

فصل دوم : جریان الكتریکی و مدار های جریان مستقیم

- جریان الكتریکی - مقاومت الكتریکی و قانون اهم ۱
- عوامل مؤثر بر مقاومت الكتریکی، انواع مقاومت ها و كدگذاری ۵
- نیروی محرکه الكتریکی و مدار ها - مدار تك حلقه ای و افت پتانسیل در مقاومت ۸
- توان و انرژی ۱۱
- توان در مدار های الكتریکی - توان مصرفی مقاومت ها ۱۱
- توان منبع نیروی محرکه ی واقعی ۱۳
- تركیب مقاومت ها - به هم بستن متوالی - به هم بستن موازی یا ترکیبی ۱۵

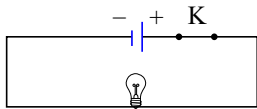
این پک به صورت کامل برای تمام دروس تجربی با یک قیمت حداقلی که تمام افراد توانایی پرداخت آن را دارند منتشر شده بنابراین استفاده رایگان از آن مورد رضایت ما نخواهد بود جهت تهیه روی همین متن قرمز لمس یا کلیک کنید

فصل دوم: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

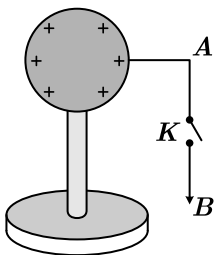
جریان الکتریکی - مقاومت الکتریکی و قانون اهم

- ۱) جریانی به شدت $5A$ به مدت 4 دقیقه در یک مقاومت الکتریکی برقرار می‌شود. الف) در این مدت چند کولن بار الکتریکی از مقاومت می‌گذرد؟ ب) تعداد الکترون‌های عبوری از مقاومت چقدر می‌باشد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

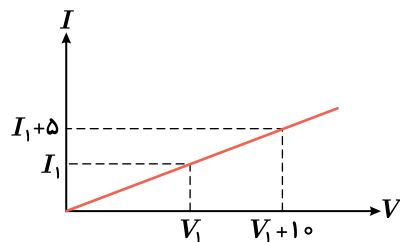
- ۲) در مدار شکل زیر اختلاف پتانسیل دو سر لامپ $4V$ و مقاومت آن 5Ω است. در مدت 5 دقیقه چه تعداد الکترون از لامپ می‌گذرد؟ متوسط



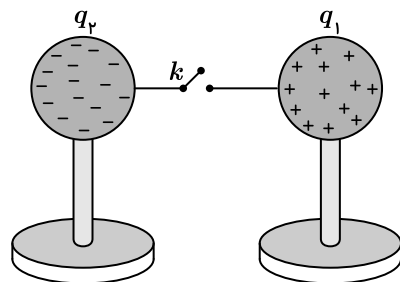
- ۳) بار الکتریکی کرهٔ رسانا در شکل مقابل، $5C$ است. با بستن کلید، در مدت $0.2s$ بار کره تخلیه می‌شود. شدت جریان متوسط در سیم AB را محاسبه کنید و جهت آن را مشخص کنید. آسان



- ۴) در نمودار $I - V$ شکل مقابل، مقاومت رسانای اهمی، چند اهم است؟ متوسط



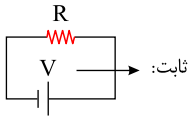
- ۵) دو کرهٔ رسانای فلزی کاملاً مشابه، اولی دارای بار $q_1 = 8\mu C$ و دومی دارای بار $q_2 = -10\mu C$ بر روی پایه‌های عایقی قرار دارند. این دو کره را با بستن کلید توسط سیم فلزی با مقاومت R به یکدیگر وصل می‌کنیم و $0.1s$ طول می‌کشد تا دو کره هم‌پتانسیل شوند. جریان متوسطی که در این مدت از سیم می‌گذرد، چقدر است؟ متوسط



- ۶) معادلهٔ بار الکتریکی عبوری از مقطع یک رسانا در SI به صورت $q = 4t^2 + 1$ است. شدت جریان متوسط در بازهٔ زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 2s$ چقدر آمپر است؟ متوسط

۷ در شکل زیر در هر ثانیه 1.4×10^{19} الکترون از مقاومت R عبور می‌کند. اگر مقاومت R برداشته شود و به جای آن مقاومتی به بزرگی $3R$ جایگزین شود، چند الکترون در هر ثانیه از آن عبور می‌کند؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

متوسط



۸ یک باتری $6 Ah$ چند ساعت می‌تواند جریان $5 A$ را از خود عبور دهد. در چنین حالتی چند کولن بار جابه‌جا شده است؟

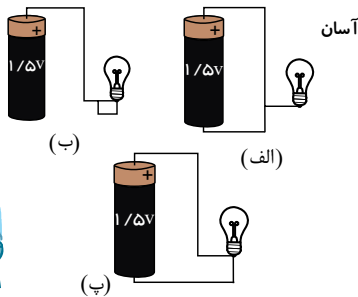
۹ روی باتری یک اتومبیل اعداد $75 Ah$ و $12 V$ نوشته شده است.

الف) عدد $75 Ah$ به چه معنی است؟

ب) برای استارت اتومبیل جریان $200 A$ مورد نیاز است. به نظر شما این باتری چه مدت می‌تواند بطور مداوم استارت بزند؟

۱۰ فرض کنید از هر مقطع یک مدار در مدت زمان $5 s$ مقدار $250 C$ بار الکتریکی عبور کند. با فرض ثابت بودن آهنگ عبور بار، جریان متوسط را محاسبه کنید.

آسان



۱۱ در کدام یک از شکل‌های زیر، لامپ روشن می‌شود؟

۱۲ در جاهای خالی عبارت مناسب بنویسید:

الف) اگر در تمام بازه‌های زمانی شدت جریان متوسط ثابت بماند، جریان را می‌نامند.

ب) نسبت اختلاف پتانسیل دو سر رسانا به شدت جریانی که از آن می‌گذرد، رسانا نامیده می‌شود.

پ) اگر جریانی از مولد نگذرد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد با مولد برابر است.

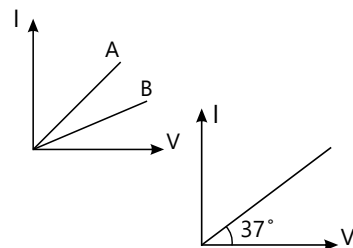
ت) مقاومت معادل در به هم پیوستن مقاومت‌ها به طور، برابر مجموع مقاومت‌ها است.

۱۳ اگر در دمای ثابت جریان عبورکننده از یک مقاومت دو برابر شود مقاومت الکتریکی و ولتاژ دو سر مقاومت چگونه تغییر می‌کنند؟

۱۴ اگر فرض کنیم سرعت سوق الکترون‌ها در یک رسانا $1 \frac{mm}{s}$ باشد، به نظر شما با بسته شدن کلیدی که از لامپ $2m$ فاصله دارد، چقدر طول می‌کشد تا لامپ روشن شود؟ سرعت سوق در پاسخ شما چه تأثیری دارد؟

آسان

۱۵ الف) شکل مقابل نمودار $I - V$ دو رسانای A و B را نشان می‌دهد با محاسبه نشان دهید که مقاومت الکتریکی کدامیک بیشتر است؟



ب) در شکل مقابل اگر شدت جریان $3 A$ از مقاومت مربوطه بگذرد، ولتاژ دو سر آن چقدر است؟

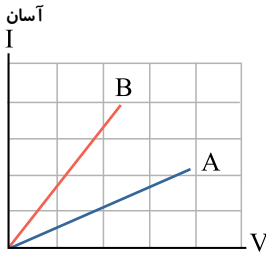
۱۶ اختلاف پتانسیل دو سر باتری خودروهای سواری برابر 12 ولت است. اگر هشت باتری قلمی 1.5 ولتی را به‌طور متوالی به یکدیگر وصل کنیم،

اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه آنها نیز برابر 12 ولت می‌شود. توضیح دهید چرا در خودروها به جای باتری خودرو از هشت باتری قلمی استفاده

نمی‌شود.

متوسط

۱۷ شکل زیر نمودار $I - V$ را برای دو رسانای A و B نشان می‌دهد. مقاومت کدام یک بیشتر است؟ چرا؟



۱۸ در آزمایش تحقیق قانون اهم، نتایج جدول زیر به دست آمده است.

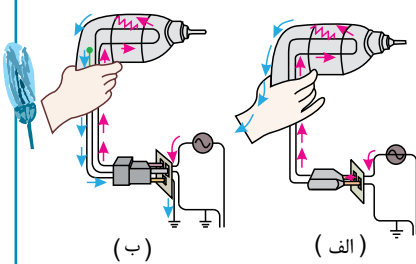
متوسط

شماره آزمایش	عدد ولت سنج (V)	عدد آمپرسنج (A)
۱	صفر	صفر
۲	۱٫۶	۰٫۱۶
۳	۴٫۴	۰٫۴۳
۴	۷٫۰	۰٫۶۸
۵	۹٫۰	۰٫۷۲
۶	۱۰٫۰	۰٫۷۵

نمودار ولتاژ بر حسب جریان را رسم کنید و با فرض ثابت ماندن دما تعیین کنید در چه محدوده‌ای رفتار این مقاومت از قانون اهم پیروی می‌کند.

۱۹ بررسی کنید اگر مت‌برقی (دریل) معیوب شکل‌های زیر را با دوشاخه (شکل الف) یا سه‌شاخه (شکل ب) به پریز وصل کنیم، چه رخ می‌دهد؟

متوسط



۲۰ جاهای خالی را با عبارتهای مناسب پر کنید:

الف) در حضور میدان الکتریکی بر اثر نیروی الکتریکی وارد از طرف میدان بر الکترون‌های آزاد، الکترون‌ها در میدان الکتریکی شارش می‌کنند.

ب) آمپر ساعت یکای است.

پ) برای استفاده از رئوستا ابتدا آن را با مقدار مقاومت در مدار قرار می‌دهند.

ت) هرگاه چند مقاومت به طور موازی به هم بسته شوند، مقاومت معادل آن‌ها از هر یک از مقاومت‌های موجود در مدار است.

۲۱ شارش بار الکتریکی در هر مقطع رسانا را هنگام اعمال میدان الکتریکی در دو سر رسانا و موقع عدم حضور میدان مقایسه کنید.

متوسط

۲۲ در جمله زیر، گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

آسان

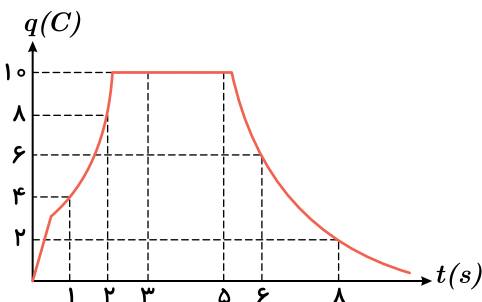
الف) آمپر ساعت، یکای (بارالکتریکی - جریان الکتریکی) می‌باشد.

آسان

۲۳ نمودار مقدار بار کل عبوری از سطح مقطعی مشخص بر حسب زمان به صورت مقابل است.

متوسط

جریان متوسط در بازه‌های زمانی زیر را به دست آورید:



متوسط

الف) $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 2s$

متوسط

ب $t_4 = 5s$ تا $t_3 = 3s$

متوسط

پ $t_6 = 8s$ تا $t_5 = 6s$

متوسط

۲۴ در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

آسان

الف آمپرساعت، یکای (جریان الکتریکی - بار الکتریکی) است.

آسان

ب در سیم حامل جریان، حرکت کاتوره‌های الکترون‌ها با سرعت متوسطی به نام سرعتِ سوق در (جهت - خلاف جهت) میدان الکتریکی انجام می‌شود.

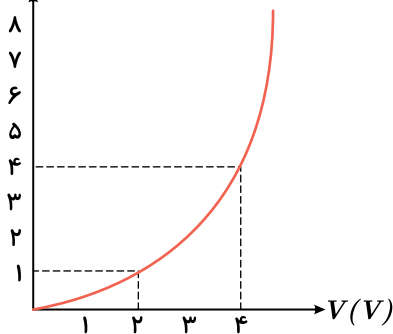
آسان

۲۵ درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های «درست» یا «نادرست» مشخص کنید.

آسان

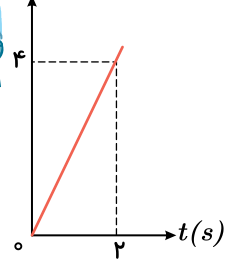
الف همه بارهای محرک، جریان الکتریکی ایجاد می‌کنند.

