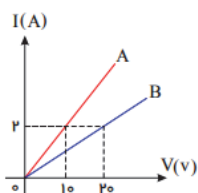
۱۱۳- مقاومت سیمی از آلیاژ کروم و نیکل در دمای 20°C درجه سلسیوس 50Ω است. مقاومت این سیم در دمای 100°C درجه سلسیوس چند اهم می شود؟ (ضریب دمایی این آلیاژ $10^{-4} K^{-1}$ است.)

- ① ۵۰٫۱۶ ② ۵۰٫۶۴ ③ ۵۱٫۶۰ ④ ۵۲٫۰۸

۱۱۴- قطر مقطع سیم مسی A ، به میزان ۲ برابر قطر مقطع سیم مسی B است و طول آن نیز $\frac{1}{4}$ طول سیم B است. اگر مقاومت سیم A برابر 5Ω باشد، مقاومت سیم B چند اهم است؟

- ① ۵ ② ۱۰ ③ ۴۰ ④ ۸۰

۱۱۵- نمودار شدت جریان عبوری از دو مقاومت A و B بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت A و B مطابق شکل است. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟

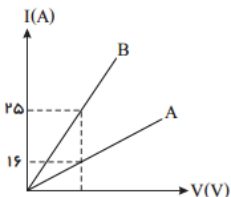


- ① ۲ ② ۵ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{1}{5}$

۱۱۶- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر سیمی به مقاومت 5Ω برابر با $15V$ است. اگر در دمای ثابت، اختلاف پتانسیل دور سر سیم را 10 ولت افزایش دهیم، جریان عبوری از سیم و مقاومت سیم رسانا به ترتیب از راست به چپ چند برابر می شود؟

- ① 1 و $\frac{2}{3}$ ② 1 و $\frac{5}{3}$ ③ $\frac{5}{3}$ و $\frac{2}{3}$ ④ 2 و $\frac{5}{3}$

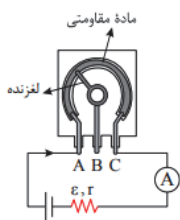
۱۱۷- شکل زیر نمودار $I - V$ را برای دو سیم مسی A و B نشان می دهد. یکی از این دو سیم، توپُر و دیگری توخالی است و این دو سیم دارای طول و شعاع خارجی یکسانی هستند. کدام سیم توخالی است و نسبت شعاع خارجی به داخلی در آن کدام می باشد؟



- ① A ، ۵ ② B ، ۵ ③ A ، $\frac{5}{3}$ ④ B ، $\frac{5}{3}$



۱۱۸- در مدار شکل زیر، اگر لغزنده پتانسیومتر را در جهت ساعتگرد بچرخانیم، عددی که آمپرسنج ایده آل نشان می دهد چگونه تغییر می کند؟

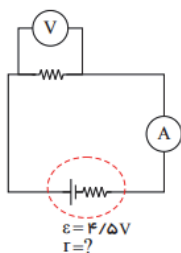


- ① تغییر نمی کند.
- ② کاهش می یابد.
- ③ افزایش می یابد.
- ④ بسته به شرایط هر سه گزینه دیگر می تواند درست باشد.

۱۱۹- طول یک سیم فلزی استوانه ای 10 cm و قطر مقطع آن 2 mm است. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا بدون تغییر حجم و جرم، مقاومت الکتریکی آن ۱۶ برابر شود، طول آن چند درصد تغییر کرده است؟ (دما ثابت و یکسان است).

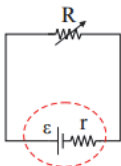
- ① ۷۵
- ② ۸۰
- ③ ۲۰۰
- ④ ۳۰۰

۱۲۰- در مدار شکل زیر، ولت سنج ایده آل عدد 4 V و آمپرسنج ایده آل عدد 0.5 A را نشان می دهد. مقاومت درونی مولد و مقاومت خارجی مدار به ترتیب از راست به چپ بر حسب اهم در کدام گزینه آمده است؟



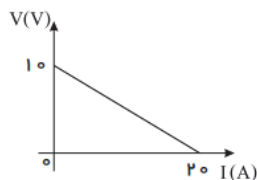
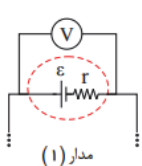
- ① ۸.۱
- ② ۹.۱
- ③ ۸۰.۵
- ④ ۹۰.۵

۱۲۱- در شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را از $2\text{ }\Omega$ به $3\text{ }\Omega$ افزایش دهیم، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند برابر می شود؟



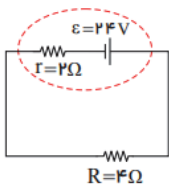
- ① $\frac{8}{9}$
- ② $\frac{2}{3}$
- ③ $\frac{9}{8}$
- ④ $\frac{3}{2}$

۱۲۲- در شکل زیر، نمودار $V - I$ برای یک مولد در مدار (۱) که بخشی از آن رسم شده است، نشان داده شده است. اگر این مولد در مدار دیگری بسته شود و جریان 2 A از پایانه منفی این مولد خارج شود، اندازه اختلاف پتانسیل دو سر آن چند ولت می شود؟



- ① ۹
- ② ۱۰
- ③ ۱۱
- ④ ۱۹

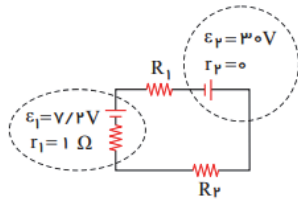
۱۲۳- در مدار شکل زیر اگر مقاومت ۴ اهمی را با مقاومتی $10\text{ }\Omega$ اهمی جایگزین کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت و چگونه تغییر خواهد کرد؟



- ① ۴، کاهش
- ② ۴، افزایش
- ③ ۲، کاهش
- ④ ۲، افزایش



۱۳۱- در مدار شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل دو سر باتری (۱) برابر با ۶٫۶ ولت و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 برابر ۳۰ ولت باشد، مقاومت R_p چند اهم است؟

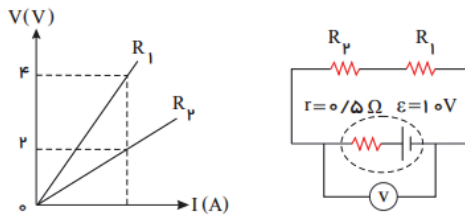


- ۱۱ (۱)
- ۵ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۶ (۴)

۱۳۲- دو مولد و یک لامپ در مدار تک حلقه‌ای به هم متصل هستند. هنگامی که قطب‌های یکی از مولدها را بر عکس می‌کنیم، جریان مدار ۲ برابر می‌شود. در این صورت نیروی محرکه یکی از آن‌ها

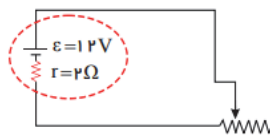
- (۱) برابر دیگری است.
- (۲) دو برابر دیگری است.
- (۳) سه برابر دیگری است.
- (۴) چهار برابر دیگری است.

۱۳۳- باتوجه به شکل‌های زیر، اگر $R_1 = ۳ \Omega$ باشد، ولت‌سنج ایده‌آل چه عددی را بر حسب ولت نشان می‌دهد؟ (دما ثابت است).



