



① چهار وسیله برقی با مشخصات $A(220V, 550W)$ ، $B(220V, 440W)$ ، $C(220V, 1650W)$ و $D(220V, 1100W)$ به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی با ولتاژ $220V$ متصل شده‌اند. کدام یک از فیوزهای زیر برحسب آمپر را در مدار قرار دهیم تا بتواند جریان عبوری از مدار را تحمل کند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

② معادله بار الکتریکی شارش شده در یک مدار برحسب زمان در SI به صورت $q = 2t^3 + 5t + 4$ است. نسبت جریان متوسط عبوری در ثانیه چهارم چند برابر چهار ثانیه اول است؟

- (۱) $\frac{79}{37}$ (۲) ۱
(۳) $\frac{38}{37}$ (۴) $\frac{89}{27}$

③ اگر جریان عبوری از یک رسانای اهمی $6A$ افزایش یابد، اختلاف پتانسیل دو سر آن 5 برابر می‌شود. جریان اولیه عبوری از رسانا چند آمپر است؟ (دما، ثابت است.)

- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

④ چه تعداد از گزاره های زیر صحیح است؟

- (الف) سرعت سوق در یک رسانای فلزی از جنس مس، معمولاً از مرتبه $1 \frac{m}{s}$ است.
(ب) در جریان مستقیم، جهت جریان با زمان تغییر نمی‌کند و مقدار جریان ثابت می‌ماند.
(پ) آمپر - ساعت یکای انرژی الکتریکی است.

(ت) در نبود اختلاف پتانسیل الکتریکی، هیچ شارش باری از مقطع یک رسانا نداریم.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

⑤ طول سیمی از جنس پلاتین دو برابر طول سیم دیگری از جنس نیکروم است. اگر مقاومت سیم نیکروم 25 درصد بیشتر از مقاومت سیم پلاتین باشد، قطر سیم پلاتینی چند برابر قطر سیم نیکرومی است؟ $(\rho_{\text{پلاتین}} = 10^{-8} \Omega \cdot m)$ ، $(\rho_{\text{نیکروم}} = 100 \times 10^{-8} \Omega \cdot m)$ و دما ثابت و یکسان فرض شود.

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$
(۳) ۲ (۴) ۴

⑥ سیم رسانایی را به طور یکنواخت به گونه‌ای می‌کشیم که در اثر کشش، طول آن 50 درصد افزایش می‌یابد. در این صورت، مقاومت سیم نسبت به حالت قبل چند درصد تغییر می‌کند؟ (دما، ثابت است.)

- (۱) $22/5$ (۲) ۵۰
(۳) ۷۵ (۴) ۱۲۵

⑦ مقاومت الکتریکی سیم A ، $\frac{1}{4}$ مقاومت الکتریکی سیم B است و در صورتی که در مدتی معین، به دو سر این سیم‌ها اختلاف پتانسیل یکسان 12 ولت اعمال شود، اختلاف تعداد الکترون‌های خالص شارش یافته در آن‌ها برابر با 3×10^{19} است. تعداد الکترون‌های خالص شارش یافته در سیم A در مدت معین ذکر شده، کدام است؟

- (۱) 10^{20} (۲) 10^{19} (۳) 4×10^{20} (۴) 4×10^{19}

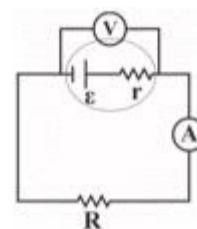
۸) از سیمی به طول ۲۵ متر که اختلاف پتانسیل ۳ ولت در دو سر آن برقرار است، جریان $1/2$ آمپر عبور می‌کند. اگر مقاومت ویژه سیم $1/8 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ و چگالی آن $8 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم سیم چند گرم است؟

- ۱۸ (۱) ۳۶ (۲) ۵۴ (۳) ۷۲ (۴)

۹) دو سیم هم جنس A و B را در اختیار داریم. جرم سیم A سه برابر جرم سیم B است. اگر قطر مقطع سیم A، نصف قطر مقطع سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

- ۴ (۱) ۴۸ (۲) ۱۲ (۳) ۳ (۴)

۱۰) در مدار شکل زیر، مقاومت درونی باتری $1/5 \Omega$ و نسبت V/ϵ برابر $9/10$ است و آمپرسنج جریان $1/2$ آمپر را نشان می‌دهد. اگر مقاومت R را 5Ω افزایش دهیم، به ترتیب از راست به چپ نسبت V/ϵ و جریان عبوری از آمپرسنج چگونه تغییر می‌کنند؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل هستند و V عددی است که ولت‌سنج نشان می‌دهد.)