$I(mA)$



۲۶ با توجه به شکل روبه‌رو که جریان برحسب ولتاژ را برای یک دیود نوری نشان می‌دهد، مقاومت در اختلاف پتانسیل $4V$ چند برابر مقاومت در اختلاف پتانسیل $2V$ است؟
سخت

$q(C)$

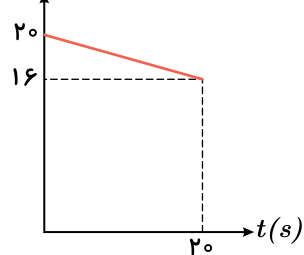


۲۷ شکل روبه‌رو، نمودار بار کل عبوری از سطح مقطعی مشخص را نمایش می‌دهد. جریان متوسط عبوری از سطح مقطع در بازه $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ چند آمپر است؟
متوسط

آسان

۲۸ سرعت سوق چیست؟

$I(A)$



۲۹ نمودار جریان عبوری از مقطع یک سیم برحسب زمان، مطابق شکل روبه‌رو است. طی $20s$ ، چند آمپر - ساعت بار از مقطع این سیم عبور می‌کند؟
متوسط

متوسط

۳۰ اگر یک باتری 400 میلی‌آمپر - ساعتی، با جریان یکنواخت $2A$ یک لامپ را روشن کند. پس از چند دقیقه لامپ خاموش می‌شود؟

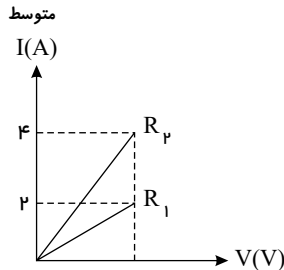
۳۱ در رابطه $\Delta q = I(\Delta t)$ اگر I برحسب آمپر و Δt برحسب ساعت باشد، یکای Δq ، آمپر - ساعت می‌شود. باتری خودروها با آمپر - ساعت (Ah) و باتری گوشی‌های همراه با میلی‌آمپر - ساعت (mAh) مشخص می‌شود. هرچه آمپر - ساعت یک باتری بیشتر باشد حداکثر باری که باتری می‌تواند از مدار عبور دهد تا به‌طور ایمن تخلیه شود، بیشتر است.

الف) باتری استاندارد خودرویی، $50Ah$ است. اگر این باتری جریان متوسط $50A$ را فراهم سازد، چقدر طول می‌کشد تا خالی شود؟

ب) روی یک باتری قلمی مقدار $1000mAh$ نوشته شده است. اگر این باتری جریان متوسط $100\mu A$ را فراهم سازد، چه مدت طول می‌کشد تا خالی شود؟

۳۲ سرعت سوق الکترون‌های آزاد در یک رسانا می‌تواند به کندی سرعت حرکت یک حلزون باشد. اگر سرعت سوق الکترون‌ها این قدر کم است، پس چرا وقتی کلید برق را می‌زنیم چراغ‌های خانه به سرعت روشن می‌شوند؟ (راهنمایی: شیلنگ شفاف را در نظر بگیرید. وقتی شیر را باز می‌کنید، هنگامی که شیلنگ پر از آب است، آب بلافاصله از سر دیگر شیلنگ جاری می‌شود؛ ولی اگر لکه‌ای رنگی را درون آب چکانده باشیم، می‌بینیم این لکه رنگی به آهستگی در آب حرکت می‌کند.)

۳۳ نمودار تغییرات جریان بر حسب تغییرات ولتاژ دو مقاومت R_1 و R_2 مطابق شکل روی یک دستگاه مختصات رسم شده است. نسبت $\frac{R_1}{R_2}$ چقدر است؟



عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی، انواع مقاومت‌ها و کدگذاری

۳۴ مقاومت یک سیم فلزی به طول $2m$ و قطر $4mm$ برابر 2Ω است. الف) مقاومت ویژه فلز را تعیین کنید.

ب) شعاع همین طول از سیم مذکور چقدر باشد تا مقاومت آن برابر یک اهم شود؟

۳۵ یک سیم مسی با مقاومت ویژه $10^{-8} \Omega \cdot m$ و $1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ دارای طول $10m$ و مساحت سطح مقطع $1mm^2$ است. الف) مقاومت الکتریکی این سیم چقدر است؟

ب) اگر این سیم را از وسط نصف کنیم و دو قطعه را کنار هم قرار دهیم مقاومت مجموعه به دست آمده چقدر خواهد شد؟

۳۶ در نقشه مفهومی زیر به جای حروف (الف)، (ب) و (پ) عبارت مناسب بنویسید:

متوسط

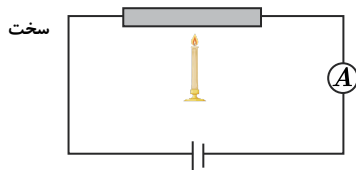
عوامل مؤثر بر رساناهای فلزی در دمای ثابت		
طول رسانا	(ب)	سطح مقطع رسانا
نوع نسبت	نوع نسبت	نوع نسبت
(الف)	مستقیم	(پ)

۳۷ دو رسانای فلزی از یک ماده ساخته شده‌اند و طول یکسانی دارند. رسانای A سیم توپری به قطر $1.0mm$ است. رسانای B لوله‌ای توخالی به شعاع خارجی $2.0mm$ و شعاع داخلی $1.0mm$ است. مقاومت رسانای A چند برابر مقاومت رسانای B است؟

۳۸ در جمله زیر گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ برگ بنویسید.

الف) در نیم‌رساناها، افزایش دما سبب (کاهش - افزایش) مقاومت ویژه آن‌ها می‌شود.

۳۹ در مدار روبه‌رو توسط شمع به میله حرارت می‌دهیم، در نتیجه عدد آمپرسنج افزایش می‌یابد، با ذکر دلیل رسانا یا نیم‌رسانا بودن میله را تعیین کنید.



۴۰ الف) نیم‌رساناها با تغییر دما چه رفتاری از خود نشان می‌دهند؟

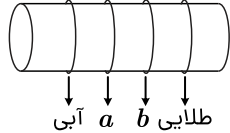
ب) به نظر شما چرا وسایلی مانند بُرد اصلی کامپیوترها که از نیم‌رساناها ساخته شده‌اند هنگام کار کردن نیاز به فن برای خنک شدن دارند؟

۴۱ یک سیم فلزی به طول $1m$ و قطر $4mm$ و مقاومت ویژه $10^{-8} \Omega \cdot m$ مفروض است. اگر دو سر این سیم را به ولتاژ $20V$ وصل کنیم در هر دقیقه چه مقدار بار و چه تعداد الکترون از هر مقطع آن عبور می‌کند؟

آسان

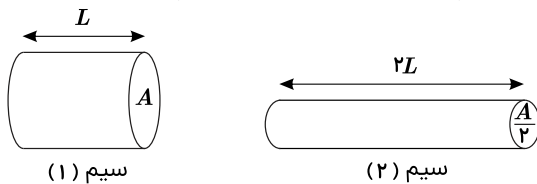
- ۴۲ در ماشین‌های چمن‌زنی برقی برای مسافت‌های حداکثر تا 35 m از سیم‌های مسی نمره ۲۰ (قطر 0.8 mm) و برای مسافت‌های طولانی‌تر از سیم‌های ضخیم‌تر نمره ۱۶ (قطر 1.3 mm) استفاده می‌کنند تا بدین ترتیب مقاومت سیم را تا آنجا که ممکن است کوچک نگه دارند. متوسط
- الف) مقاومت یک سیم ۳۰ متری ماشین چمن‌زنی چقدر است؟
- ب) مقاومت یک سیم ۷۰ متری ماشین چمن‌زنی چقدر است؟
- (دمای سیم‌ها را 20°C در نظر بگیرید و $\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$)

- ۴۳ الف) مقاومت قطعه کربنی زیر $10^4 \times 65$ اهم است. با توجه به کدهای رنگی در جدول زیر، رنگ حلقه‌های a و b را تعیین کنید. آسان



رنگ	آبی	سبز	زرد	نارنجی
کد	۶	۵	۴	۳

- ب) شکل زیر، دو سیم مسی استوانه‌ای را در یک دما نشان می‌دهد. سطح مقطع سیم (۲) نصف سیم (۱) و طول آن دو برابر سیم (۱) است. نسبت مقاومت سیم (۲) به مقاومت سیم (۱) چقدر است؟



- ۴۴ دو سیم رسانا از جنس نقره و آلایژ کرم و نیکل در دمای ثابت با سطح مقطع یکسان وجود دارند. اگر در دمای ثابت، مقاومت دو سیم با هم برابر باشد، کدام یک، طول بیشتری دارد؟ چرا؟

$\rho = 1.59 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ نقره متوسط $\rho = 1.00 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ آلایژ کرم و نیکل

- ۴۵ با وسایل زیر آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد مقاومت رسانای اهمی در دمای ثابت به جنس رسانا بستگی دارد. (شکل مدار - شرح) متوسط
- وسایل: منبع تغذیه - سیم رابط - سیم‌هایی از جنس تنگستن و نیکروم با طول و سطح مقطع مشخص و یکسان - آمپرسنج - ولت‌سنج - کلید

- ۴۶ درستی یا نادرستی جمله زیر را تعیین کنید. آسان

- الف) رئوستا یک مقاومت ترکیبی است. آسان

- ۴۷ در جمله‌های زیر کلمه مناسب را از پرانتز انتخاب نموده و در پاسخ‌برگ بنویسید. متوسط

- الف) با ثابت نگه داشتن دما و طول یک سیم رسانای اهمی، اگر شعاع مقطع آن $\sqrt{2}$ برابر شود، مقاومتش (دو برابر - نصف) می‌شود. متوسط

- ۴۸ درستی یا نادرستی هر یک از جمله‌های زیر را تعیین کنید: آسان

- الف) وقتی میدان الکتریکی را به فلز اعمال می‌کنیم، الکترون‌ها به‌طور بسیار آهسته‌ای در جهت میدان الکتریکی سوق پیدا می‌کنند. آسان

- ب) از رئوستا به منظور تنظیم شدت جریان در مدار استفاده می‌شود. آسان

- پ) مقاومت لامپ روشن، به کمک اهم‌سنج قابل اندازه‌گیری است. آسان

- ۴۹ کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. آسان

- الف) مقاومت الکتریکی یک رسانا، با طول آن نسبت (وارون / مستقیم) دارد. آسان

- ب) آمپرسنج غیر ایده‌آل، همواره عددی (کمتر / بیشتر) از جریان واقعی مدار را نشان می‌دهد. آسان

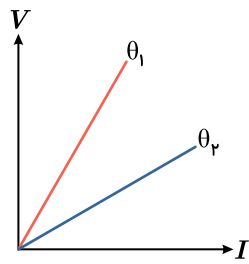
- پ) مناسب‌ترین ولت‌سنج برای اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل به مدار، ولت‌سنجی است که مقاومت آن (کم / زیاد) باشد. آسان

- ۵۰ درست یا نادرست بودن هریک از موارد زیر را مشخص نمایید. آسان

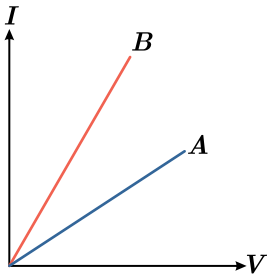
- الف) سرعت سوق الکترون‌های آزاد درون رسانا هم‌جهت با میدان الکتریکی است. آسان

- ب) مقاومت ویژه ابررساناها در دمای پایین به صفر می‌رسد. آسان

- پ) اختلاف پتانسیل پایانه‌های یک منبع آرمانی برابر با نیروی محرکه الکتریکی آن است. آسان

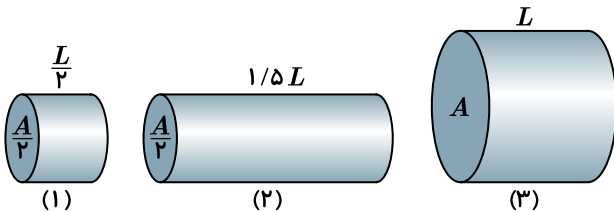


۵۱ شکل روبه‌رو نمودار $V - I$ را برای یک رسانا در دو دمای θ_1 و θ_2 نشان می‌دهد. با ذکر دلیل معلوم کنید کدام یک از دماها بیشتر است؟



۵۲ شکل روبه‌رو، نمودار $I - V$ را برای دو رسانای A و B نشان می‌دهد. اگر طول و جنس این دو رسانا یکسان باشند، با ذکر دلیل توضیح دهید سطح مقطع کدام رسانا بزرگ‌تر است؟

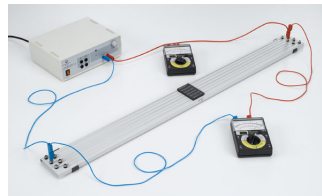
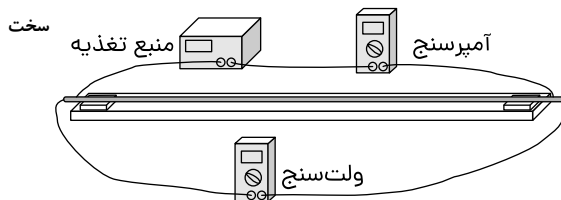
۵۳ نمودار $V - I$ (در یک دمای معین) برای دو رسانای مسی A و B که دارای طول‌های یکسان هستند، داده شده است. با ذکر دلیل معین کنید کدام یک از رساناها سطح مقطع بزرگ‌تری دارند؟



۵۴ شکل روبه‌رو سه رسانای فولادی استوانه‌ای را نشان می‌دهد. با توجه به طول و مساحت مقطع، این رساناها را برحسب جریانی که با اعمال اختلاف پتانسیل V یکسانی به دو سر آنها ایجاد می‌شود، به گونه‌ای مرتب کنید که بیشترین مقدار در ابتدا باشد.