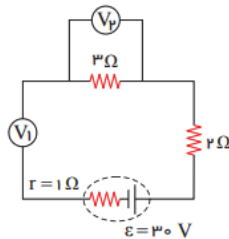
- ۹ (۱)
- ۸ (۲)
- ۹٫۵ (۳)
- ۸٫۵ (۴)

۱۳۴- در مدار شکل زیر، مقدار مقاومت رثوستا که در مدار قرار دارد، برابر با ۴ اهم است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟



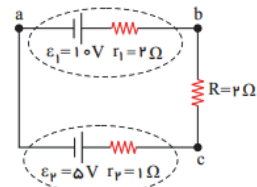
- ۱۲ (۱)
- ۸ (۲)
- ۶ (۳)
- ۱۰ (۴)

۱۳۵- در مدار شکل مقابل، ولت‌سنج‌های ایده‌آل V_1 و V_2 به ترتیب از راست به چپ چه اعدادی را بر حسب ولت نشان می‌دهند؟



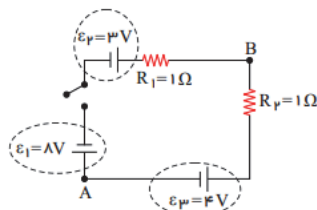
- ۱۸ و ۱۲ (۱)
- ۳۰ و صفر (۲)
- ۳۰ و ۳۰ (۳)
- ۱۵ و ۱۵ (۴)

۱۳۶- در مدار شکل زیر، اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه a و b چند برابر اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه a و c است؟



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

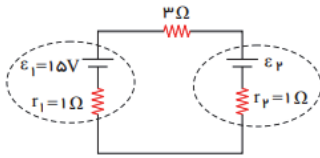
۱۳۷- در مدار شکل زیر مولدها آرمانی هستند. با بستن کلید k قدر مطلق اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B چند ولت تغییر می‌کند؟



- ۳٫۵ (۱)
- ۰٫۵ (۲)
- ۴ (۳)
- ۴٫۵ (۴)

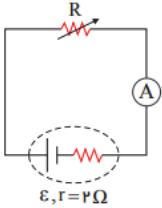


۱۳۸- در مدار شکل زیر، اگر جریان عبوری از مقاومت ۳ اهمی برابر با ۴A باشد، نیروی محرکه \mathcal{E}_y چند ولت است؟



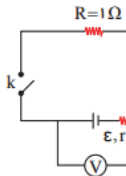
- ۵ (۱)
- ۳۵ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۴۰ (۴)

۱۳۹- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رتوستا را به تدریج از 4Ω به 1Ω برسانیم، توان خروجی مولد چگونه تغییر می کند؟



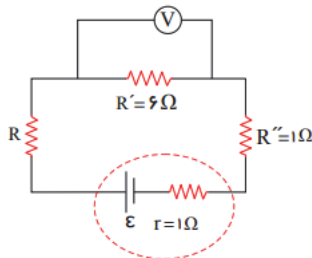
- (۱) همواره افزایش می یابد.
- (۲) همواره کاهش می یابد.
- (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
- (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۱۴۰- در مدار شکل زیر، هنگامی که کلید k باز است، ولت سنج ایده آل عدد ۱۲ ولت را نشان می دهد. وقتی کلید k بسته می شود، ولت سنج ایده آل عدد ۱۰ ولت را نشان می دهد. مقاومت داخلی باتری و عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج ایده آل در حالت بسته بودن کلید به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟



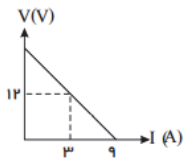
- (۱) $12A, 0,2\Omega$
- (۲) $10A, 0,2\Omega$
- (۳) $12A, 0,4\Omega$
- (۴) $10A, 0,4\Omega$

۱۴۱- در مدار شکل زیر، اگر ولت سنج آرمانی ۳ ولت را نمایش دهد و توان خروجی باتری $3/5$ وات باشد، R چند اهم است؟



- ۷ (۱)
- ۵ (۲)
- ۶ (۳)
- ۴ (۴)

۱۴۲- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مولد بر حسب جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت 4Ω را به این مولد وصل کنیم، جریان عبوری از آن چند آمپر می شود؟

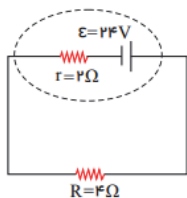


- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۶ (۴)

۱۴۳- هرگاه جریان عبوری از یک مقاومت $9,5$ اهمی به اندازه $2A$ افزایش یابد، توان مصرفی مقاومت $190W$ افزایش می یابد. جریان اولیه عبوری از مقاومت چند آمپر است؟ (دما ثابت است.)

- ۵ (۱)
- ۶ (۳)
- ۴ (۲)
- ۱۰ (۴)

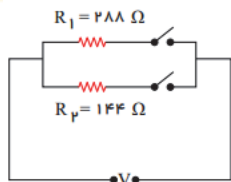
۱۴۴- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت ۴ را با مقاومتی ۱۰ اهمی جایگزین کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند برابر خواهد شد؟



- $\frac{5}{4}$ (۲)
- $\frac{6}{5}$ (۱)
- $\frac{3}{2}$ (۴)
- $\frac{4}{3}$ (۳)



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

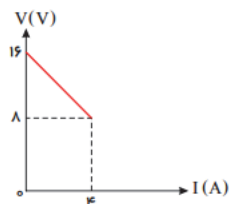


- ۱) ۱٫۵
 ۲) ۲
 ۳) ۳
 ۴) ۴

۱۴۶- روی یک لامپ عددهای $220V$ و $100W$ ثبت شده است. اگر این لامپ به اختلاف پتانسیل $200V$ وصل شود، با فرض ثابت ماندن مقاومت لامپ، در مدت ۱۱ ساعت چند کیلووات ساعت انرژی مصرف می‌کند؟

- ۱) $\frac{10}{121}$
 ۲) $\frac{10}{11}$
 ۳) ۱۰
 ۴) ۱۱

۱۴۷- نمودار تغییرات ولتاژ دو سر مولد بر حسب جریانی که از آن می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ نیروی محرکه مولد چند ولت و مقاومت درونی آن چند اهم است؟

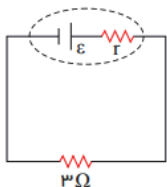


- ۱) ۱ و ۸
 ۲) ۲ و ۸
 ۳) ۱ و ۱۶
 ۴) ۲ و ۱۶

۱۴۸- یک یخچال صنعتی با اختلاف پتانسیل $220V$ کار می‌کند و جریان $2A$ از آن می‌گذرد. اگر این یخچال در تمام مدت شبانه‌روز کار کند و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت برابر با ۵۰ تومان باشد، هزینه یک ماه مصرف برق این یخچال چند تومان می‌باشد؟ (یک ماه برابر با ۳۰ شبانه‌روز فرض شود.)