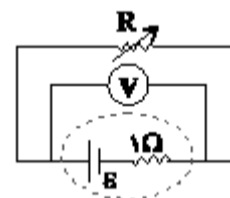
(۱) $25/10$ افزایش می‌یابد، $3/10 A$ کاهش می‌یابد.

(۲) $25/10$ کاهش می‌یابد، $3/10 A$ افزایش می‌یابد.

(۳) $1/35$ کاهش می‌یابد، $3/10 A$ افزایش می‌یابد.

(۴) $1/35$ افزایش می‌یابد، $3/10 A$ کاهش می‌یابد.

۱۱) در مدار شکل زیر، اگر اندازه مقاومت متغیر R، ۲ اهم تغییر کند، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. مقدار مقاومت اولیه R چند اهم است؟



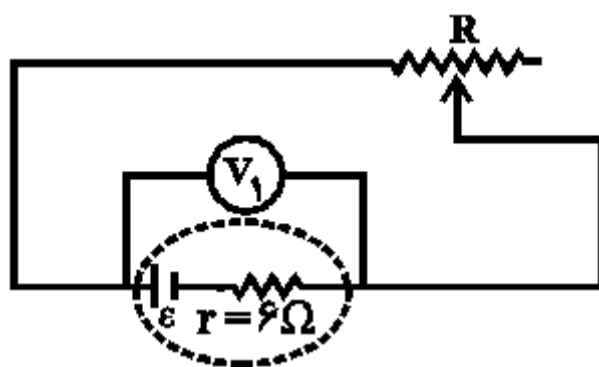
- ۴ (۱) ۵ (۲)

- ۶ (۳) ۷ (۴)

۱۲) دو لامپ A و B به گونه‌ای هستند که وقتی هرکدام به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل می‌شوند، روشنی A بیشتر از B است. اگر این دو لامپ به صورت متوالی به اختلاف پتانسیل V وصل شوند ...

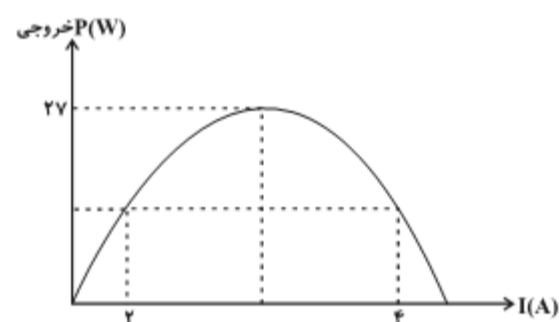
- (۱) لامپ B روشن‌تر از لامپ A است.
 (۲) لامپ A روشن‌تر از لامپ B است.
 (۳) روشنایی هر دو لامپ یکسان است.
 (۴) اظهارنظر قطعی ممکن نیست.

۱۳) در مدار شکل زیر، مقاومتی از رئوستا که در مدار قرار دارد، برابر با 24Ω است. مقاومت رئوستا را چند اهم کاهش دهیم تا ولت‌سنج ایده‌آل $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه را نشان دهد؟



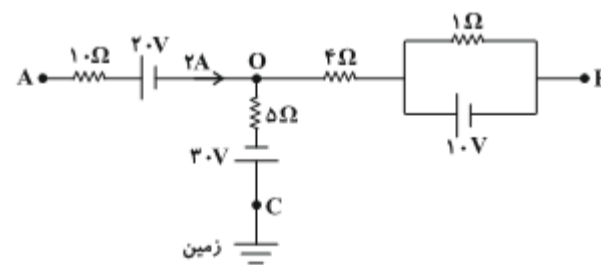
- (۱) $1/5$
- (۲) $22/5$
- (۳) ۴
- (۴) ۲۰

۱۴) نمودار توان خروجی یک مولد بر حسب شدت جریان گذرنده از آن مطابق شکل زیر است. مقاومت درونی و نیروی محرکه‌ی این مولد بر حسب واحدهای SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



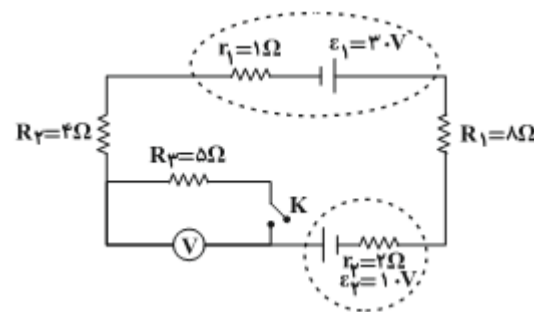
- (۱) ۱ و ۱۲
- (۲) ۱ و ۱۸
- (۳) ۳ و ۱۲
- (۴) ۳ و ۱۸

