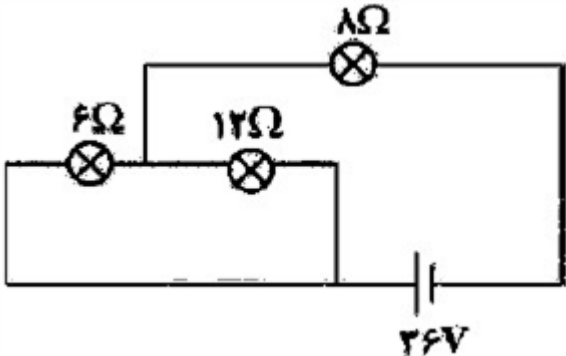
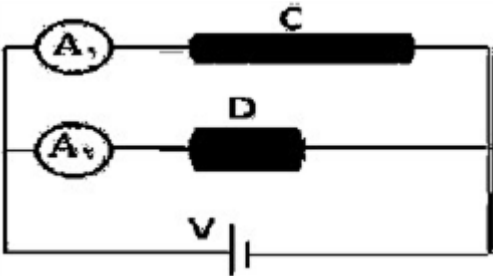
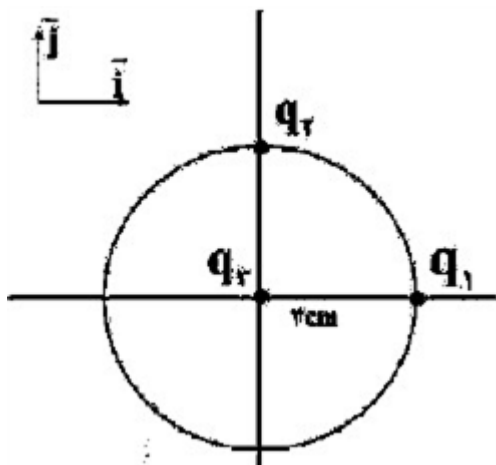


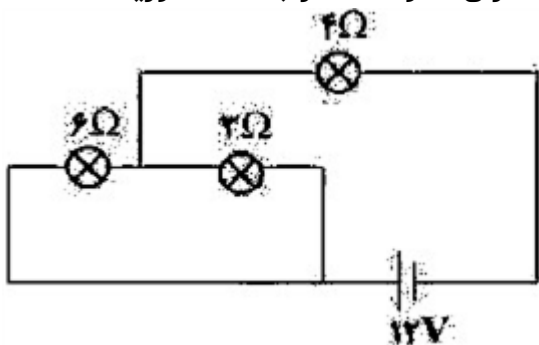
| ردیف | لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید  | بارم |
|------|--|------|
| ۱    | <p>روی یک کتری برقی دو عدد <math>220V</math> و <math>2kW</math> نوشته شده است آن را به اختلاف پتانسیل <math>220V</math> متصل می‌کنیم.</p> <p>الف) مقاومت الکتریکی این کتری چند اهم است؟</p> <p>ب) اگر قیمت هر کیلو وات ساعت برق مصرفی ۱۰۰ تومان باشد بهای برق مصرفی این کتری در مدت <math>1/5</math> ساعت چقدر است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> |      |
| ۲    | <p>در شکل روبه‌رو، چه جریانی از لامپ‌های ۶ اهمی و ۱۲ اهمی می‌گذرد؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>   |      |
| ۳    | <p>مداری طراحی کنید و توضیح دهید چگونه می‌توان مقاومت داخلی یک باتری را به دست آورد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>  |      |
| ۴    | <p>درست یا نادرست بودن هریک از موارد زیر را مشخص نمایید و بنویسید.</p> <p>الف) سرعت سوق الکترون‌های آزاد درون رسانا هم‌جهت با میدان الکتریکی است.</p> <p>ب) مقاومت ویژه‌ای ابررساناها در دمای پایین به صفر می‌رسد.</p> <p>پ) اختلاف پتانسیل پایانه‌های یک منبع آرمانی برابر با نیروی محرکه الکتریکی آن است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>         |      |
| ۵    | <p>دو سیم‌رسانای هم‌جنس مطابق شکل مقابل به یک باتری متصل‌اند طول سیم C برابر طول سیم D و شعاع مقطع آن نصف شعاع مقطع سیم D است. جریان عبوری از آمپرسنج ۲ چند برابر جریان عبوری از آمپرسنج ۱ است؟ (آمپرسنچ‌ها آرمانی هستند.)</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>      |      |