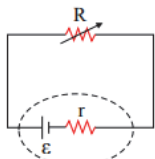
- ۱) ۳۱۶٫۸
 ۲) ۱۵۸۴۰
 ۳) ۱۱۰۰
 ۴) ۵۵۰۰۰

۱۴۹- در مدار شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری $6V$ و مقاومت درونی آن ۳ اهم باشد، جریان عبوری از این مدار چند mA است؟

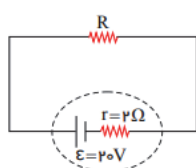


- ۱) ۳
 ۲) ۲
 ۳) ۳۰۰۰
 ۴) ۲۰۰۰

۱۵۰- در مدار شکل زیر نیروی محرکه الکتریکی و مقاومت داخلی باتری، که توان خروجی آن به ازای جریان $I_1 = 2A$ برابر با ۱۸ وات و به ازای جریان $I_2 = 5A$ برابر با ۶ وات است، به ترتیب از راست به چپ بر حسب ولت و اهم کدام است؟



- ۱) ۳ و ۱۸
 ۲) ۱ و ۱۵
 ۳) ۲٫۶ و ۱۴٫۲
 ۴) ۳٫۶ و ۱۸٫۶



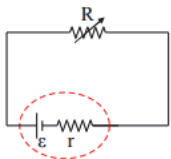
- ۱) ۱
 ۲) ۲
 ۳) ۴
 ۴) ۵

۱۵۲- روی یک لامپ عدد $200V$ نوشته شده است. اگر این لامپ را با اختلاف پتانسیل $120V$ روشن کنیم، توان مصرفی لامپ چگونه تغییر می‌کند؟ (دما ثابت است.)

- ۱) ۳۶ درصد کاهش
 ۲) ۳۶ درصد افزایش
 ۳) ۶۴ درصد کاهش
 ۴) ۶۴ درصد افزایش

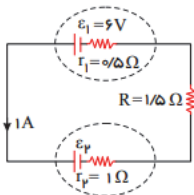


۱۵۳- در مدار شکل زیر، هنگامی که مقاومت متغیر R از 3Ω به 4Ω تغییر می کند، توان خروجی مولد از $18,75W$ به $16W$ می رسد. نیروی محرکه مولد و مقاومت درونی آن به ترتیب به چه چند ولت و چند اهم است؟



- ① ۰,۵ و ۵
 ② ۲ و ۲۰
 ③ ۰,۲۵ و ۸
 ④ ۱ و ۱۰

۱۵۴- در مدار شکل زیر، توان ورودی باتری \mathcal{E}_p چند وات است؟

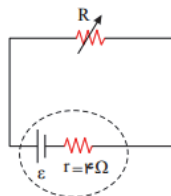


- ① ۴
 ② ۱,۵
 ③ ۵,۵
 ④ ۶

۱۵۵- در دمای ثابت سیم یکنواختی، به قطر مقطع D_1 را می کشیم تا با ثابت بودن حجم، قطر آن به D_2 برسد. اگر در هر دو حالت سیم را به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل می کنیم، نسبت توان گرمایی سیم در حالت دوم به توان گرمایی آن در حالت اول کدام است؟

- ① $(\frac{D_1}{D_2})^2$
 ② $(\frac{D_2}{D_1})^2$
 ③ $(\frac{D_1}{D_2})^4$
 ④ $(\frac{D_2}{D_1})^4$

۱۵۶- در مدار شکل زیر مقاومت رئوستا را تغییر می دهیم. اگر توان مفید مولد به ازای مقاومت های $R_A = 2\Omega$ و $R_B = 6\Omega$ و $R_C = 10\Omega$ به ترتیب P_A, P_B, P_C باشد، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟



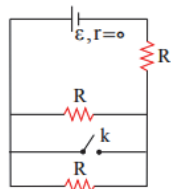
- ① $P_A > P_B > P_C$
 ② $P_B > P_A > P_C$
 ③ $P_B > P_C > P_A$
 ④ $P_C > P_B > P_A$

۱۵۷- وقتی دو سر یک لامپ را به اختلاف پتانسیل $12V$ وصل می کنیم، توان الکتریکی مصرفی لامپ $36W$ می شود. اگر دو سر لامپ را به اختلاف پتانسیل $24V$ وصل کنیم، توان الکتریکی مصرفی لامپ چند وات می شود؟ (مقاومت لامپ را ثابت فرض کنید).

- ① ۷۲
 ② ۳۶
 ③ ۹
 ④ ۱۴۴

۱۵۸- یک بخاری برقی به اختلاف پتانسیل $220V$ وصل است و جریان $2A$ از آن می گذرد. اگر این بخاری در هر شبانه روز ۵ ساعت روشن باشد و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت، 80 تومان باشد، هزینه یک ماه انرژی الکتریکی مصرفی توسط این بخاری چند تومان می شود؟ (یک ماه را 30 شبانه روز فرض کنید).

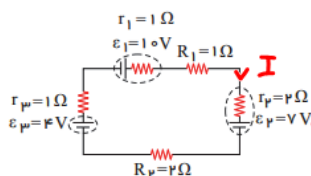
- ① ۱۰۵۶۰
 ② ۱۷۶۰
 ③ ۵۲۸۰
 ④ ۱۷۶۰۰



۱۵۹- در مدار شکل زیر ابتدا کلید k باز است. با بستن کلید k ، توان مصرفی مدار چند برابر می شود؟

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

۱۶۰- در مدار شکل زیر، توان ورودی مولدی که توان ورودی دارد، چند وات است؟

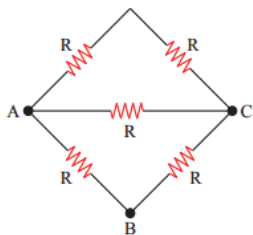


$P = VI$
 $P = (\mathcal{E} + rI)I$

$P = \mathcal{E}I + rI^2$
 $I = \frac{14 - 7}{3 + 4} = \frac{7}{7} = 1A$
 $\Rightarrow P = 7 \times 1 + 2 \times 1^2 = 9W$



۱۶۱- مداري مطابق شکل زیر در اختیار داریم. می خواهیم یک باتری را بین دو نقطه از نقاط A, B, C و B و C بیندیم به طوری که توان تلف شده در باتری نسبت به حالات دیگر بیشینه شود. کدام دو نقطه را باید انتخاب کنیم؟



① B و A

② C و A

③ C و B

④ میزان توان اتلافي در باتری به مشخصات درونی باتری بستگی دارد و به شکل مدار وابسته نیست.

۱۶۲- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک مقاومت الکتریکی را 50% درصد افزایش دهیم، در یک بازه زمانی معین، بار الکتریکی عبوری از مقطع آن و انرژی الکتریکی مصرف شده در آن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟ (دما ثابت است.)

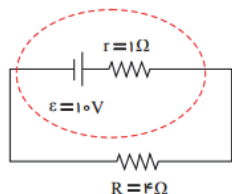
① 50% درصد افزایش می یابد، 25% درصد افزایش می یابد.

② 50% درصد افزایش می یابد، 125% درصد کاهش می یابد.

③ 50% درصد افزایش می یابد، 125% درصد افزایش می یابد.

④ 25% درصد افزایش می یابد، 25% درصد کاهش می یابد.