۱۵) در شکل زیر، اگر $V_A - V_B = 30V$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A چند ولت است؟



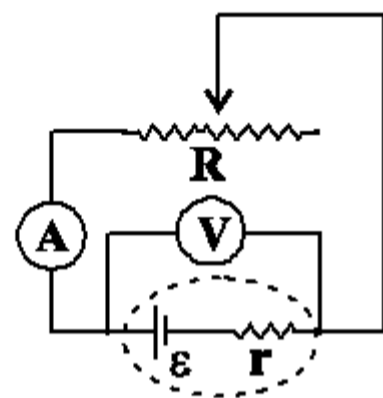
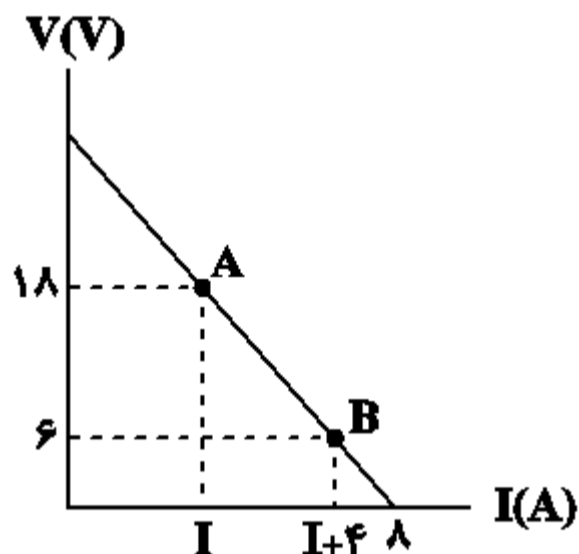
- (۱) ۲۵
- (۲) ۴۵
- (۳) ۱۵
- (۴) ۳۵

۱۶) در مدار شکل زیر در ابتدا کلید K باز است. اگر کلید K بسته شود، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟



- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) ۴
- (۳) ۲
- (۴) $\frac{1}{2}$

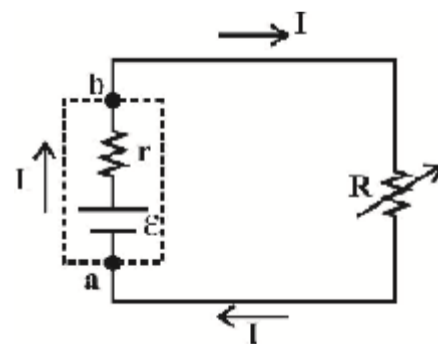
۱۷) در شکل زیر، نمودار اندازه ولتاژ دو سر مولد بر حسب جریان عبوری از آن در مدار، نشان داده شده است که در این مدار مقاومت R متغیر است. مقدار مقاومت R در نقطه A، چند برابر مقدار آن در نقطه B است؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل هستند)



- (۲) $\frac{7}{5}$
- (۴) ۳

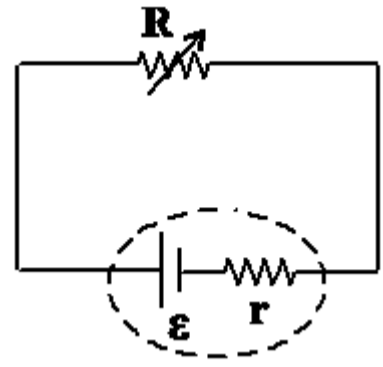
- (۱) ۹
- (۳) $\frac{4}{5}$

۱۸) در مدار شکل زیر، با تغییر مقاومت متغیر R مقدار I نیز تغییر می‌کند به گونه‌ای که اگر $I = 2A$ باشد اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۱۱ ولت و هنگامی که $I = 5A$ شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری $\frac{9}{5}$ ولت می‌شود. حاصل $\frac{\epsilon}{r}$ چند آمپر است؟



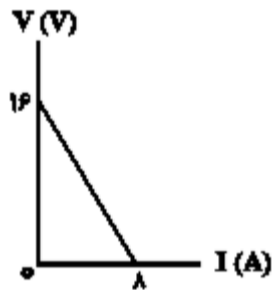
- (۱) $\frac{20}{5}$
- (۲) $\frac{10}{25}$
- (۳) ۱۲
- (۴) ۲۴