دو ذره باردار  $q_1 = 40 \text{ nC}$  و  $q_2 = -30 \text{ nC}$  روی محیط دایره‌ای به شعاع  $3 \text{ cm}$  قرار دارند. نیروی خالص وارد بر بار  $q_3 = 20 \text{ nC}$  را که در مرکز دایره واقع است، رسم کنید و آن را برحسب بردارهای یک‌ه (  $\vec{i}$  ,  $\vec{j}$  ) بنویسید.

$$\left( k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$


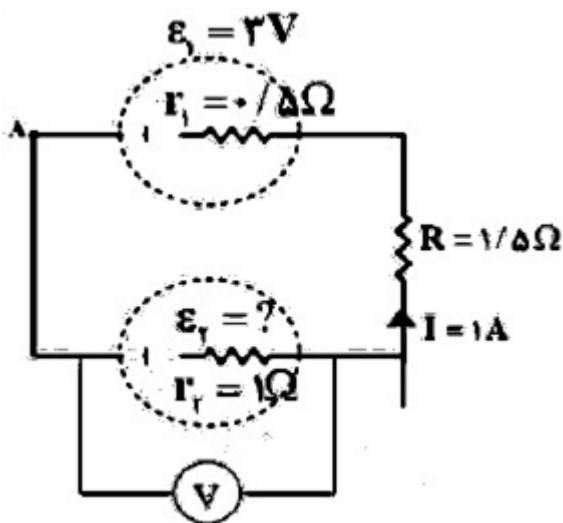
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

در مدار شکل مقابل، سه مقاومت  $6$  و  $3$  و  $4$  اهمی وجود دارد. توان مصرفی مقاومت  $4$  را به دست آورید.

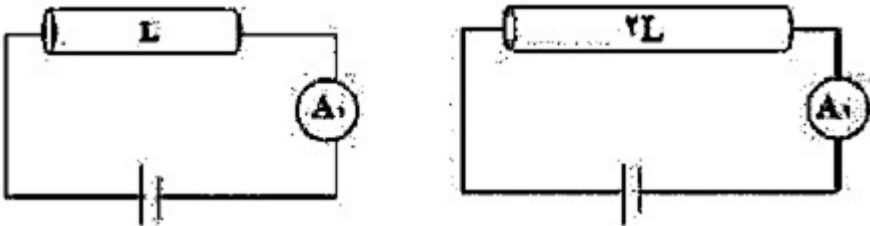
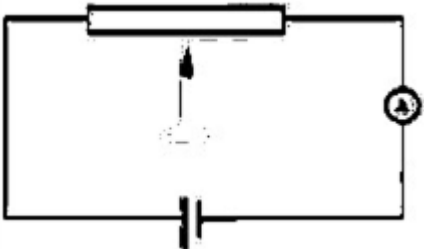
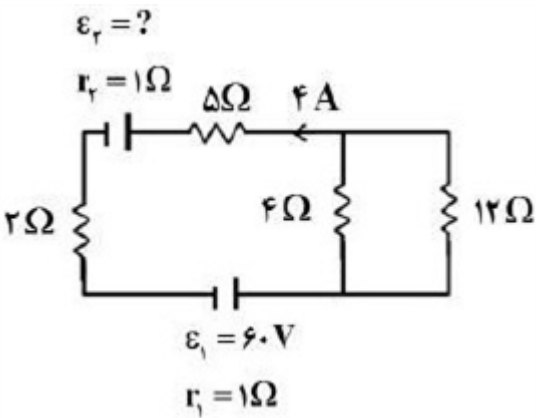


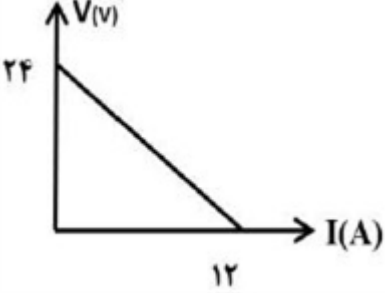
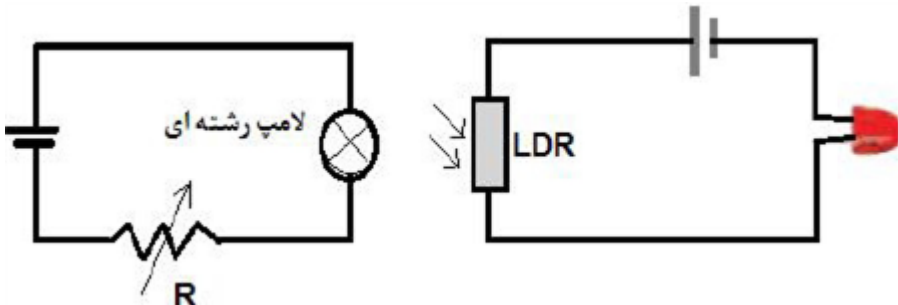
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