۱۶۳- در مدار شکل مقابل توان خروجی مولد چند درصد توان تولیدی مولد است؟



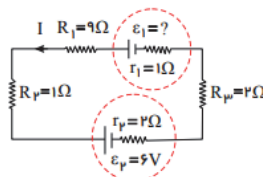
① 40%

② 60%

③ 80%

④ 90%

۱۶۴- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی در مقاومت R_1 برابر با $36W$ باشد، توان تولیدی مولد ϵ_1 چند وات است؟



① 95

② 102

③ 54

④ 72

۱۶۵- دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل $220V$ وصل می کنیم و از آن جریان $10A$ می گذرد. اگر این بخاری در هر شبانه روز به مدت $3h$ کار کند، هزینه برق مصرفی آن در یک ماه 9900 تومان می شود. قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت چند تومان است؟ (ماه را 30 روزه در نظر بگیرد)

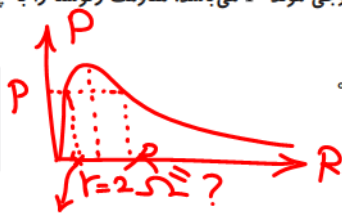
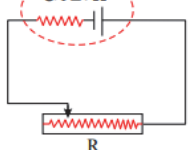
① 10

② 25

③ 30

④ 50

۱۶۶- در مدار شکل زیر، مقاومت الکتریکی رتوستا برابر با $R = 1\Omega$ و توان خروجی مولد P می باشد. مقاومت رتوستا را به چند اهم برسانیم تا توان خروجی مولد برابر با همان P شود؟



① 2

② 0.5

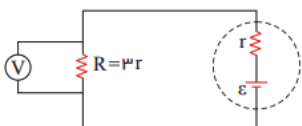
③ 4

④ 8

$$\sqrt{R_1 R_2} = r$$

$$\sqrt{1 \times R_2} = 2 \Rightarrow R_2 = 4\Omega$$

۱۶۷- در مدار شکل زیر، اگر ولت سنج ایده آل عدد $10V$ را نشان دهد، نسبت توان مصرفی در مقاومت داخلی باتری به توان خروجی آن کدام است؟



① $\frac{1}{3}$

② $\frac{1}{5}$

③ $\frac{2}{3}$

④ $\frac{1}{4}$

۱۶۸- روی یک لامپ اعداد $200V$ و $100W$ نوشته شده است. اگر این لامپ را به اختلاف پتانسیل V وصل کنیم، در مدت 25 دقیقه $96kJ$ انرژی مصرف می کند. اختلاف پتانسیل V نسبت به اختلاف پتانسیل اسمی لامپ چند درصد کاهش یافته است؟ (مقاومت الکتریکی لامپ ثابت است.)

① 20% درصد

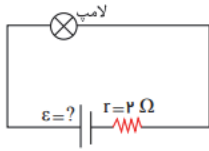
② 16% درصد

③ 80% درصد

④ 84% درصد

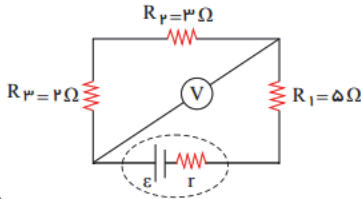


۱۶۹- روی یک لامپ رشته‌ای دو عدد ۱۲V و ۷.۲W نوشته شده است. آن را مطابق شکل زیر در مدار قرار می‌دهیم. اگر توان مصرفی آن برابر ۷.۲ وات باشد، نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



- ۱) ۱۲
- ۲) ۱۳.۲
- ۳) ۱۶.۴
- ۴) ۱۰.۸

۱۷۰- در مدار شکل زیر ولت‌سنج ایده‌آل ۱۰V را نشان می‌دهد. توان خروجی مولد چند وات است؟



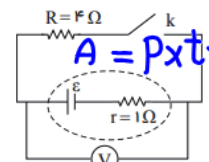
- ۱) ۱۰
- ۲) ۲۰
- ۳) ۳۰
- ۴) ۴۰

۱۷۱- یک سیم رسانای بدون روکش به طول l را به اختلاف پتانسیل ثابت V متصل می‌کنیم و مشاهده می‌کنیم که در مدت t ثانیه بهای برق مصرفی آن A ریال می‌شود. اگر طول این سیم را به ۳ قسمت مساوی تقسیم کرده و آن‌ها را روی هم پیچیده و به همان اختلاف پتانسیل V متصل کنیم بهای برق مصرفی در مدت $2t$ ثانیه B ریال می‌شود. حاصل $\frac{B}{A}$ کدام است؟



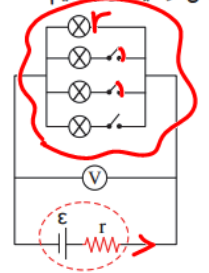
Handwritten solution: $R' = \frac{R}{9}$ (3) \Rightarrow ۹ (1)

۱۷۲- با توجه به مدار شکل زیر، اگر کلید k باز باشد ولت‌سنج ایده‌آل عدد ۲۰V را نشان می‌دهد. اگر کلید k بسته شود، توان خروجی مولد چند وات می‌شود؟



Handwritten solution: $A = P \times t \times \beta = \frac{V^2}{R} \times t \times \beta$ (2) \Rightarrow ۶۰ (1)

۱۷۳- در مدار شکل زیر، لامپ‌ها مشابه و مقاوم، درونی مولد برابر با مقاومت هریک از (لامپ‌ها) است. اگر کلیدها را یکی پس از دیگری، ببندیم، عدد ولت‌سنج آرمانی و توان خروجی مولد به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

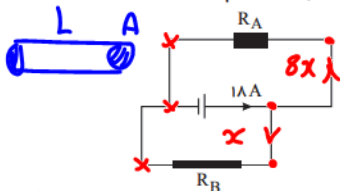


Handwritten analysis: $R_{کل} \downarrow \Rightarrow I \uparrow \Rightarrow V_{مولد} = \epsilon - rI \uparrow$

Graph of Power (P) vs Resistance (R) showing a peak.

- ۱) افزایش می‌یابد. - افزایش می‌یابد. (X)
- ۲) کاهش می‌یابد. افزایش می‌یابد. (X)
- ۳) افزایش می‌یابد. - کاهش می‌یابد. (X)
- ۴) کاهش می‌یابد. - کاهش می‌یابد. (✓)

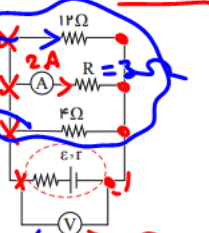
۱۷۴- جرم سیم مسی A دو برابر جرم سیم مسی B است. اگر شعاع مقطع سیم A دو برابر شعاع مقطع سیم B باشد، جریان عبوری از سیم A در مدار شکل مقابل چند آمپر است؟



Handwritten solution: $R = \rho \frac{L \times A}{A \times A} = \rho \frac{m}{\rho' A^2} = \frac{\rho m}{\rho' A^2}$ (2) \Rightarrow ۱۶ (1) ✓

$\frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{m_A}{m_B}\right) \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2 = 2 \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^4 = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{8}$ (3) \Rightarrow ۱۲ (3)