۵۵ دو رسانا از یک ماده ساخته شده‌اند و طول یکسانی دارند. رسانای A سیم توپری به قطر 2.0 mm است. رسانای B لوله‌ای توخالی به شعاع خارجی 4 mm و شعاع داخلی 2 mm است. مقاومت دو سر رسانای A چند برابر مقاومت دو سر رسانای B است؟

۵۶ اسباب آزمایشی را شامل یک منبع تغذیه، آمپرسنج، ولتسنج، سیم‌های رابط و قطعه سیم‌هایی که می‌خواهیم مقاومت آنها را به دست آوریم، مطابق شکل داده‌شده سوار کنید. آزمایش شامل سه مرحله است.



(الف) اسباب آزمایش اندازه‌گیری مقاومت یک سیم رسانا (ب) طرحی از مدار این آزمایش

۱ - قطعه سیم‌هایی از جنس یکسان، مثلاً کنستانتان (یا نیکروم) با قطر برابر ولی طول‌های متفاوت را در مدار قرار دهید و با استفاده از تعریف مقاومت، مقاومت هر کدام از سیم‌ها را با استفاده از عددی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند محاسبه و نتایج خود را در جدولی ثبت کنید. به نظر شما چه رابطه‌ای بین مقاومت سیم‌ها و طول آنها وجود دارد؟

۲ - آزمایش را با سیم‌هایی از جنس یکسان با طول برابر، ولی قطرهای متفاوت انجام دهید و نتایج خود را در جدولی ثبت کنید. به نظر شما چه رابطه‌ای بین مقاومت سیم‌ها و سطح مقطع آنها وجود دارد؟

۳ - آزمایش را با دو قطعه سیم هم‌طول و با قطر یکسان انجام دهید که این بار جنس یکی از آنها کنستانتان و دیگری نیکروم است و نتایج خود را یادداشت کنید. از این فعالیت چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

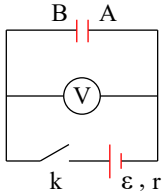
۵۷ سیم‌کشی خانه‌ها معمولاً با سیم‌های مسی صورت می‌گیرد که قطری برابر با 2.7032 mm دارد. مقاومت 1.00 m از این سیم‌ها در دمای اتاق چقدر است؟ ($\rho_{\text{مس}} = 1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$)

۵۸ طول سیم مسی هم‌دمای A دو برابر طول سیم مسی B و قطر سیم A، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ برابر سیم B است. در این صورت، نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ چقدر است؟

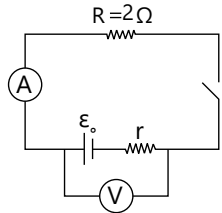
۵۹ طول و سطح مقطع رسانای A دو برابر طول و سطح مقطع رسانای B است. اگر جنس و دمای هر دو یکسان باشد، مقاومت A چند برابر مقاومت B است؟
متوسط

نیروی محرکه الکتریکی و مدارها - مدار تک حلقه ای و افت پتانسیل در مقاومت

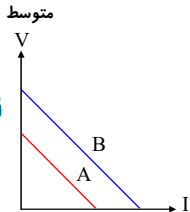
۶۰ در مدار شکل زیر، پس از بسته شدن کلید k : (ولت سنج ایده آل است).
الف) عددی که ولت سنج نشان می دهد را با اندازه نیروی محرکه مولد، مقایسه کنید.
ب) با قرار دادن دی الکتریک با ضریب k بین دو صفحه خازن، ظرفیت خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چگونه تغییر می کنند؟
سخت



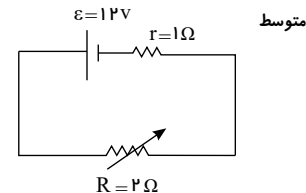
۶۱ در مدار شکل مقابل اگر کلید باز باشد ولت سنج عدد $6V$ را نشان می دهد و اگر کلید بسته شود آمپر سنج $2A$ را نشان می دهد.
الف) مقاومت درونی مولد چقدر است؟
ب) پس از بستن کلید، ولت سنج چه عددی را نشان می دهد؟
متوسط



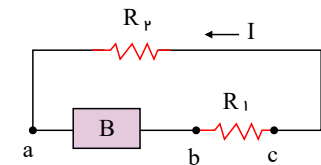
۶۲ نمودار تغییرات ولتاژ دو سر مولدهای A و B بر حسب جریان، مطابق شکل مقابل است، نیروی محرکه و مقاومت درونی دو مولد را با هم مقایسه کنید. (دو خط A و B موازی هستند).
متوسط



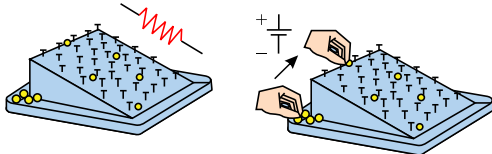
۶۳ در مدار مقابل: الف) جریان عبوری از مقاومت R چقدر است؟
ب) اختلاف پتانسیل دو سر مولد را به دست آورید.
ج) با فرض آن که مقاومت متغیر را در مقادیر مختلف تغییر دهیم، نمودار $V - I$ را برای مولد رسم کنید.
متوسط



۶۴ شکل زیر جریان I را در یک مدار تک حلقه ای با باتری B و مقاومت های R_1 و R_2 (و سیم هایی با مقاومت ناچیز) نشان می دهد.
الف) قطب های پایانه های B را مشخص کنید. در نقاط a, b, c ، بزرگی جریان، پتانسیل الکتریکی و ت) انرژی پتانسیل الکتریکی حامل های بار مثبت را به گونه ای مرتب کنید که بیشترین مقدار در ابتدا باشد.
متوسط



۶۵ شکل زیر یک شباهت سازی مکانیکی برای درک مقاومت و نیروی محرکه الکتریکی را نشان می دهد که در آن بر سطح شیب داری میخ هایی تعبیه شده و تپه ها از ارتفاع بالای سطح شیب دار رها می شوند و سپس دوباره به بالای سطح شیب دار باز گردانده می شوند. این شباهت سازی مکانیکی را توجیه کنید.
متوسط



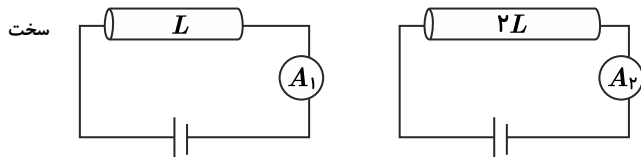
۶۶ درستی یا نادرستی جمله های زیر را تعیین کنید و در پاسخ برگ بنویسید.
الف) وقتی باتری اتومبیل فرسوده می شود مقاومت درونی آن افزایش می یابد.
۶۷ درستی یا نادرستی جمله زیر را تعیین کنید و در پاسخ برگ بنویسید.
آسان

- الف هرگاه از مولد جریان عبور نکند، اختلاف پتانسیل دو سر آن، کمتر از نیروی محرکه مولد است.
متوسط
- ب وقتی دو مقاومت به طور موازی به هم وصل می شوند، نسبت شدت جریان های آن ها به نسبت وارون مقاومت ها است.
متوسط

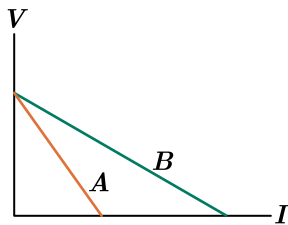
۶۸

مداری طراحی کنید و توضیح دهید چگونه می توان مقاومت داخلی یک باتری را به دست آورد.

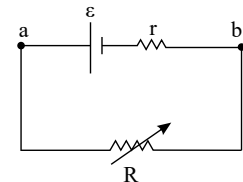
- ۶۹ مطابق شکل دو قطعه سیم هم جنس و هم دما با طول های متفاوت و سطح مقطع یکسان، به دو باتری مشابه وصل کرده ایم.
متوسط



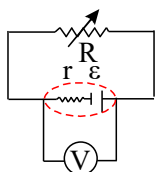
- الف) کدام آمپرسنج عدد بیشتری را نشان می دهد؟ چرا؟
ب) این آزمایش برای بررسی چه موضوعی طراحی شده است؟
۷۰ شکل مقابل نمودار $V - I$ دو باتری فرسوده و نو را نشان می دهد. کدام یک مربوط به باتری نو و کدام یک مربوط به باتری فرسوده است؟
سخت



- ۷۱ آزمایشی برای اندازه گیری مقاومت داخلی باتری طراحی نمایید.
سخت
- ۷۲ در مدار مقابل با تغییر مقاومت متغیر جریان مدار نمودار $V - I$ را رسم کنید و توضیح دهید محل برخورد نمودار با محور I چه جریانی را نشان می دهد؟
سخت



- ۷۳ مقاومت یک آمپرسنج برای اندازه گیری جریان در یک مدار باید چگونه باشد تا جریان اندازه گیری شده توسط آمپرسنج با جریان قبل از قرار دادن آمپرسنج، نزدیک به هم باشد؟
متوسط
- ۷۴ یک باتری را در نظر بگیرید که وقتی به مدار بسته نیست پتانسیل دو سرش برابر $12.0V$ است. وقتی یک مقاومت 10.0Ω به این باتری بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری به $9.0V$ کاهش می یابد. مقاومت داخلی باتری چقدر است؟
متوسط
- ۷۵ در مدار روبه رو، اگر مقاومت متغیر R را افزایش دهیم، عددی که ولتسنج نشان می دهد چه تغییری می کند؟ (با ذکر دلیل)
متوسط

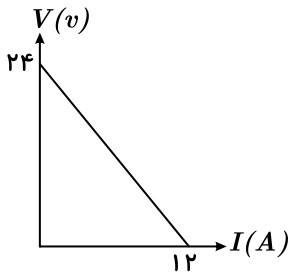


- ۷۶ به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.
آسان
- الف تفاوت یک باتری نو و فرسوده در چیست؟
آسان
- ب جریان الکتریکی متوسط را تعریف کنید.
آسان
- ۷۷ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید.
آسان
- الف) سرعت سوز در یک رسانای فلزی معمولاً از مرتبه $10^{-4} \frac{m}{s}$ یا $10^{-5} \frac{m}{s}$ است.
آسان

ب با افزایش جریان عبوری از باتری، نیروی محرکه الکتریکی آن کاهش می‌یابد. آسان

پ قاعده حلقه چیزی به جز پایداری بار الکتریکی نیست. آسان

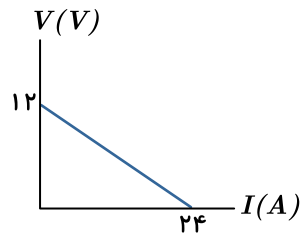
۷۸ شکل روبه‌رو نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مولد بر حسب جریان گذرنده از آن را نشان می‌دهد. متوسط



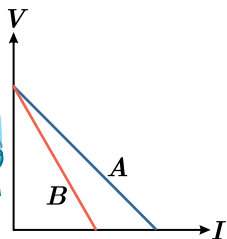
الف مقاومت درونی این مولد چند اهم است؟ متوسط

ب اگر یک مقاومت $R = 10\Omega$ را به دو سر این مولد وصل کنیم، توان مصرفی مقاومت چند وات می‌شود؟ سخت

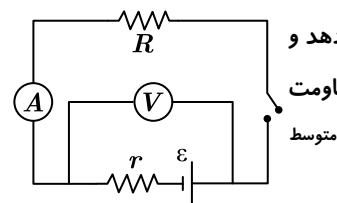
۷۹ نمودار تغییرات ولتاژ نسبت به جریان یک مولد، مطابق شکل است. نیروی محرکه و مقاومت درونی مولد چقدر متوسط



۸۰ شکل روبه‌رو تغییرات ولتاژ دو سر مولد بر حسب شدت جریان را برای دو مولد A و B نشان می‌دهد. یک مورد متوسط

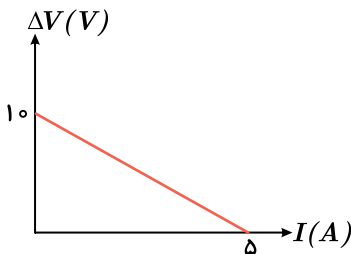


۸۱ در یک آزمایش مداری مطابق شکل بسته می‌شود. هنگامی که کلید باز است، ولت‌سنج عدد $9V$ را نشان می‌دهد و