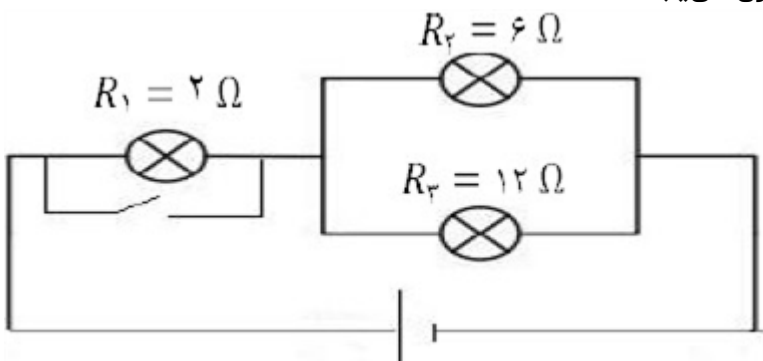
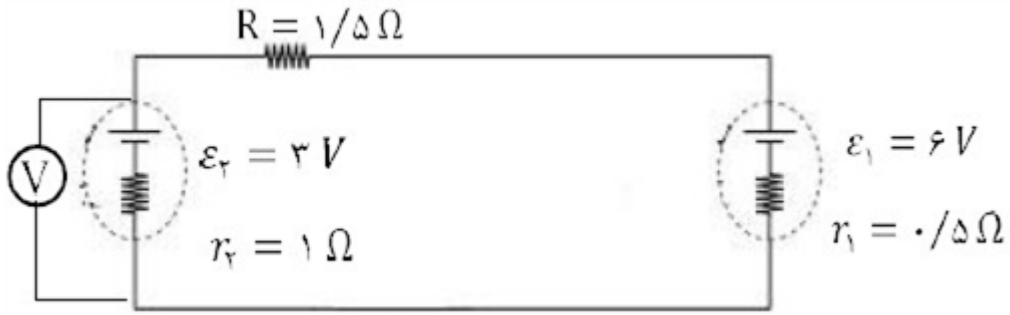
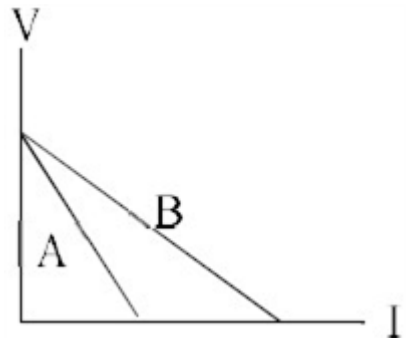
در مدار شکل مقابل:  
الف)  $\mathcal{E}_2$  چند ولت است؟  
ب) پتانسیل نقطه A را به دست آورید.  
پ) توان مصرفی باتری  $\mathcal{E}_1$  چند وات است؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

|  |  |    |
|--|--|----|
|  | <p>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.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p>الف) کدام آمپرسنج عدد بیشتری را نشان می دهد؟ چرا؟<br/> ب) این آزمایش برای بررسی چه موضوعی طراحی شده است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> | ۹  |
|  | <p>در مدار روبه رو توسط شمع به میله حرارت می دهیم، در نتیجه عدد آمپرسنج افزایش می یابد. با ذکر دلیل رسانی یا نیم رسانا بودن میله را تعیین کنید.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>  | ۱۰ |
|  | <p>عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.<br/> برای تنظیم و کنترل جریان در مدار از (رئوستا - ترمیستور) استفاده می شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>   | ۱۱ |
|  | <p>درستی یا نادرستی گزاره ی زیر را با واژه ی درست یا نادرست مشخص کنید.<br/> - همه بارهای متحرک، جریان الکتریکی ایجاد می کنند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>   | ۱۲ |
|  | <p>در مدار شکل مقابل، جریان الکتریکی در مقاومت ۵ اهمی برابر ۴ آمپر است.<br/> الف) جریان الکتریکی در مقاومت ۱۲ اهمی چند آمپر است؟<br/> ب) مقدار نیروی محرکه <math>\mathcal{E}_2</math> را محاسبه کنید.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>   | ۱۳ |