۱۷۵- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی به ترتیب اعداد ۲A و ۶V را نشان می‌دهند. اگر ۲۰ درصد توان تولیدی توسط باتری در داخل آن تلف شود، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



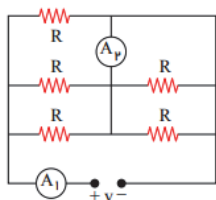
Handwritten solution: $rI^2 = 0.2 \epsilon I \Rightarrow rI = 0.2 \epsilon$ (1) \Rightarrow ۱/۲ (1)

$R = \frac{V}{I} = \frac{6}{2} = 3 \Omega$ (2) \Rightarrow ۳/۸ (3) ✓

Handwritten solution: $6 + 4r = 7.5 \Rightarrow 4r = 1.5 \Rightarrow r = \frac{3}{8}$

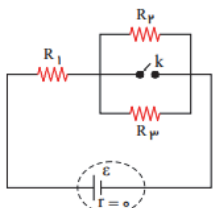
Handwritten solution: $\epsilon - 0.2 \epsilon = 6 \Rightarrow 0.8 \epsilon = 6 \Rightarrow \epsilon = \frac{6}{0.8} = 7.5V$

Handwritten solution: $R_{کل} = 1.5 \Omega \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{1.5 + r} \Rightarrow 4 = \frac{7.5}{1.5 + r}$



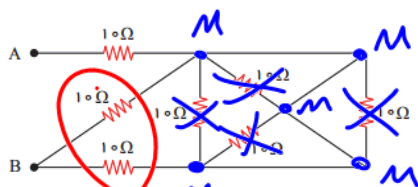
۱۸۴- در شکل زیر، اگر آمپرسنج ایده آل A_1 ۱۲ آمپر را نشان دهد، آمپرسنج ایده آل A_2 چند آمپر را نشان می دهد؟

- ① صفر
② ۴
③ ۸
④ ۱۲



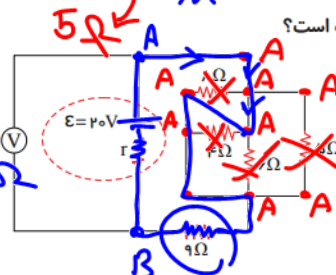
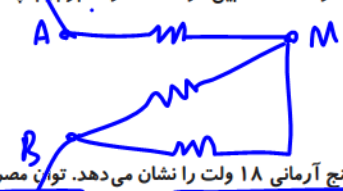
۱۸۵- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K ، توان مصرفی مقاومت R_1 چند برابر می شود؟ ($R_1 = R_p = R_m = R$)

- ① $\frac{4}{9}$
② ۴
③ $\frac{9}{4}$
④ ۹



۱۸۶- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر با چند اهم است؟

- ① ۵
② ۱۰
③ ۱۵
④ ۲۰

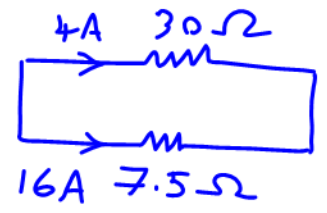
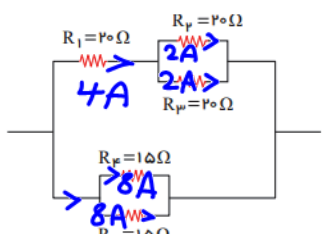


۱۸۷- در مدار زیر، ولت سنج آرمانی ۱۸ ولت را نشان می دهد. توان مصرفی در مقاومت داخلی مولد چند وات است؟

$rI^2 = ?$
 $\epsilon - rI = 18$
 $20 - 2r = 18$
 $2r = 2$
 $r = 1\Omega$
 $rI^2 = 1 \times 2^2 = 4W$

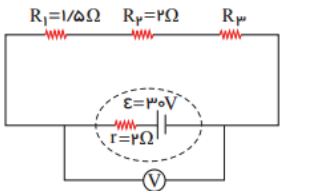
- ① ۲
② ۳
③ ۴
④ ۶

۱۸۸- در شکل زیر، جریان عبوری از مقاومت R_p برابر ۲A است. جریان عبوری از مقاومت R_0 چند آمپر است؟

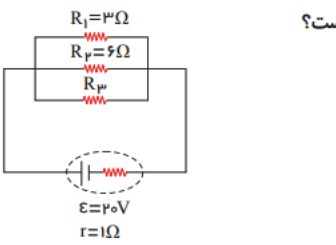


- ① ۲
② ۸
③ ۴
④ ۱۶

۱۸۹- مطابق شکل زیر، اگر عددی که ولت سنج ایده آل نشان می دهد، ۲۰ ولت باشد، توان مصرفی در مقاومت R_p است؟



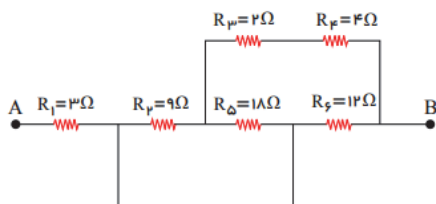
- ① ۵
② $\frac{1}{5}$
③ $\frac{1}{3}$
④ ۳



۱۹۰- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل خارجی مدار یک اهم می باشد. توان مصرفی مقاومت R_p چند وات است؟

- ① ۲۰۰
② ۱۰۰
③ ۵۰
④ ۱۵۰

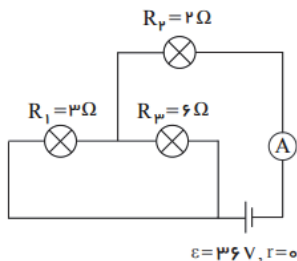
پایه یازدهم رشته ریاضی / تجربی استاد پرویزی



۱۹۱- در شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟

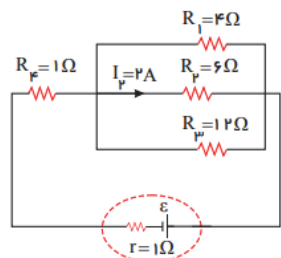
- ۱) ۹
- ۲) ۷٫۵
- ۳) ۸
- ۴) ۱۲

۱۹۲- در شکل زیر اگر جای دو لامپ رشته‌ای R_1 و R_2 عوض شود، جریان عبوری از لامپ R_2 چند آمپر تغییر می‌کند؟



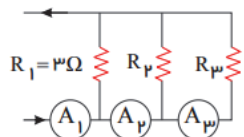
- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۴
- ۴) تغییر نمی‌کند.