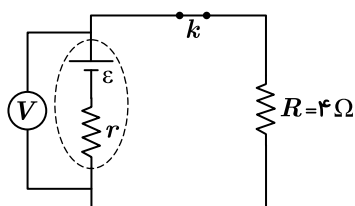


زمانی که کلید بسته است. مقادیری که توسط ولت‌سنج و آمپرسنج خوانده می‌شود، به ترتیب $8V$ و $1A$ است. مقاومت متوسط

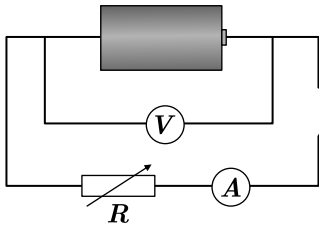
۸۲ نمودار روبه‌رو، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری است. اختلاف پتانسیل دو سر این باتری زمانی که جریان $2A$ است، چقدر است؟ متوسط



۸۳ در شکل روبه‌رو اگر کلید باز باشد، ولت‌سنج $10V$ را نشان می‌دهد و اگر بسته باشد، $8V$ را نشان می‌دهد. مقاومت درونی منبع چند اهم است؟ متوسط



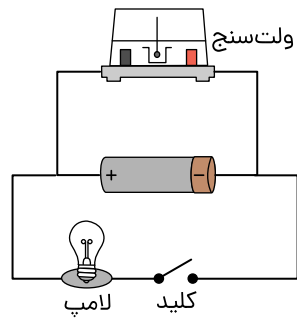
۸۴ نیروی محرکه مولدی آرمانی برابر $12V$ است. برای اینکه این مولد $4\mu C$ را در مدار شارش دهد، چند ژول کار باید روی آن انجام دهد؟ آسان



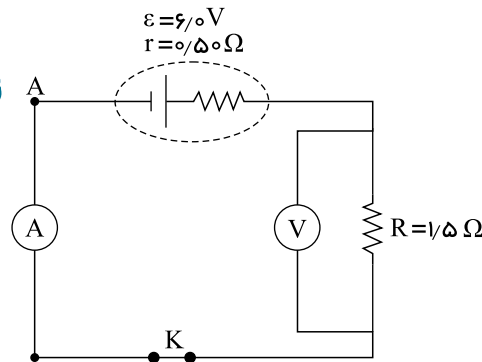
۸۵ تفاوت یک باتری نو و فرسوده عمدتاً در مقدار مقاومت داخلی آن است که می‌تواند کمتر از یک اهم برای باتری نو تا چند هزار اهم برای باتری فرسوده باشد. برای اندازه‌گیری مقاومت داخلی یک باتری مدار ساده‌ای متشکل از یک باتری، یک کلید قطع و وصل، و یک مقاومت یا لامپ کوچک را سوار کنید. نخست کلید در حالی که کلید قطع است، ولتاژ دو سر باتری را با یک ولت‌سنج اندازه بگیرید و آن‌گاه پس از بستن کلید، دوباره ولتاژ دو سر باتری را اندازه بگیرید.

همچنین در این حالت، جریان عبوری از مدار را نیز باید به کمک یک آمپرسنج اندازه بگیرید. اکنون با استفاده از رابطه $V = \varepsilon - I_r$ مقاومت داخلی باتری را محاسبه کنید (البته در یک اندازه‌گیری دقیق‌تر معمولاً از یک مقاومت متغیر استفاده می‌شود و مقاومت داخلی پس از چندین اندازه‌گیری محاسبه می‌شود). آزمایش را یک بار برای باتری نو و یک بار برای باتری فرسوده انجام دهید.

۸۶ میدان الکتریکی درون باتری از پایانه مثبت به سمت پایانه منفی است. توضیح دهید چرا وقتی از پایانه مثبت باتری به سمت پایانه منفی آن می‌رویم، پتانسیل کاهش می‌یابد و بالعکس.



۸۷ به کمک یک باتری، سیم‌های رابط، لامپ کوچک، ولت‌سنج و کلید، مداری همانند شکل روبه‌رو درست کنید. ولت‌سنج قبل از بستن کلید عددی را که ولت‌سنج نشان می‌دهد بخوانید. سپس کلید را ببندید و دوباره عددی را که ولت‌سنج نشان می‌دهد بخوانید. در کدام حالت ولت‌سنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد؟ چرا؟



۸۸ در شکل زیر آمپرسنج و ولت‌سنج چه عددی را نشان می‌دهند؟

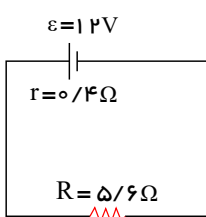
توان و انرژی توان در مدارهای الکتریکی - توان مصرفی مقاومت‌ها

۸۹ روی یک لامپ اعداد 100 W و 220 V نوشته شده است. اگر این لامپ را به ولتاژ 110 V متصل کنیم توان مصرفی این لامپ چند وات خواهد شد؟ (از افزایش مقاومت به ازای افزایش دما صرف نظر کنید)



۹۰ بر روی وسیله‌های الکتریکی، اعداد مربوط به ولتاژ و توان نوشته می‌شود. برای دو وسیله زیر،

الف) سیم‌های اتصال به برق آنها باید بتواند حداقل چه جریانی را از خود عبور دهد؟
ب) مقاومت الکتریکی هر وسیله در حالت روشن چقدر است؟



۹۱ توان تولیدی در کل مدار شکل مقابل چند وات است؟

۹۲) مقاومت یک سیم گرمکن بخاری 100Ω و شدت جریان عبوری از آن $12A$ است. در مدت $20min$ چند کیلووات ساعت انرژی الکتریکی در آن مصرف می‌شود؟
متوسط

۹۳) روی یک کتری برقی دو عدد $220V$ و $2.2KW$ نوشته شده است. آن را به اختلاف پتانسیل $220V$ متصل می‌کنیم.
متوسط

الف) مقاومت الکتریکی این کتری چند اهم است؟
ب) اگر قیمت هر کیلووات ساعت برق مصرفی 100 تومان باشد بهای برق مصرفی این کتری در مدت 1.5 ساعت چقدر است؟
۹۴) می‌خواهیم دمای یک لیتر آب را توسط سیم پلاتینی که داخل آن قرار دارد در مدت 7 دقیقه از $20^\circ C$ به $60^\circ C$ برسانیم اگر اختلاف پتانسیل بین دو سر آن $100V$ باشد و تغییر مقاومت بر اثر تغییر دما ناچیز باشد:
الف) طول سیم چقدر است؟
سخت

ب) چه مقدار بار الکتریکی از مدار عبور می‌کند؟ (سطح مقطع سیم 0.8 میلی‌متر مربع و مقاومت ویژه آن $10^{-7}\Omega \cdot m$ است. $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C}$)
متوسط

۹۵) تلویزیون و یکی از لامپ‌های خانه خود را در نظر بگیرید و فرض کنید که هر کدام روزی 8 ساعت با اختلاف پتانسیل 220 ولت روشن باشد.
الف) انرژی الکتریکی مصرفی هر کدام در یک دوره یک ماهه (30 روز) چند kWh است؟ (توان مصرفی هر وسیله را از روی آن بخوانید).
ب) بهای برق مصرفی هر کدام از قرار هر کیلووات ساعت 50 تومان در یک دوره یک ماهه چقدر می‌شود؟
پ) اگر در شهر شما هر خانه یک لامپ 100 وات اضافی را به مدت 3 ساعت در شب روشن کند، در طول یک ماه تقریباً چند کیلووات ساعت انرژی الکتریکی اضافی مصرف می‌شود؟
متوسط

۹۶) دو لامپ رشته‌ای در اختیار داریم که جنس و طول رشته آنها یکسان است، ولی رشته لامپ B ضخیم‌تر از رشته لامپ A است. وقتی لامپ‌ها به ولتاژ یکسانی وصل شوند، کدام لامپ پرنورتر خواهد بود و چرا؟
متوسط

۹۷) آذرخش مثالی جالب از جریان الکتریکی در پدیده‌های طبیعی است. در یک آذرخش نوعی $10^9 \times 10^9 J$ انرژی تحت اختلاف پتانسیل $10^7 V \times 5$ در بازه زمانی $20s$ آزاد می‌شود. با استفاده از این اطلاعات
الف) مقدار بار کل منتقل شده بین ابر و زمین، ب) جریان متوسط در یک یورش آذرخش و پ) توان الکتریکی آزاد شده در $20s$ را به دست آورید.
متوسط

۹۸) در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه یا عبارت مناسب کامل کنید.
متوسط

الف) عامل شارش بار الکتریکی بین دو نقطه، وجود بین آن دو نقطه است.
آسان

ب) شیب نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل برای یک رسانای اهمی، بیانگر است.
آسان

پ) در آزمایشگاه برای اندازه‌گیری مقاومت لامپ خاموش از استفاده می‌کنند.
آسان

۹۹) روی یک لامپ روشنایی، دو عبارت $220V$ و $100W$ ثبت شده است.
متوسط

الف) اگر این لامپ را به اختلاف پتانسیل $220V$ وصل کنیم، چه شدت جریانی از لامپ می‌گذرد؟
متوسط

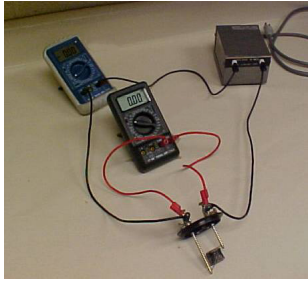
ب) اگر این لامپ 1000 ساعت روشن باشد، چند کیلووات ساعت انرژی مصرف می‌کند؟
متوسط

پ) اگر بهای برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت، 50 تومان باشد، هزینه برق مصرفی در این 1000 ساعت چقدر است؟
متوسط

۱۰۰) در دو سر یک سیم نیکروم (آلیاژ کروم و نیکل) به طول $2m$ و سطح مقطع $0.2mm^2$ ، اختلاف پتانسیل $200V$ برقرار کرده‌ایم. در مدت $20min$ ، چند کیلووات ساعت انرژی الکتریکی در این سیم مصرف می‌شود؟ (مقاومت ویژه نیکروم $10^{-6}\Omega \cdot m$ است).
سخت

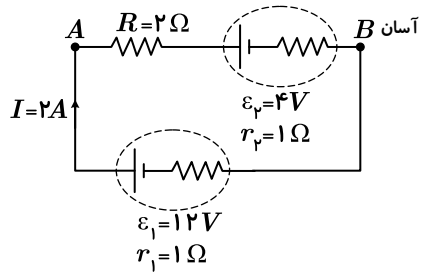


۱۰۱) همانند شکل با یک اهم متر، مقاومت رشته سیم داخل لامپ 100 وات را اندازه‌گیری کنید. سپس با استفاده از رابطه $P_{\text{مصرفی}} = \frac{V^2}{R}$ و با داشتن مشخصات روی لامپ، مقاومت آن را در حالت روشن محاسبه کنید. نتیجه محاسبه را با مقدار اندازه‌گیری شده مقایسه کنید.
متوسط

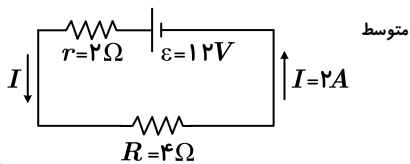


۱۰۲ قانون ژول بیان می‌دارد گرمای تولیدشده توسط جریان I عبوری از یک مقاومت R در مدت زمان t برابر با RI^2t است. این قانون را می‌توان به روش گرماسنجی با یک گرماسنج که در فیزیک دهم با آن آشنا شدید تحقیق کرد. اسباب این آزمایش در شکل نشان داده شده است. دربارهٔ چگونگی این آزمایش تحقیق کنید.

توان منبع نیروی محرکه‌ی واقعی

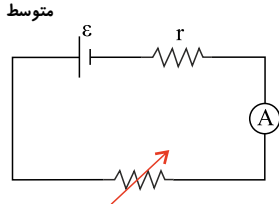


۱۰۳ با توجه به جهت جریان در مدار شکل مقابل، توان تلف‌شده در باتری ε_1 را حساب کنید.

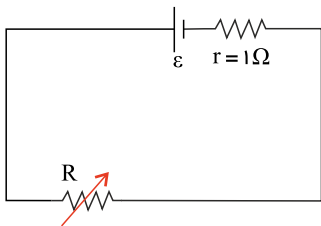


۱۰۴ برای مدار شکل داده‌شده، توان خروجی باتری و توان مصرفی در مقاومت را محاسبه کنید.