۱۹) در مدار شکل زیر، هنگامی که مقاومت متغیر R از 3Ω به 4Ω تغییر می‌کند، توان خروجی مولد از $18/25\text{ W}$ به 16 W می‌رسد. نیروی محرکه مولد و مقاومت درونی آن به ترتیب از راست به چپ چند ولت و چند اهم است؟



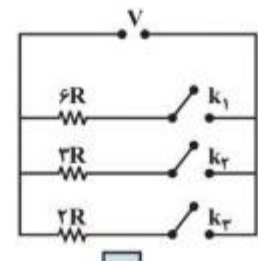
- (۱) ۵ و ۵/۰
- (۲) ۲۰ و ۲
- (۳) ۸ و ۲۵/۰
- (۴) ۱۰ و ۱

۲۰) نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری را بر حسب جریان گذرنده از آن نشان می‌دهد. اگر این باتری را به یک مقاومت $6\text{ }\Omega$ متصل کنیم، توان خروجی باتری چند وات می‌شود؟



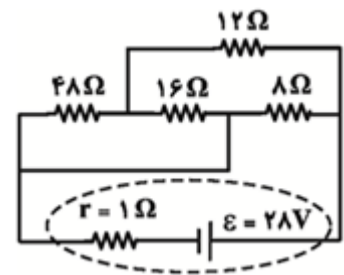
- (۱) ۸
- (۲) ۱۶
- (۳) ۲۴
- (۴) ۳۲

۲۱) در مدار شکل زیر در ابتدا کلیدها باز هستند، با وصل کردن کلیدها نسبت بیشترین توان مصرفی مدار به کمترین توان مصرفی مدار کدام است؟



- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۸

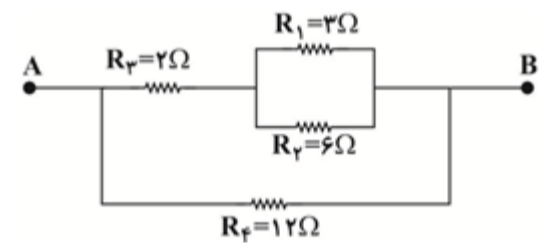
۲۲) در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت ۱۶ اهمی چند وات است؟



- ۳ (۲)
- ۸۱ (۴)

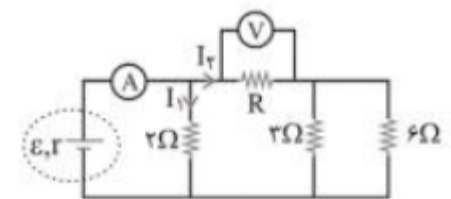
- ۱ (۱)
- ۹ (۳)

۲۳) شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت R_1 برابر با ۱۳ وات باشد، توان مصرفی مقاومت R_F چند وات است؟



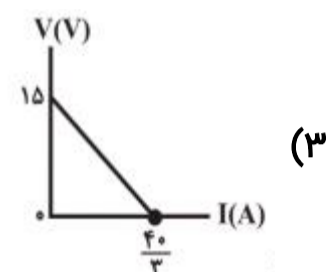
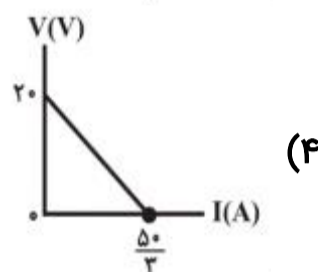
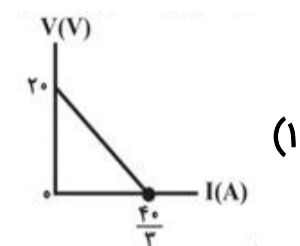
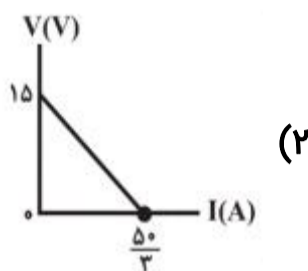
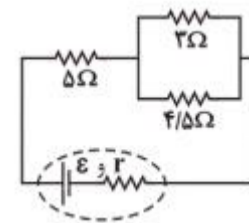
- ۶/۵ (۱)
- ۱۳ (۲)
- ۲۶ (۳)
- ۳۹ (۴)

۲۴) در مدار زیر، ولت‌سنج ایده‌آل عدد V_1 و آمپرسنج ایده‌آل عدد A_1 را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟

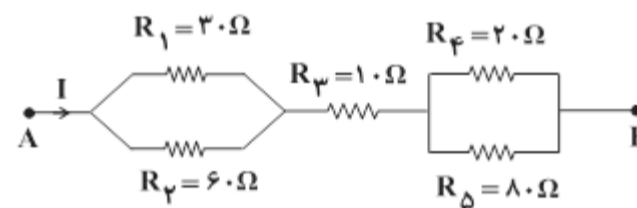


- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- $\frac{1}{2}$ (۳)
- $\frac{1}{4}$ (۴)

۲۵) در مدار شکل زیر، از مقاومت ۳ اهمی در مدت زمان ۶۴s، تعداد 6×10^{20} الکترون عبور می‌کند. نمودار ۱- V برای مولد این مدار مطابق با کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)



۲۶) توان مصرفی یکی از مقاومت‌های نشان داده شده در شکل مقابل نسبت به توان مصرفی بقیه مقاومت‌ها بیشتر است. نسبت این توان به کل توان مصرفی بین دو نقطه A و B کدام است؟



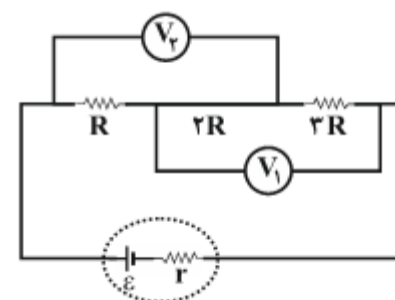
(۱) $\frac{20}{69}$

(۲) $\frac{7}{46}$

(۳) $\frac{10}{46}$

(۴) $\frac{10}{69}$

۲۷) در مدار شکل زیر، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل V_1 نشان می‌دهد، چند برابر عددی است که ولت‌سنج ایده‌آل V_2 نشان می‌دهد؟



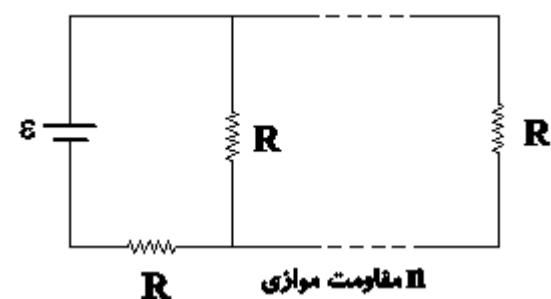
(۲) $\frac{3}{5}$

(۴) به مقدار ε بستگی دارد.

(۱) ۱

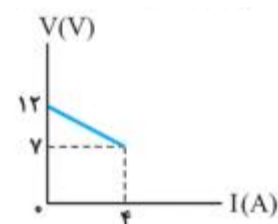
(۳) $\frac{9}{5}$

۲۸) در شکل زیر، آرایه‌ای شامل n مقاومت موازی و یک مقاومت متوالی به یک باتری با مقاومت درونی صفر، بسته شده‌اند، اندازه همه مقاومت‌ها یکسان است. اگر مقاومت یکسانی به طور موازی به انتهای این آرایش افزوده شود، جریان عبوری از باتری به اندازه $1/25$ درصد تغییر می‌کند. n کدام است؟



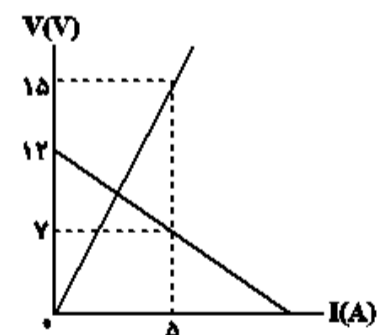
- ۱) ۱۰
- ۲) ۳۲
- ۳) ۸
- ۴) ۴

۲۹) نمودار تغییرات ولتاژ دو سر مولد برحسب جریانی که از آن می‌گذرد، مطابق شکل است. نیروی محرکه مولد و مقاومت درونی آن به ترتیب از راست به چپ برحسب واحدهای SI کدام است؟



- ۱) ۷ و ۰/۷۵
- ۲) ۷ و $\frac{1}{3}$
- ۳) ۱۲ و ۰/۳
- ۴) ۱۲ و ۱/۲۵

۳۰) شکل زیر، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری واقع در مدار الکتریکی ساده و یک مقاومت واقع در مداری دیگر را برحسب جریان عبوری از آن‌ها نشان می‌دهد. در صورتی که این مقاومت به این باتری متصل شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت می‌شود؟



- ۱) ۴
- ۲) ۷
- ۳) ۹
- ۴) ۱۰