۱۹۳- در مدار شکل مقابل، نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



- ۱) ۸
- ۲) ۱۶
- ۳) ۲۴
- ۴) ۳۲

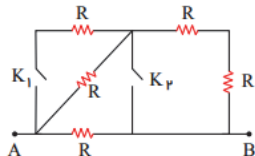
۱۹۴- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. آمپرسنج‌های ایده‌آل A_1 ، A_2 و A_3 به ترتیب، ۵، ۳ و ۲٫۵ آمپر را نشان می‌دهند. اگر



$R_1 = 3\Omega$ باشد، مقاومت‌های R_2 و R_3 به ترتیب از راست به چپ چند اهم می‌باشند؟

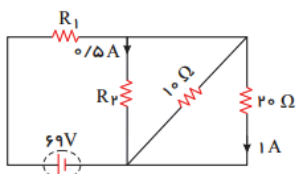
- ۱) ۶ و ۲
- ۲) ۳ و ۲
- ۳) ۱۲ و ۲٫۴
- ۴) ۳ و ۶

۱۹۵- در رابطه با شکل مقابل که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، کدام گزینه صحیح است؟



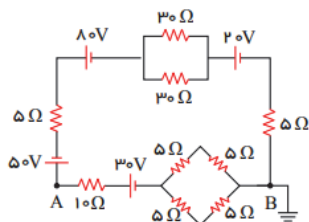
- ۱) بیشترین مقاومت معادل زمانی است که کلید k_1 بسته و کلید k_2 باز باشد.
- ۲) بیشترین مقاومت معادل زمانی است که کلید k_1 باز و کلید k_2 بسته باشد.
- ۳) مقاومت معادل در حالتی که هر دو کلید باز هستند بیشتر از حالتی است که k_1 بسته و k_2 باز باشد.
- ۴) کمترین مقاومت معادل زمانی است که کلید k_1 باز و کلید k_2 بسته باشد.

۱۹۶- در مدار شکل زیر، مقاومت‌های R_1 و R_2 به ترتیب از راست به چپ چند اهم هستند؟



- ۱) ۴۰ و ۱۴
- ۲) ۱۴ و ۴۰
- ۳) ۳۰ و ۱۴
- ۴) ۱۴ و ۳۰

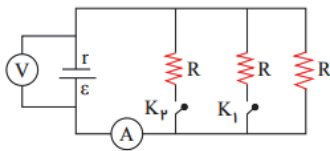
۱۹۷- در مدار شکل مقابل، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟ (مولدها آرمانی هستند).



- ۱) ۵۰
- ۲) ۷۵
- ۳) ۴۵
- ۴) ۶۵

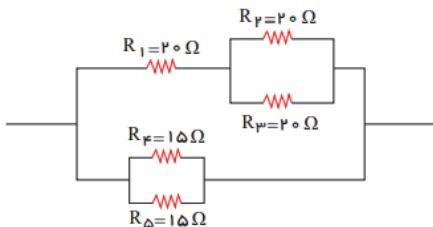


۱۹۸- در شکل زیر، اگر کلیدهای k_1 و k_2 بسته شوند، عددهایی که آمپرسنج و ولتسنج ایده آل نشان می دهند چگونه تغییر می کنند؟



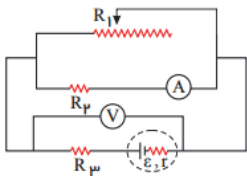
- ① هر دو کاهش می یابند.
- ② آمپرسنج افزایش و ولتسنج کاهش می یابد.
- ③ هر دو افزایش می یابند.
- ④ آمپرسنج کاهش و ولتسنج افزایش می یابد.

۱۹۹- در شکل زیر جریان عبوری از مقاومت R_2 برابر با $2A$ است. جریان عبوری از مقاومت R_5 چند آمپر است؟



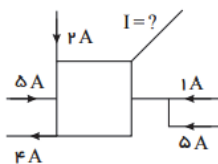
- ① ۲
- ② ۸
- ③ ۴
- ④ ۱۶

۲۰۰- در شکل مقابل با حرکت تدریجی لغزنده رنوستا به سمت راست، به ترتیب از راست به چپ اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج ایده آل نشان می دهند، چگونه تغییر می کنند؟



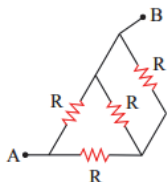
- ① کاهش - افزایش
- ② کاهش - کاهش
- ③ افزایش - افزایش
- ④ افزایش - کاهش

۲۰۱- در شکل زیر که بخشی از یک مدار است، اندازه جریان I در شاخه مشخص شده چند آمپر و در کدام جهت است؟



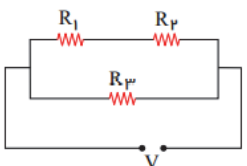
- ① ۰.۹ ✓
- ② ۰.۷ ✓
- ③ ۰.۹ ↗
- ④ ۰.۷ ↗

۲۰۲- در شکل زیر، مقاومت الکتریکی معادل بین دو نقطه A و B چند برابر R است؟



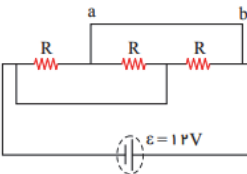
- ① ۰.۶
- ② ۲.۵
- ③ ۵
- ④ ۳

۲۰۳- در مدار شکل زیر، مقاومت ها با یکدیگر کاملاً مشابه می باشند. اگر توان مصرفی مقاومت R_1 برابر P باشد، توان مصرفی کل مدار کدام است؟



- ① ۴P
- ② ۳P
- ③ ۶P
- ④ $\frac{9}{4}P$

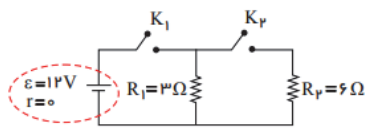
۲۰۴- در مدار شکل زیر، اگر $R = 4\Omega$ باشد، جریان عبوری از شاخه ab چند آمپر و در کدام سو است؟



- ① ۰.۶ از b به a
- ② ۰.۴ از a به b
- ③ ۰.۶ از a به b
- ④ هیچ جریانی از شاخه ab عبور نمی کند.

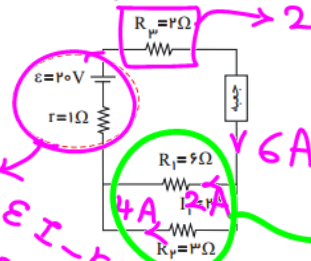


۲۰۵- در مدار شکل زیر ابتدا کلید k_1 را می بندیم و توان مصرفی در مقاومت R_1 برابر با P می شود. اگر در این حالت کلید k_2 را هم ببندیم، توان مصرفی مقاومت R_1 برابر با P' می شود. حاصل $\frac{P}{P'}$ کدام است؟



- ۱ (۱)
- ۱/۴ (۲)
- ۱/۳ (۳)
- ۲ (۴)

۲۰۶- در مدار شکل زیر وسیله الکتریکی داخل جعبه یک توان الکتریکی است و می کند. (وسیله داخل جعبه آرمانی است.)