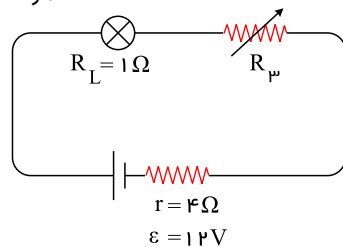
۱۰۵ در شکل روبه‌رو با تغییر مقاومت رئوستا، جریان را از $4A$ به $3A$ می‌رسانیم. توان تلف‌شده در داخل باتری $2W$ افزایش و توان خروجی باتری $14W$ کاهش می‌یابد. نیروی محرکهٔ مولد چند ولت است؟



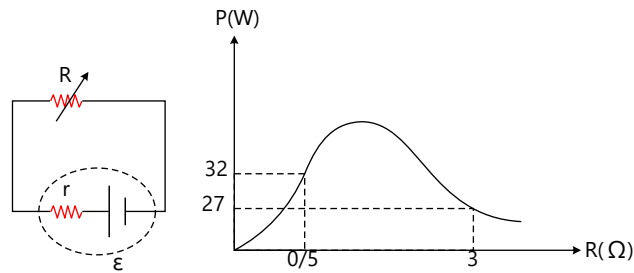
۱۰۶ در مدار شکل روبه‌رو، اگر مقاومت متغیر R را از 2Ω به 3Ω افزایش دهیم، توان خروجی مولد چگونه تغییر می‌کند؟



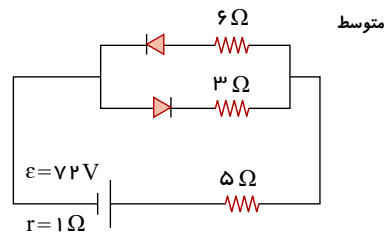
۱۰۷ در مدار شکل روبه‌رو، یک لامپ و یک رئوستا متوالی بسته شده‌اند. اگر مقاومت رئوستا را از 1Ω به 7Ω برسانیم، توان مصرفی الکتریکی رئوستا و توان خروجی باتری، چند وات تغییر می‌کند؟



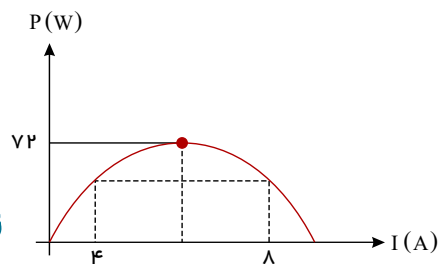
۱۰۸ در مدار زیر، نمودار توان خروجی مولد بر حسب مقدار مقاومت الکتریکی متغیر R ، مطابق نمودار زیر است. حداکثر توان خروجی مولد چند وات است؟



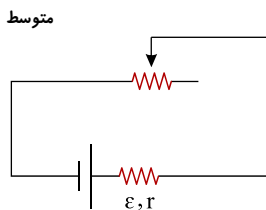
۱۰۹ در مدار شکل روبه‌رو، توان خروجی منبع تقریباً چند وات است؟



۱۱۰ شکل زیر نمودار توان مفید مولد بر حسب جریان را نشان می‌دهد. مقادیر ε و r چقدر است؟

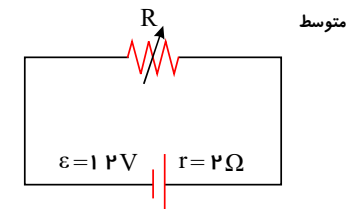


۱۱۱ در مدار شکل مقابل، مقاومت رئوستا 4Ω و توان خروجی باتری بیشینه و برابر 100 وات است. اگر مقاومت رئوستا به 6Ω برسد، توان خروجی باتری چند درصد کاهش می‌یابد؟

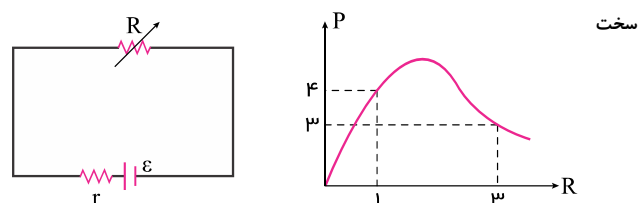


۱۱۲ نیروی محرکه یک باتری 20 ولت است. وقتی دو سر باتری را به دو سر یک مقاومت 36 اهمی متصل می‌کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت 18 ولت می‌شود. در این حالت توان تلف‌شده در مقاومت درونی باتری چند وات است؟

۱۱۳ در مدار شکل روبه‌رو، مقاومت متغیر طوری تنظیم شده که توان مصرفی آن بیشترین مقدار ممکن باشد. در این وضعیت، انرژی الکتریکی مصرف‌شده در آن در هر دقیقه چند ژول است؟



۱۱۴ نمودار تغییرات توان مفید یک مولد بر حسب مقاومت متغیر متصل به آن مطابق شکل است. نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



۱۱۵) مقاومت متغیر R به دو سر یک مولد با مقاومت درونی r و نیروی محرکه $\mathcal{E}$ بسته شده است. حال اگر مقاومت R را دو برابر کنیم، چه تغییری در توان مفید مولد مدار حاصل می شود؟

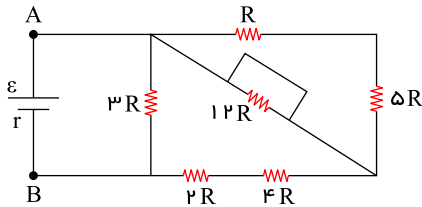
سخت

۱۱۶) اگر یک مقاومت 6Ω را به دو سر یک باتری با مقاومت درونی 4Ω ببندیم، توان خروجی (مفید) باتری چند درصد توان تولیدی باتری می شود؟

سخت

۱۱۷) در شکل زیر اگر توان مصرفی مقاومت $4R$ برابر $8W$ باشد، توان خروجی مولد چند وات است؟

متوسط



۱۱۸) معادله جریان عبوری برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک مولد به صورت $I = \frac{-2}{3}V + \frac{1}{6}$ است. اگر بخواهیم با بستن یک مقاومت دلخواه بیشترین توان را از مولد بگیریم، آن توان چند وات خواهد بود؟

متوسط

۱۱۹) سیمی به طول L و مقاومت R به یک باتری با مقاومت درونی r وصل می باشد. اگر سیم را به ۳ قسمت مساوی تقسیم کرده و آنها را به طور موازی به یکدیگر وصل کرده و سپس مجموعه را با همان باتری موازی می کنیم، در این حالت توان تولیدی باتری $\frac{9}{5}$ توان تولیدی حالت قبل می شود. r چند اهم است؟

۱۲۰) نیروی محرکه مولدی ۲۴ ولت و بیشترین توان خروجی ممکن برای آن ۳۶ وات است. اگر مقاومت $R = 8\Omega$ را به دو سر این مولد ببندیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد چند ولت خواهد شد؟

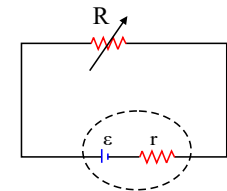
سخت

۱۲۱) در شکل زیر،

الف) نیروی محرکه الکتریکی و مقاومت داخلی منبع را که توان خروجی آن به ازای $I_1 = 5.00A$ برابر $9.50W$ و به ازای $I_2 = 7.00A$ برابر $12.6W$ است، محاسبه کنید.

سخت

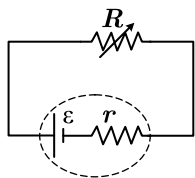
ب) نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری برحسب جریان گذرنده از آن را رسم کنید.



متوسط

۱۲۲) در مدار روبه رو، نیروی محرکه الکتریکی و مقاومت داخلی منبع را که توان خروجی آن به ازای $I_1 = 5A$ برابر $9.5W$ و به ازای $I_2 = 7A$ برابر $12.6W$ است، محاسبه کنید.

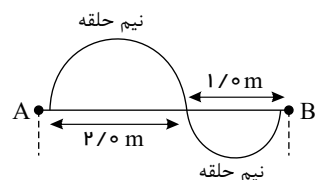
سخت



ترکیب مقاومت ها - به هم بستن متوالی - به هم بستن موازی یا ترکیبی

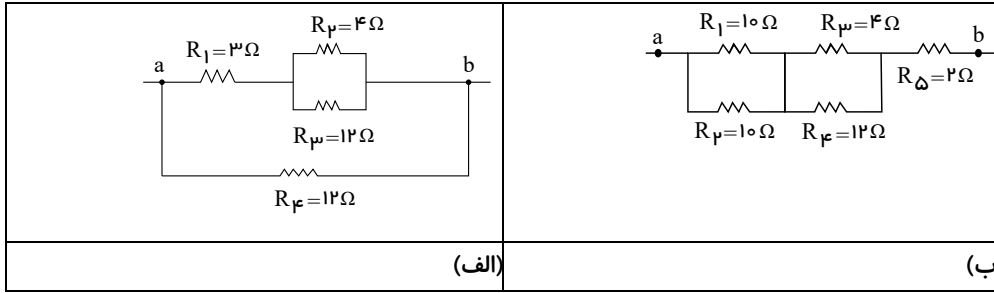
۱۲۳) با یک سیم فلزی یکنواخت که مقاومت هر متر آن ۲۰ اهم است، مداری مانند شکل مقابل می بندیم، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B را حساب کنید.

متوسط



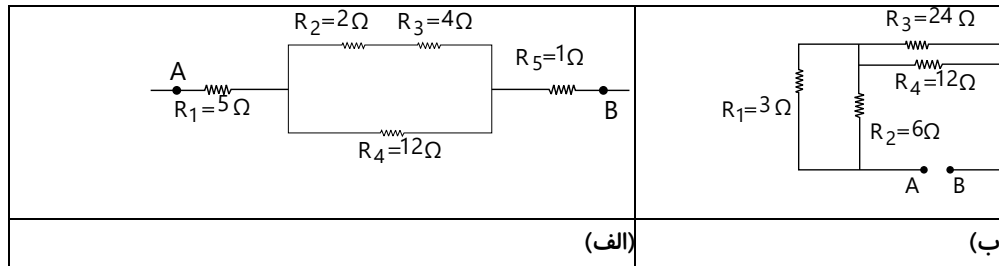
متوسط

۱۲۴ مقاومت‌های معادل بین دو نقطه a و b را در شکل‌های زیر به دست آورید.

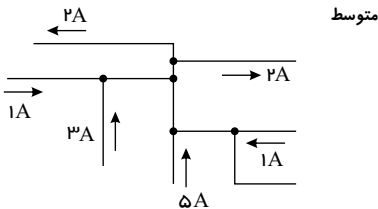


متوسط

۱۲۵ در شکل‌های زیر مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چقدر است؟

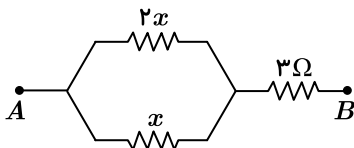


۱۲۶ در شکل مقابل جریان مجهول را بیابید.



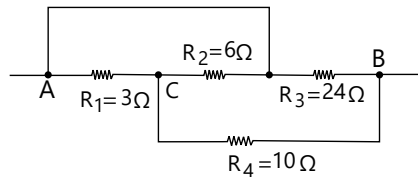
متوسط

۱۲۷ اگر مقاومت معادل بین دو نقطه A و B ، 7Ω باشد، x برابر چند اهم است؟



سخت

۱۲۸ در شکل مقابل مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چقدر است؟



۱۲۹ شکل روبه‌رو قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل، توضیح دهید کدامیک از روابط زیر صحیح است؟ (الف)



متوسط

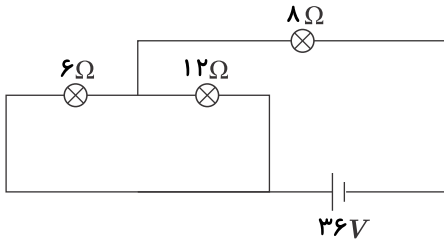
۱۳۰ برای سؤالات زیر پاسخ کوتاه بنویسید:

متوسط

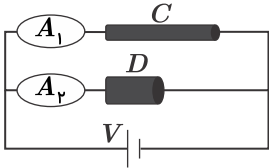
الف در سیم‌کشی منازل، مصرف‌کننده‌ها به چه صورتی در مدار قرار می‌گیرند؟ چرا؟

متوسط

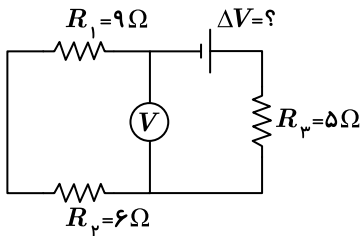
۱۳۱ در شکل روبه‌رو، چه جریانی از لامپ‌های ۶ اهمی و ۱۲ اهمی می‌گذرد؟



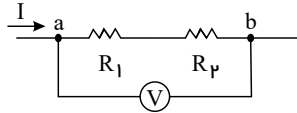
۱۳۲ دو سیم رسانای هم‌جنس مطابق شکل زیر به یک باتری متصل‌اند. طول سیم C ، ۲ برابر طول سیم D و شعاع مقطع آن نصف شعاع مقطع سیم D است. جریانی عبوری از آمپرسنج (۲) چند برابر جریانی عبوری از آمپرسنج (۱) است؟ (آمپرسنج‌ها آرمانی هستند). سخت



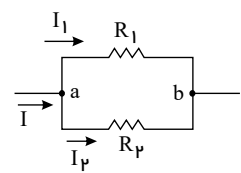
۱۳۳ در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج ۱۵V را نشان می‌دهد. اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت است؟ سخت



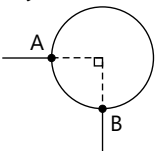
۱۳۴ در شکل مقابل، ولت‌سنج متصل به دو سر مجموعه مقاومت‌های R_1 و R_2 (که سری هستند) عدد V را نشان می‌دهد. سهم ولتاژ هر مقاومت چقدر است؟ (تقسیم ولتاژ بین دو مقاومت سری) متوسط



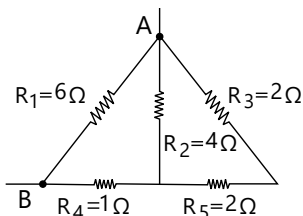
۱۳۵ در مدار شکل مقابل جریانی I چگونه بین دو مقاومت R_1 و R_2 تقسیم می‌شود؟ (تقسیم جریان بین دو مقاومت موازی) متوسط



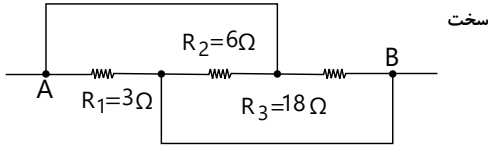
۱۳۶ سیمی به مقاومت R را به شکل حلقه‌ای دایره‌ای درآورده‌ایم و در نقطه A ، اتصال برقرار می‌کنیم، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چقدر است؟ متوسط



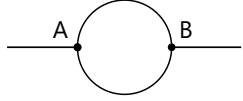
۱۳۷ مقاومت معادل بین نقاط A و B چقدر است؟ متوسط



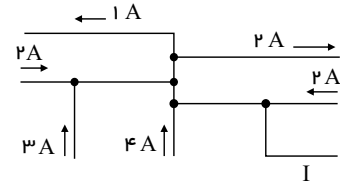
۱۳۸ مقاومت معادل را در شکل مقابل بیابید.



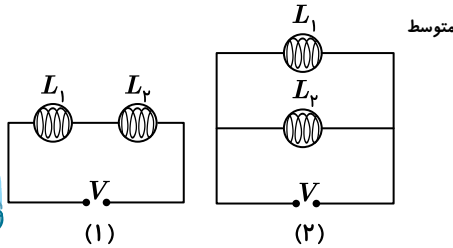
۱۳۹ اگر در شکل زیر قطر دایره $0.5m$ و مقاومت واحد طول سیم 2Ω باشد، مقاومت بین نقاط A و B چقدر است؟ ($\pi \approx 3$) متوسط



۱۴۰ شکل زیر بخشی از یک مدار را نشان می‌دهد. بزرگی و جهت جریان I در سیم پایین سمت راست چیست؟ متوسط



۱۴۱ لامپ‌های یک درخت زینتی، به‌طور متوالی متصل شده‌اند. اگر یکی از لامپ‌ها بسوزد، چه اتفاقی می‌افتد؟ به نظر شما چرا همه چراغ‌های خودرو (چراغ‌های جلو، عقب و...) به‌طور موازی بسته می‌شوند؟ آسان

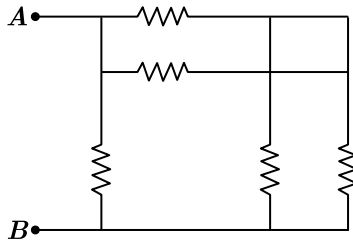


۱۴۲ در مدارهای شکل مقابل، لامپ‌ها یکسان و اختلاف پتانسیل‌ها مساوی‌اند.

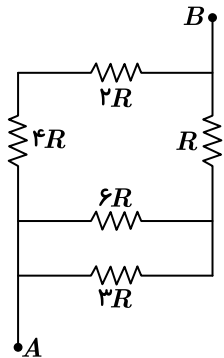
الف با ذکر دلیل بنویسید که نور لامپ‌ها در کدام مدار (موازی یا سری) بیشتر است؟ متوسط

ب اگر یکی از لامپ‌ها بسوزد، در کدام مدار لامپ دیگر هم خاموش می‌شود؟ سخت

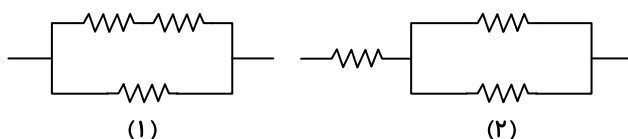
۱۴۳ در مدار شکل روبه‌رو، همه مقاومت‌ها مشابه و مقدار هر یک 6Ω است. مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟ متوسط



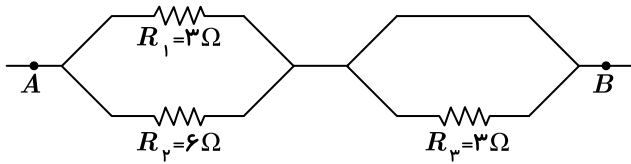
۱۴۴ در مدار مقابل، اگر $R = 30\Omega$ باشد، مقاومت معادل مدار بین دو نقطه A و B چند اهم است؟ متوسط



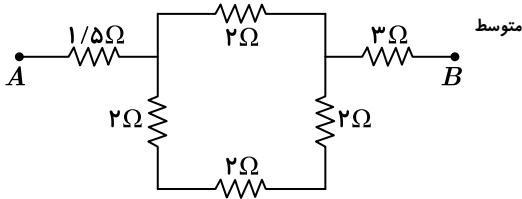
۱۴۵ سه مقاومت الکتریکی ۶ اهمی را یک بار مطابق شکل (۱) و بار دیگر مطابق شکل (۲) به هم می‌بندیم. نسبت مقاومت معادل شکل (۱) به مقاومت معادل شکل (۲) کدام است؟ متوسط



متوسط



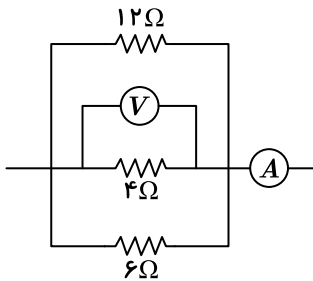
۱۴۶ در شکل مقابل، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



۱۴۷ مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟

۱۴۸ سه مقاومت مساوی R را یک بار به طور متوالی و بار دیگر به صورت موازی به هم می‌بندیم و هر بار دو سر مجموعه را به مولدی با نیروی

محركة ε و مقاومت درونی $r = R$ وصل می‌کنیم. نسبت جریان در مدار در حالت متوالی به حالت موازی چقدر است؟



۱۴۹ در شکل روبه‌رو، آمپرسنج ایده‌آل 10 ولت را نشان دهد، آمپرسنج ایده‌آل چه جریانی را نشان

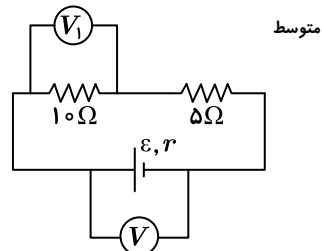
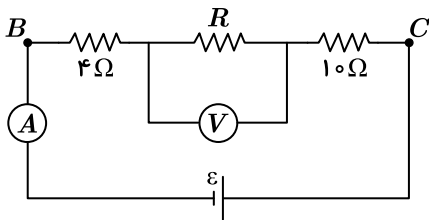
می‌دهد؟

۱۵۰ دو سیم رسانای A و B با قطر مقطع و طول مساوی به طور موازی به هم وصل شده‌اند و از مجموعه آنها، جریان 12 آمپری عبور می‌کند. شدت

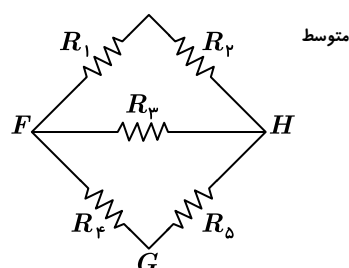
جریان در سیم A چند آمپر است؟ ($\rho_B = 4 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$, $\rho_A = 2 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$)

۱۵۱ اگر در شکل روبه‌رو، آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل به ترتیب $12A$ و $24V$ را نشان دهند، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه B و C چند ولت خواهد

بود؟



۱۵۲ در شکل مقابل، اگر $V_1 = 20V$ باشد، ولت‌متر V ، چند ولت را نشان می‌دهد؟

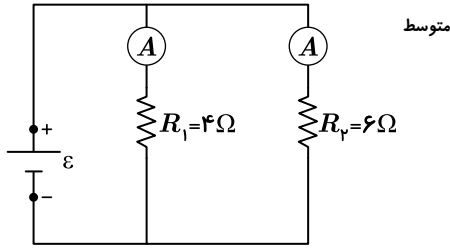


۱۵۳ شکل روبه‌رو پنج مقاومت 800 اهمی را نشان می‌دهد.

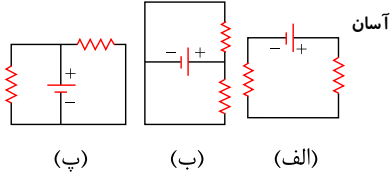
الف) مقاومت معادل بین نقطه‌های F و H چقدر است؟

ب) مقاومت معادل بین نقطه‌های F و G چقدر است؟

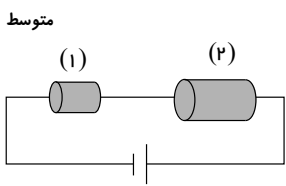
۱۵۴ مدارى مانند مدار شکل مقابل ببندید و در هر شاخه آن، یک آمپرسنج قرار دهید. با خواندن آمپرسنجهای، رابطه بین جریانها را بررسی کنید.



۱۵۵ در شکلهای زیر، آیا مقاومتها به طور متوالی بسته شدهاند یا موازی و یا هیچ کدام؟

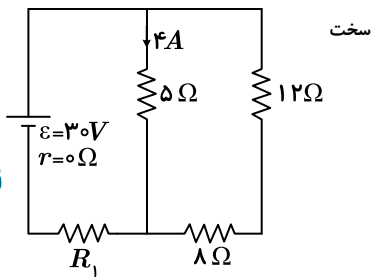


۱۵۶ در مدار شکل مقابل، طول و جنس دو رسانای (۱) و (۲) یکسان، ولی سطح مقطع آنها متفاوت است. با استدلال



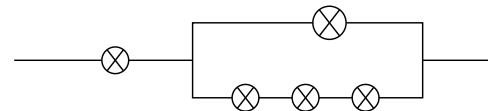
کافی توضیح دهید در یک مدت زمان مساوی در کدامیک از این دو رسانا انرژی الکتریکی بیش تری مصرف می شود؟

۱۵۷ در مدار شکل روبه رو، توان مصرفی مقاومت R_1 چند وات است؟



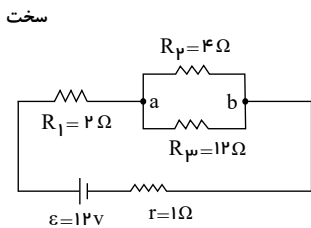
۱۵۸ در شکل مقابل لامپها مشابهند و حداکثر توان قابل تحمل هر لامپ $80W$ است. بیشترین توانی که می توان به دو سر این مجموعه متصل

کرد تا هیچ کدام از لامپها نسوزند چقدر است؟



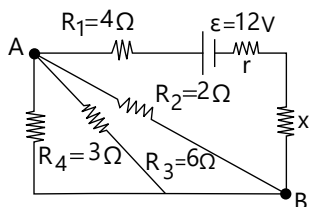
۱۵۹ در شکل مقابل:

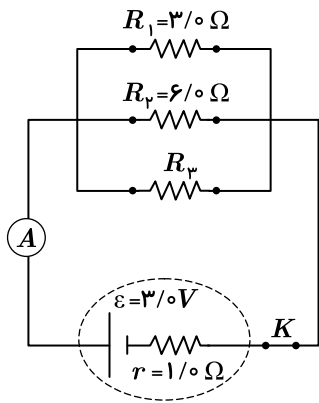
جریان عبوری از هر یک مقاومت های مدار را به دست آورید.



۱۶۰ الف) در مدار مقابل اگر جریان مقاومت R_4 برابر $0.5A$ باشد، جریان در بقیه مقاومتها را حساب کنید.

ب) اگر افت پتانسیل در مقاومت درونی مولد $1.5V$ باشد، مقاومت درونی مولد و مقاومت مجهول x را حساب کنید.

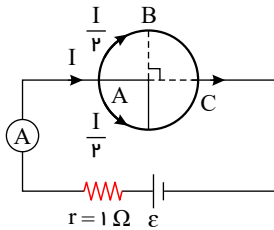




- ۱۶۱ در شکل روبه‌رو سه مقاومت موازی به همراه یک آمپرسنج آرمانی به دو سر یک باتری وصل شده‌اند. اگر مقاومت معادل این ترکیب $1/6 \Omega$ باشد،
الف) مقاومت R_3 چقدر است؟
ب) جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد را به دست آورید.
پ) نشان دهید توان خروجی باتری با مجموع توان‌های مصرفی مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 برابر است.