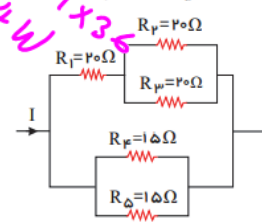


Handwritten calculations for problem 206:

- $2 \times 6^2 = 72W$ (Power in R_μ)
- $144W$ (Power in R_1)
- $84W$ (Power in R_2)
- $60W$ (Total power in resistors)
- $2 \times 6^2 = 72W$ (Power in R_2)
- جعبه تولید کننده (The box is a power source)

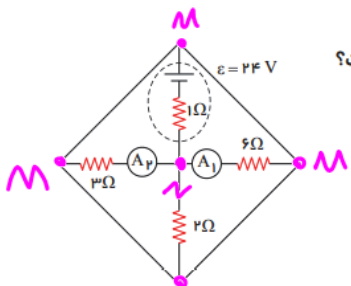
- ① مصرف کننده - $60W$ توان مصرف
- ② تولید کننده - $60W$ توان تولید
- ③ مصرف کننده - $300W$ توان مصرف
- ④ تولید کننده - $300W$ توان تولید

۲۰۷- در شکل مقابل که قسمتی از یک مدار است، اگر جریان عبوری از مقاومت R_4 برابر با $2A$ باشد، جریان عبوری از مقاومت R_5 چند آمپر است؟



- ۲ (۱)
- ۸ (۲)
- ۴ (۳)
- ۱۶ (۴)

۲۰۸- در مدار شکل زیر بزرگی اختلاف اعدادی که آسبج های آرمانی A_1 و A_2 نشان می دهند، چند آمپر است؟



Handwritten calculations for problem 208:

- $I = 12A$ (Total current)
- $R_{\text{کل}} = 1\Omega$ (Equivalent resistance)
- $I = \frac{24}{1+1} = 12A$
- $6x = 12 \Rightarrow x = 2A$

- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۱ (۴)

۲۰۹- در شکل زیر، نمودار توان خروجی مولد بر حسب جریان عبوری از مدار رسم شده است. مقاومت درونی مولد برابر با چند اهم است؟

Handwritten calculations for problem 209:

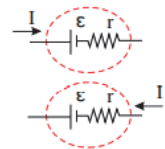
- $V = \epsilon - rI$
- $1.5 = 18I - 8$
- $1.5 = 10I$
- $r = 0.15\Omega$

Handwritten calculations for problem 209:

- $\frac{\epsilon}{2r} = \frac{8+10}{2} \Rightarrow \epsilon = 18V$
- $P = VI \Rightarrow 12 = V \times 8 \Rightarrow V = 1.5V$

- ۰.۱۵ (۱)
- ۰.۲۵ (۲)
- ۰.۲ (۳)
- ۰.۱ (۴)

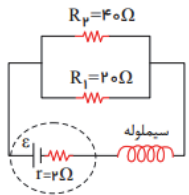
۲۱۰- چنانچه یک مولد غیر آرمانی در دو مدار متفاوت مطابق شکل های زیر طوری وصل شود که جریان یکسان I در دو جهت مختلف از آن عبور کند، نسبت توان ورودی مولد به توان خروجی آن در این دو حالت، کدام است؟



- $1 + \frac{2rI}{\epsilon - rI}$ (۱)
- $1 - \frac{2rI}{\epsilon - rI}$ (۲)
- $1 + \frac{2rI}{\epsilon - 2rI}$ (۳)
- $1 - \frac{2rI}{\epsilon - 2rI}$ (۴)

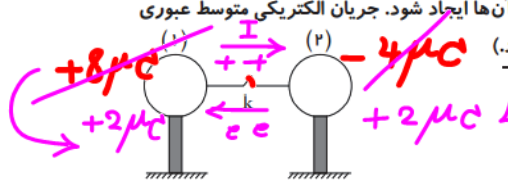


۲۱۱- در مدار شکل زیر و بعد از ثابت شدن جریان، در مقاومت R_1 در مدت ۳ دقیقه $360 kJ$ انرژی مصرف شده است. اگر در هر متر از سیمولوله 800 دور حلقه وجود داشته باشد، میدان مغناطیسی درون سیمولوله چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-6} T \cdot m/A)$



- ① $1,44 \times 10^{-2}$
- ② $2,88 \times 10^{-2}$
- ③ $1,44 \times 10^{-2}$
- ④ $2,88 \times 10^{-2}$

۲۱۲- در شکل زیر دو کره فلزی مشابه و باردار روی پایه های عایقی قرار دارند. بار کره (۱) $+8\mu C$ و بار کره (۲) $-4\mu C$ است. با بستن کلید k ، دو کره توسط یک سیم فلزی به هم متصل می شوند و $0,02ms$ طول می کشد تا تعادل الکتروستاتیکی بین آنها ایجاد شود. جریان الکتریکی متوسط عبوری از سیم فلزی در این مدت چند میلی آمپر است؟ (فرض کنید در نهایت بار الکتریکی بر روی سیم باقی نماند).

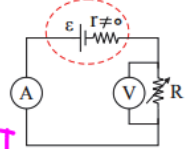


$\Delta q = 6\mu C = 6 \times 10^{-6}$

$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{6 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-5}} = 3 \times 10^{-1} A = 0.3 A = 300 mA$

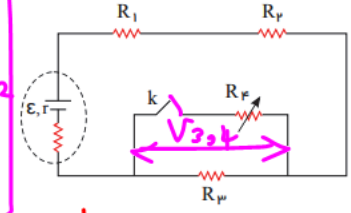
- ① ۱۰۰
- ② ۰٫۱
- ③ ۳۰۰
- ④ ۰٫۴

۲۱۳- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت الکتریکی در رئوس، عددی که ولت سنج ایده آل و آمپر سنج ایده آل نشان می دهند به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟



- ① افزایش می یابد، کاهش می یابد.
- ② ثابت می یابد، کاهش می یابد.
- ③ کاهش می یابد، افزایش می یابد.
- ④ افزایش می یابد، افزایش می یابد.

۲۱۴- در مدار شکل زیر پس از بستن کلید k ، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت پتانسیل دو سر مقاومت R_p به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کنند؟



که میله وصل است R_4 را از زیر خارج

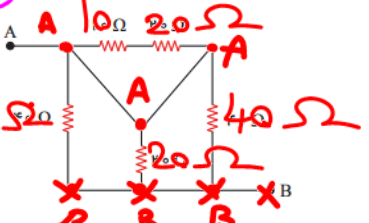
$R_4 \uparrow \Rightarrow R_{3,4} \uparrow \Rightarrow I \downarrow$

$V_{مولد} = \epsilon - rI$

$V_{مولد} = V_{1,2} + V_{3,4}$

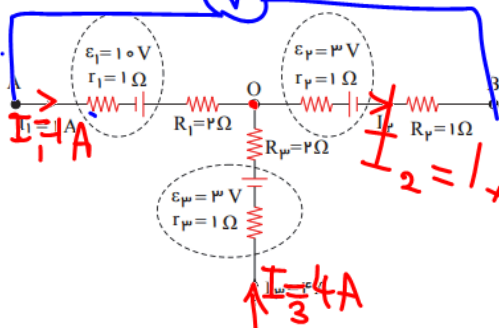
- ① کاهش - کاهش
- ② کاهش - افزایش
- ③ افزایش - کاهش
- ④ افزایش - افزایش

۲۱۵- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



- ① ۱۰ ✓
- ② ۲۰
- ③ ۴۰
- ④ ۸۰

۲۱۶- شکل زیر، قسمتی از یک مدار را مشخص می کند. اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B $(V_B - V_A)$ چند ولت است؟



$V_A - (1+2) \times 1 + 10 - (1+1) \times 5 - 3 = V_B$

$-3 + 10 - 10 - 3 = V_B - V_A$

$-6 = V_B - V_A$

۲۱۷- جرم سیم مسی A دوبرابر جرم سیم مسی B است، ولی قطر مقطع سیم A نصف قطر مقطع سیم B است. اگر مقاومت الکتریکی سیم A برابر 100Ω باشد، مقاومت الکتریکی سیم B چند اهم است؟ (دما ثابت و یکسان است).