- ۱۶۲ دو مقاومت موازی $6/7 \text{ اهمی}$ و 12 اهمی به طور متوالی به یک مقاومت $2/7 \text{ اهمی}$ وصل شده است. اکنون، مجموعه مقاومت‌ها را به دو سر یک باتری آرمانی 36 ولتی می‌بندیم. توان مصرفی در مقاومت $6/7 \text{ اهمی}$ را محاسبه کنید.

- ۱۶۳ سیم یکنواختی به مقاومت 20 اهم را مانند شکل به صورت یک حلقه درمی‌آوریم و دو سر قطر AC را به کمک سیم‌های رابط به دو پایانه یک باتری متصل می‌کنیم.



- الف) مقاومت معادل میان دو نقطه A و C چند اهم است؟

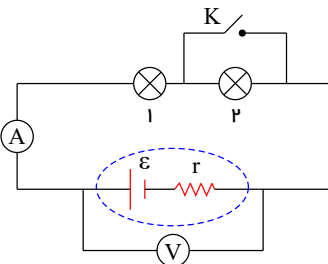
- ب) اگر آمپرسنج ۲ آمپر را نشان دهد، نیروی محرکه باتری چقدر است؟

- پ) اختلاف پتانسیل دو نقطه A و B ، $V_A - V_B$ چند ولت است؟

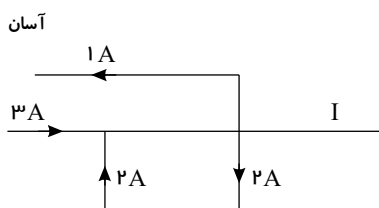
- ۱۶۴ برای هر یک از سؤالات زیر پاسخ کوتاه بنویسید:

- الف) دو مقاومت مساوی R را یک‌بار به‌طور متوالی و یک‌بار به‌طور موازی به یکدیگر می‌بندیم و آنها را هر بار به ولتاژ V وصل می‌کنیم. نسبت توان مصرف شده در حالت موازی (P_1) به توان مصرف شده در حالت متوالی (P_2) چقدر است؟ (با نوشتن رابطه)

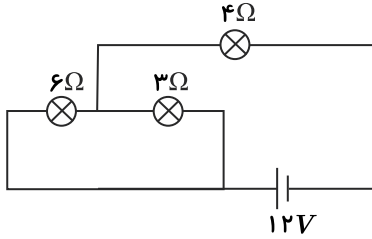
- ب) در مدار شکل مقابل، لامپ‌ها مشابه هستند. با استدلال کافی توضیح دهید پس از بستن کلید نور لامپ‌های (۱) و (۲) چه تغییری می‌کند؟ متوسط در این مدار با فرض ایده‌آل بودن آمپرسنج و ولت‌سنج، اگر جای این دو وسیله را با یکدیگر عوض کنیم، کدام یک از این وسیله‌ها ممکن است آسیب ببیند؟



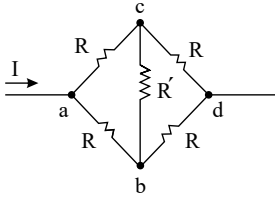
- پ) شکل روبه‌رو، بخشی از یک مدار را نشان می‌دهد. بزرگی و جهت جریان (I) را تعیین کنید.



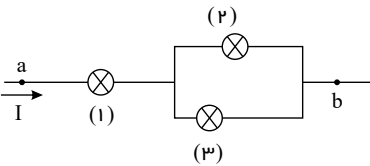
۱۶۵ در مدار شکل زیر سه مقاومت ۶ و ۳ و ۴ اهمی وجود دارد، توان مصرفی مقاومت 4Ω را به دست آورید؟ متوسط



۱۶۶ الف) در شکل مقابل اگر دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل V وصل کنیم، آیا از مقاومت R' جریانی عبور می‌کند؟
ب) مقاومت معادل مجموعه چقدر است؟ سخت

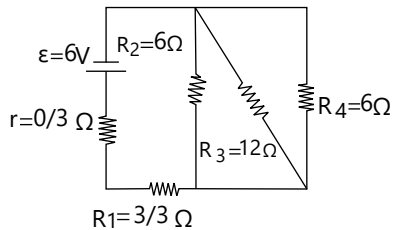


۱۶۷ در شکل مقابل مقاومت همه لامپ‌ها برابر R است و حداکثر توان قابل تحمل هر لامپ $60W$ است. حداکثر چه توانی به دو نقطه a و b داده شود تا هیچ لامپی نسوزد؟ سخت

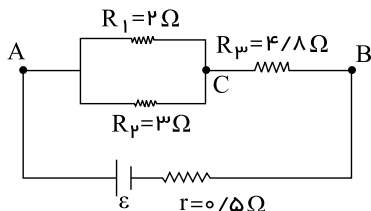


۱۶۸ دو لامپ را که روی آنها اعداد $(40W$ و $220V$) و $(60W$ و $220V$) نوشته شده است به صورت سری به هم بستیم و مجموعه را به ولتاژ $220V$ (برق شهر) وصل کرده‌ایم. توان مصرفی هر یک از لامپ‌ها و توان کل مجموعه چند وات می‌شود؟ سخت

۱۶۹ در شکل مقابل جریان عبور کننده از R_1 و اختلاف پتانسیل دو سر باتری را به دست آورید. متوسط



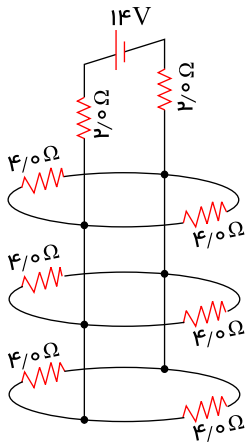
۱۷۰ در شکل مقابل اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B برابر با $12V$ است. (اصلاحی: مقاومت ۲ اهمی R_1 است) سخت



الف) جریان عبوری از مقاومت های R_1 و R_3 چقدر است؟
ب) نیرو محرکه مولد چقدر است؟

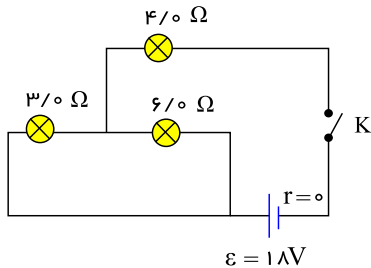
۱۷۱) جریانی که از منبع نیروی محرکه آرمانی و هر یک از مقاومت‌های شکل روبه‌رو می‌گذرد، چقدر است؟

سخت



۱۷۲) در شکل زیر، وقتی کلید بسته شود چه جریانی از هر لامپ رشته‌ای می‌گذرد؟

سخت



۱۷۳) سه مقاومت مشابه ۱۲ اهمی را یک بار به طور متوالی و بار دیگر به طور موازی به یکدیگر می‌بندیم و به اختلاف پتانسیل ۱۲ ولت وصل می‌کنیم.

در هر بار، چه جریانی از هر مقاومت می‌گذرد؟

متوسط

۱۷۴) دو لامپ با مقاومت مساوی R را یک بار به طور متوالی و بار دیگر به طور موازی به یکدیگر می‌بندیم و آنها را هر بار به ولتاژ V وصل می‌کنیم.

نسبت توان مصرف‌شده در حالت موازی به توان مصرف‌شده در حالت متوالی چقدر است؟

متوسط

۱۷۵) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمات «درست» و «نادرست» مشخص کنید.

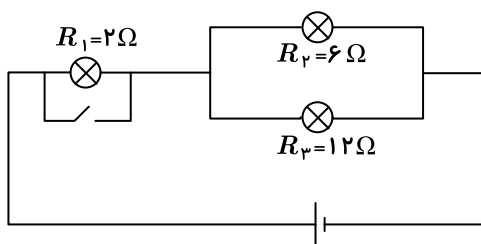
متوسط

الف) توان الکتریکی مصرفی مقاومت معادل در یک مدار، برابر با مجموع توان‌های مصرفی مقاومت‌های حاضر در مدار است.

متوسط

۱۷۶) سه لامپ مطابق شکل زیر به یک باتری متصل شده است:

سخت



الف) در حالتی که کلید باز است توان الکتریکی مصرفی در لامپ ۶ اهمی برابر $96W$ است. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند ولت است؟

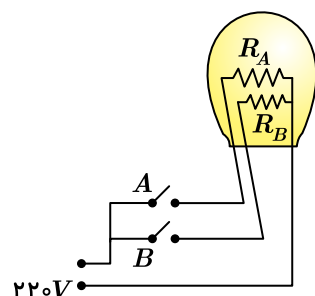
سخت

ب) اگر کلید را ببندیم روشنایی لامپ (۱) چه تغییری می‌یابد؟

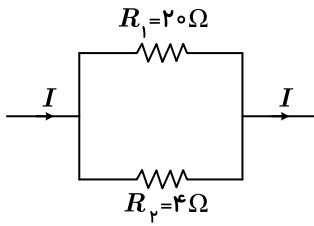
سخت

۱۷۷) مطابق شکل، یک لامپ سه‌راهه $220V$ دوفیلامانه برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. اگر کمترین و بیشترین توان مصرفی این لامپ به ترتیب $10W$ و $50W$ باشد، نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ کدام است؟ ($R_A > R_B$)

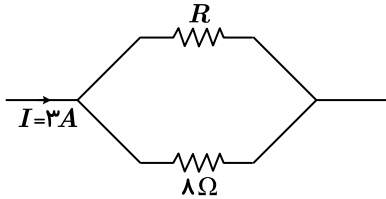
سخت



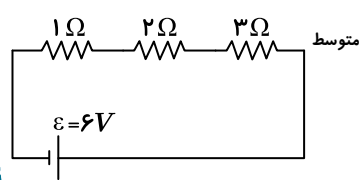
۱۷۸ در شکل روبه‌رو، قسمتی از یک مدار را مشاهده می‌کنید. اگر توان مصرفی در مقاومت R_1 برابر $5W$ باشد، شدت جریان کل مدار را به دست آورید.



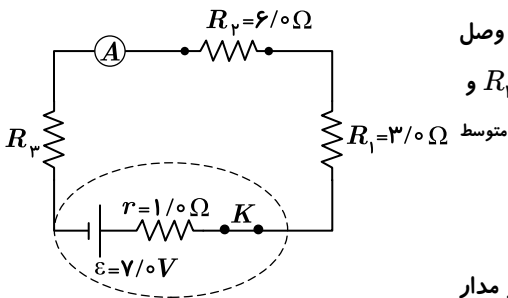
۱۷۹ در شکل زیر، اگر در مقاومت 8Ω در هر ثانیه $32J$ و در مقاومت R در هر ثانیه $16J$ گرما تولید شود، موارد زیر را به دست آورید. الف) مقدار مقاومت R



۱۸۰ اگر دو لامپ $100W$ و $220V$ ولتی را به‌طور متوالی به اختلاف پتانسیل $220V$ وصل کنیم، توان مصرفی هر یک از آنها چند وات خواهد بود؟ (مقاومت‌ها ثابت می‌ماند).



۱۸۱ در شکل روبه‌رو توان مصرفی در مقاومت یک‌اهمی چند وات است؟



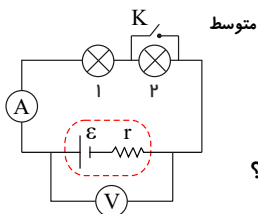
۱۸۲ در شکل روبه‌رو، سه مقاومت به همراه یک آمپرسنج به‌صورت متوالی به یک باتری وصل شده‌اند و مقاومت آمپرسنج صفر است (آمپرسنج آرمانی). اگر مقاومت معادل مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 برابر 130Ω باشد:

الف) مقاومت R_3 چقدر است؟

ب) جریانی را که آمپرسنج نشان می‌دهد به دست آورید.

پ) نشان دهید توان خروجی باتری با مجموع توان‌های مصرفی مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 در مدار برابر است.

۱۸۳ در سیم‌کشی منازل، همه مصرف‌کننده‌ها به‌طور موازی متصل می‌شوند. یک اتوی $1100W$ ، یک نان برشته‌کن (توستر) $1800W$ ، پنج لامپ رشته‌ای $100W$ و یک بخاری $1100W$ به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی $220V$ که حداکثر می‌تواند جریان $15A$ را تحمل کند وصل شده‌اند. آیا این ترکیب مصرف‌کننده‌ها باعث پریدن فیوز می‌شود یا خیر؟



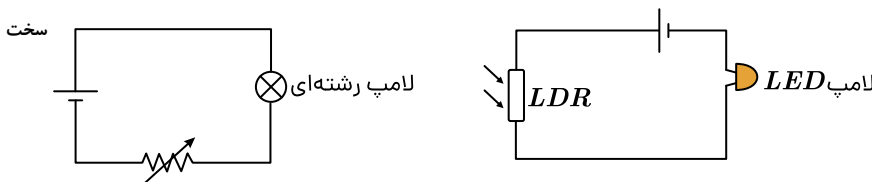
۱۸۴ در مدار شکل مقابل، دو لامپ مشابه به دو سر یک مولد وصل شده است.

(آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل است.) با بستن کلید K پیش‌بینی کنید:

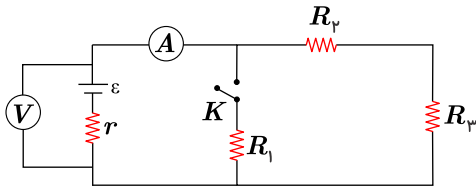
الف) روشنایی هر یک از لامپ‌ها چگونه تغییر می‌کند؟

ب) اعدادی که ولت‌سنج و آمپرسنج در این حالت نشان می‌دهد نسبت به حالت اول (کلید باز) کاهش می‌یابد یا افزایش؟ چرا؟

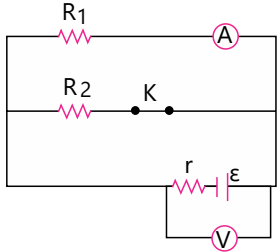
۱۸۵ اگر در مدار سمت چپ مقاومت رتوستا را کاهش دهیم، نور لامپ LED در مدار سمت راست افزایش می‌یابد یا کاهش؟ علت را توضیح دهید.



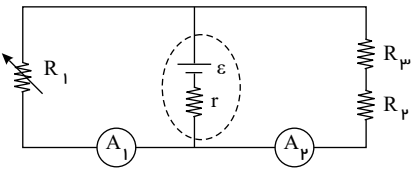
۱۸۶ سه مقاومت الکتریکی مطابق شکل، در یک مدار الکتریکی قرار دارند و ابتدا کلید k باز است. پس از بستن کلید K ، عددی که ولتسنج آرمانی نمایش می‌دهد و عدد آمپرسنج آرمانی و مقاومت معادل مجموعه متوسط



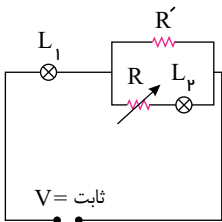
۱۸۷ در شکل زیر اگر کلید K باز شود، مقادیری که ولتسنج و آمپرسنج نشان می‌دهند چه تغییری می‌کند؟ متوسط



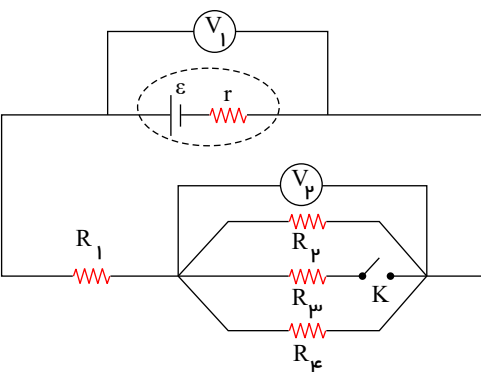
۱۸۸ در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت رئوستای R_1 ، اعدادی که آمپرسنجهای A_1 و A_2 نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کند؟ سخت



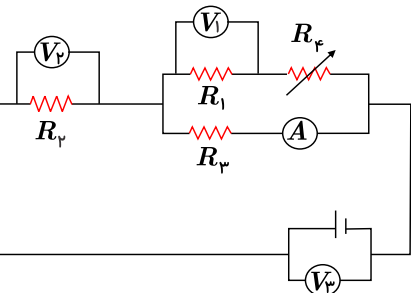
۱۸۹ در مدار شکل مقابل با کاهش تدریجی مقاومت R ، نور لامپهای L_1 و L_2 چگونه تغییر می‌کند؟ سخت



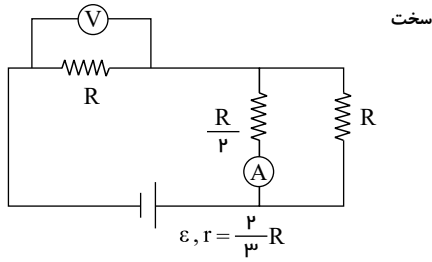
۱۹۰ در شکل مقابل اگر کلید K بسته شود، مقداری که ولتسنجهای V_1 و V_2 نشان می‌دهند چگونه تغییر می‌کند؟ سخت



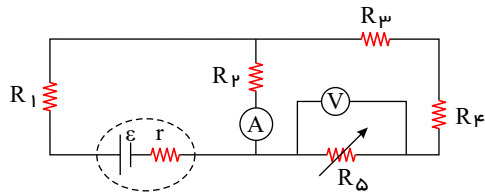
۱۹۱ در مدار شکل مقابل اگر مقدار R_4 را افزایش دهیم، مقادیری که آمپرسنج و ولتسنجها نشان می‌دهند چه تغییری می‌کنند؟ متوسط



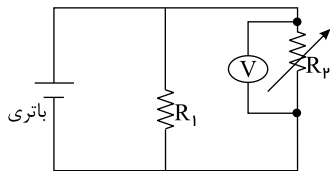
۱۹۲ در مدار شکل زیر، اگر جای ولت‌سنج و آمپرسنج را با هم عوض کنیم، عددی که ولت‌سنج (ایده‌آل) و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، چگونه تغییر خواهند کرد؟



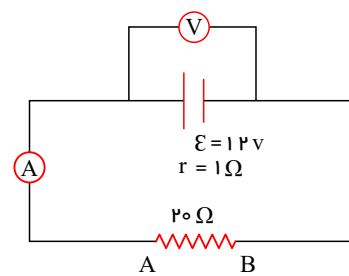
۱۹۳ در مدار شکل زیر، اگر مقاومت R_D افزایش یابد، ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل چگونه تغییر می‌کنند؟



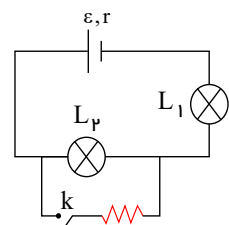
۱۹۴ در مدار شکل داده شده با افزایش تدریجی مقاومت R_p از 3Ω تا 6Ω ، عدد ولت‌سنج ایده‌آل تغییری نمی‌کند. توان خروجی باتری در حین تغییر مقاومت R_p چه تغییری می‌کند؟



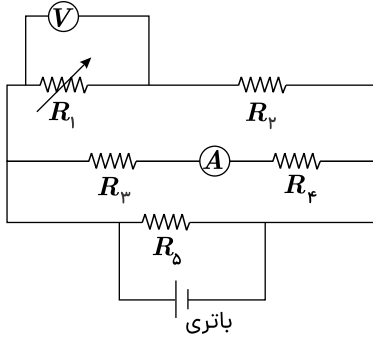
۱۹۵ در شکل زیر اگر به جای مقاومت 20Ω دو مقاومت 20Ω به‌طور موازی قرار گیرد، مقادیری که به ترتیب ولت‌سنج و آمپرسنج نشان خواهند داد، نسبت به وضع کنونی چگونه تغییر می‌کند؟



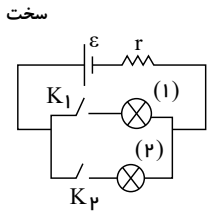
۱۹۶ در مدار داده‌شده با وصل کلید K نور لامپ‌های L_1 و L_2 چگونه تغییر می‌کند؟



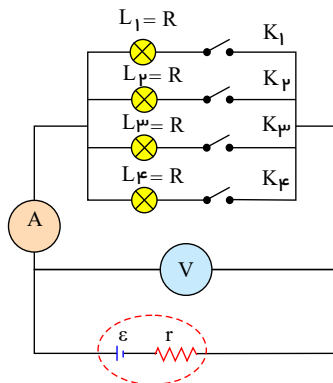
۱۹۷ در مدار شکل زیر با افزایش مقاومت R_1 ، عدد آمپرسنج ایده آل تغییر نمی کند. عدد ولتسنج (ایده آل) چگونه تغییر می کند؟ سخت



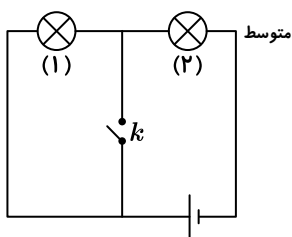
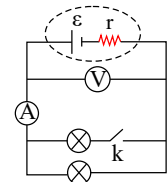
۱۹۸ در شکل مقابل لامپها مشابه اند. ابتدا کلید k_1 بسته می شود و سپس کلید k_2 نیز بسته می شود. در دو حالت جریان عبوری از هر لامپ را محاسبه کنید و نور لامپ (۱) را در حالت اول و دوم مقایسه کنید.



۱۹۹ در شکل زیر، تعدادی لامپ مشابه به طور موازی به هم متصل شده اند و هر لامپ با کلیدی همراه است. بررسی کنید که با بستن کلیدها یکی پس از دیگری، عددهایی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می دهند، چه تغییری می کند؟ سخت

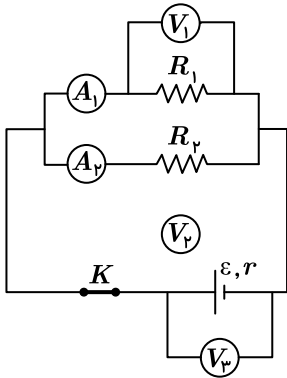


۲۰۰ در شکل روبه رو، لامپها مشابه، آمپرسنج و ولتسنج، ایده آل و سیمهای رابط بدون مقاومت فرض می شوند. با ذکر دلیل، پیش بینی کنید با بستن کلید K ، عددهایی که ولتسنج و آمپرسنج نشان می دهند چه تغییری می کند؟ متوسط

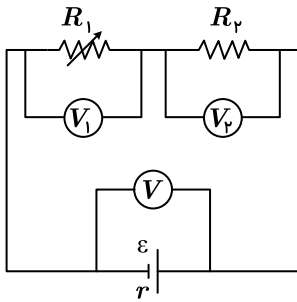


۲۰۱ در مدار روبه رو، اگر کلید k بسته شود، نور لامپها چگونه تغییر می کند؟ متوسط

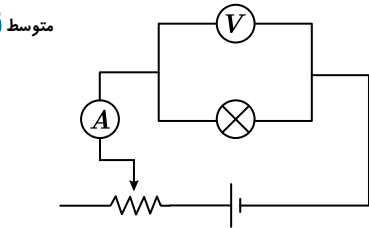
۲۰۲ در مدار شکل روبه‌رو، $R_1 < R_2$ است و ولت‌سنج‌ها و آمپرسنج‌ها مشابه‌اند. با توضیح کامل بنویسید کدام آمپرسنج و کدام ولت‌سنج به ترتیب جریان و اختلاف پتانسیل بیشتری را نشان می‌دهند؟



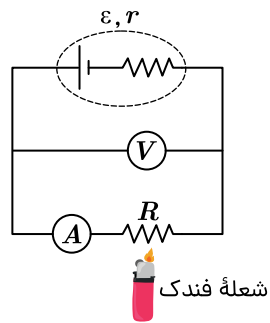
۲۰۳ در شکل روبه‌رو، مقاومت متغیر R_1 را به تدریج کاهش می‌دهیم. مقداری که V ، V_1 و V_2 نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



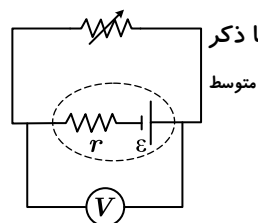
۲۰۴ در مدار شکل روبه‌رو، اگر به تدریج مقاومت رئوستا را افزایش دهیم، روشنایی لامپ و عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، چه تغییری خواهد کرد؟



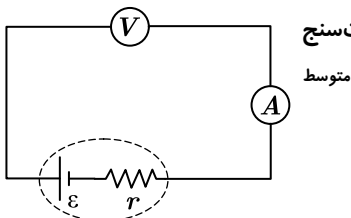
۲۰۵ در شکل زیر، مقاومت R یک رشته تنگستن (رشته داخل لامپ) است. اگر شعله فندک را زیر این رشته قرار دهیم، اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟



۲۰۶ در مدار روبه‌رو، اگر مقاومت متغیر R را افزایش دهیم، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، چه تغییری می‌کند؟ (با ذکر دلیل)



۲۰۷ در مدار زیر آمپرسنج و ولت‌سنج چه عددی را نشان می‌دهند؟ استدلال کنید. (آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل هستند.)



۲۰۸ لامپ‌های A ، B و C در شکل زیر همگی یکسان‌اند. با بستن کلید، کدام یک از تغییرات زیر در اختلاف پتانسیل رخ می‌دهد؟ (ممکن است بیش از یک پاسخ درست باشد).

الف) اختلاف پتانسیل دو سر A و B تغییر نمی‌کند.

ب) اختلاف پتانسیل دو سر C به اندازه 50% کاهش می‌یابد.

پ) هریک از اختلاف پتانسیل‌های دو سر A و B به اندازه 50% افزایش می‌یابد.

ت) اختلاف پتانسیل دو سر C به صفر کاهش می‌یابد.