- ① ۳,۱۲۵
- ② ۵۰
- ③ ۲۰۰
- ④ ۶,۲۵

پایه یازدهم رشته ریاضی / تجربی استاد بزرگوار



۲۱۸- یک مولد با نیروی محرکه ۱۲V و مقاومت درونی ۱Ω به همراه سه مقاومت ۲Ω، ۳Ω، ۶Ω را به صورت دلخواه در مدار می بندیم. نسبت بیشترین جریانی که می تواند از این مولد عبور کند به کمترین جریانی که می تواند از آن عبور کند، کدام است؟



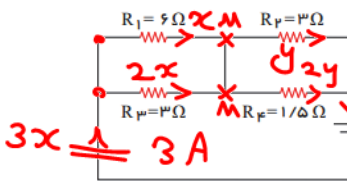
۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

۶ (۲)

۱ (۱)

۲۱۹- مطابق مدار شکل زیر، اگر انرژی الکتریکی مصرفی در هر دقیقه در مقاومت R_1 ، ۳۶۰ ژول باشد، نیروی محرکه، مولد چند ولت است؟



$$R_1 x^2 = 360 \Rightarrow 6x^2 = 360$$

$$360x^2 = 360 \Rightarrow x = 1A$$

$$3y = 3x \Rightarrow 3y = 3 \Rightarrow y = 1A$$

$$3 = \frac{\epsilon}{3} \Rightarrow \epsilon = 9V$$

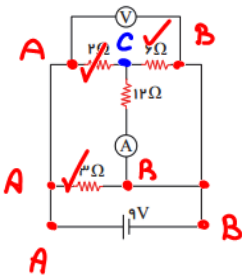
۶ (۱)

۹ (۲)

۴,۵ (۳)

۳ (۴)

۲۲۰- در مدار شکل مقابل، اعدادی که در کنار ولت سنج و آمپر سنج نشان می دهند، به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟ (ولت سنج و آمپر سنج آرمانی هستند.)



$$R_{کل} = 2\Omega$$

$$I = \frac{9}{2} = 4.5A$$

$$3x = 4.5 \Rightarrow x = 1.5A$$



$$I = 4.5A$$

9V

هستند.

۰,۵,۶ (۱)

۰,۵,۹ (۳)

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{1}{R_{BC}}$$

$$R_{BC} = 4\Omega$$

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

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{R}$$

پاسخنامه کلیدی

$$3y = 1.5 \Rightarrow y = 0.5A$$

- | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (۱۰۱) - ۲ | (۱۱۹) - ۴ | (۱۳۷) - ۱ | (۱۵۵) - ۳ | (۱۷۳) - ۴ | (۱۹۱) - ۱ | (۲۰۹) - ۱ |
| (۱۰۲) - ۴ | (۱۲۰) - ۱ | (۱۳۸) - ۲ | (۱۵۶) - ۲ | (۱۷۴) - ۱ | (۱۹۲) - ۱ | (۲۱۰) - ۲ |
| (۱۰۳) - ۲ | (۱۲۱) - ۳ | (۱۳۹) - ۳ | (۱۵۷) - ۴ | (۱۷۵) - ۳ | (۱۹۳) - ۳ | (۲۱۱) - ۳ |
| (۱۰۴) - ۲ | (۱۲۲) - ۳ | (۱۴۰) - ۲ | (۱۵۸) - ۳ | (۱۷۶) - ۲ | (۱۹۴) - ۳ | (۲۱۲) - ۳ |
| (۱۰۵) - ۴ | (۱۲۳) - ۲ | (۱۴۱) - ۱ | (۱۵۹) - ۲ | (۱۷۷) - ۲ | (۱۹۵) - ۳ | (۲۱۳) - ۱ |
| (۱۰۶) - ۱ | (۱۲۴) - ۲ | (۱۴۲) - ۲ | (۱۶۰) - ۳ | (۱۷۸) - ۴ | (۱۹۶) - ۱ | (۲۱۴) - ۳ |
| (۱۰۷) - ۴ | (۱۲۵) - ۲ | (۱۴۳) - ۲ | (۱۶۱) - ۲ | (۱۷۹) - ۲ | (۱۹۷) - ۲ | (۲۱۵) - ۱ |
| (۱۰۸) - ۴ | (۱۲۶) - ۳ | (۱۴۴) - ۲ | (۱۶۲) - ۳ | (۱۸۰) - ۳ | (۱۹۸) - ۲ | (۲۱۶) - ۴ |
| (۱۰۹) - ۱ | (۱۲۷) - ۴ | (۱۴۵) - ۳ | (۱۶۳) - ۳ | (۱۸۱) - ۳ | (۱۹۹) - ۲ | (۲۱۷) - ۱ |
| (۱۱۰) - ۱ | (۱۲۸) - ۱ | (۱۴۶) - ۲ | (۱۶۴) - ۴ | (۱۸۲) - ۴ | (۲۰۰) - ۳ | (۲۱۸) - ۲ |
| (۱۱۱) - ۴ | (۱۲۹) - ۳ | (۱۴۷) - ۴ | (۱۶۵) - ۴ | (۱۸۳) - ۱ | (۲۰۱) - ۳ | (۲۱۹) - ۲ |
| (۱۱۲) - ۱ | (۱۳۰) - ۴ | (۱۴۸) - ۲ | (۱۶۶) - ۳ | (۱۸۴) - ۳ | (۲۰۲) - ۱ | (۲۲۰) - ۳ |
| (۱۱۳) - ۳ | (۱۳۱) - ۱ | (۱۴۹) - ۴ | (۱۶۷) - ۱ | (۱۸۵) - ۳ | (۲۰۳) - ۳ | |
| (۱۱۴) - ۴ | (۱۳۲) - ۳ | (۱۵۰) - ۳ | (۱۶۸) - ۱ | (۱۸۶) - ۳ | (۲۰۴) - ۱ | |
| (۱۱۵) - ۱ | (۱۳۳) - ۱ | (۱۵۱) - ۱ | (۱۶۹) - ۲ | (۱۸۷) - ۳ | (۲۰۵) - ۱ | |
| (۱۱۶) - ۲ | (۱۳۴) - ۲ | (۱۵۲) - ۳ | (۱۷۰) - ۴ | (۱۸۸) - ۲ | (۲۰۶) - ۲ | |
| (۱۱۷) - ۳ | (۱۳۵) - ۲ | (۱۵۳) - ۴ | (۱۷۱) - ۴ | (۱۸۹) - ۴ | (۲۰۷) - ۲ | |
| (۱۱۸) - ۱ | (۱۳۶) - ۲ | (۱۵۴) - ۱ | (۱۷۲) - ۱ | (۱۹۰) - ۳ | (۲۰۸) - ۱ | |