|    |   |
|----|---|
| ۱۴ | <p>مقاومت الکتریکی یک قطعه سیم رسنا در دمای <math>10^{\circ}C</math> برابر <math>200</math> اهم است. اگر دمای این سیم را به <math>40^{\circ}C</math> برسانیم، مقاومت الکتریکی آن در دمای جدید چند اهم می‌شود؟ <math>\alpha = 2 \times 10^{-3} K^{-1}</math> ضریب دمایی مقاومت ویژه رسنا)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>  |
| ۱۵ | <p>شکل روبه‌رو نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مولد برحسب جریان گذرنده از آن را نشان می‌دهد. الف) مقاومت درونی این مولد چند اهم است؟ ب) اگر یک مقاومت <math>R = 10\Omega</math> را به دو سر این مولد وصل کنیم، توان مصرفی مقاومت چند وات می‌شود؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> |
| ۱۶ | <p>اگر در مدار سمت چپ مقاومت رثوستا را کاهش دهیم، نور لامپ LED در مدار سمت راست افزایش می‌یابد یا کاهش؟ علت را توضیح دهید.</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>  |
| ۱۷ | <p>در جمله زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.<br/>در سیم حامل جریان، حرکت کاتوره‌ای الکترون‌ها با سرعت متوسطی به نام سرعت سوق (جهت - خلاف جهت) میدان الکتریکی انجام می‌شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>   |
| ۱۸ | <p>در جمله زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.<br/>آمپرساعت، یکای (جریان الکتریکی - بار الکتریکی) است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>   |
| ۱۹ | <p>درستی یا نادرستی جمله زیر را مشخص کنید.<br/>- توان الکتریکی مصرفی مقاومت معادل در یک مدار، برابر با مجموع توان‌های مصرفی مقاومت‌های حاضر در مدار است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>  |

|  |  |    |
|--|--|----|
|  | <p>سه لامپ مطابق شکل مقابل به یک باتری متصل شده است. الف) در حالتی که کلید باز است توان الکتریکی مصرفی در لامپ ۶ اهمی برابر <math>96W</math> است. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند ولت است؟ ب) اگر کلید را ببندیم روشنایی لامپ ۱ چه تغییری می‌یابد؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> | ۲۰ |
|  | <p>ولت‌سنج آرمانی در شکل زیر، چه عددی را نشان می‌دهد؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>  | ۲۱ |
|  | <p>مقاومت ویژه المنت یک اجاق‌برقی در دمای <math>320^{\circ}C</math> برابر با <math>10^{-5} \text{ sm} / \Omega</math> و ضریب دمایی مقاومت ویژه آن <math>2 \times 10^{-3} K^{-1}</math> است. مقاومت ویژه این المنت در دمای <math>420^{\circ}C</math> چند اهم متر است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>   | ۲۲ |
|  | <p>شکل مقابل نمودار <math>V - I</math> دو باتری فرسوده و نو را نشان می‌دهد. کدامیک مربوط به باتری نو و کدامیک مربوط به باتری فرسوده است؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>   | ۲۳ |
|  | <p>آزمایشی برای اندازه‌گیری مقاومت داخلی باتری طراحی نمایید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>   | ۲۴ |

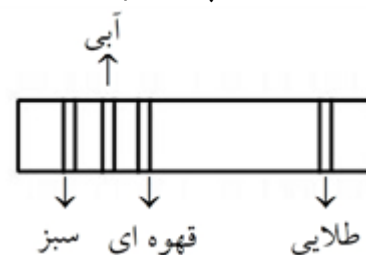
هریک از عبارت‌های ستون اول به یکی از عبارت‌های ستون دوم مرتبط است، عبارت مربوط به ستون دوم را بنویسید. (یک مورد در ستون دوم اضافه است.)

| ستون ۱  | ستون ۲           |
|---|------------------|
| الف) از قانون اهم پیروی نمی‌کند.                      | ۱) مقاومت نوری   |
| ب) حسگر دماست.  | ۲) دیود نور گسیل |
| پ) به عنوان چشم الکترونیکی می‌توان از آن استفاده کرد. | ۳) رنوستا        |
|   | ۴) ترمیستور      |

۲۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

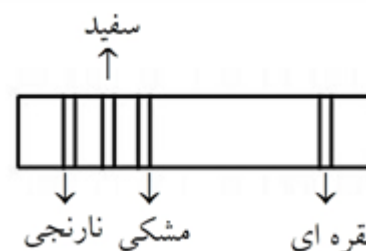
مقاومت روبه‌رو چند اهم است؟ (سبز: ۵ - آبی: ۶ - قهوه‌ای: ۱)



۲۶

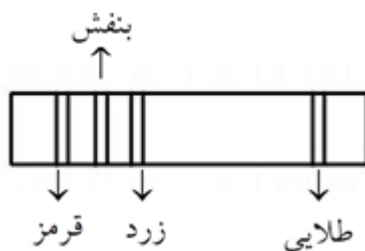
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - یازدهم

مقاومت روبه‌رو چند اهم است؟ (مشکی: ۵ - سفید: ۹ - نارنجی: ۳)



۲۷

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - یازدهم



مقاومت روبه‌رو چند اهم است؟ (قرمز: ۲ - بنفش: ۷ - زرد: ۴)

۲۸

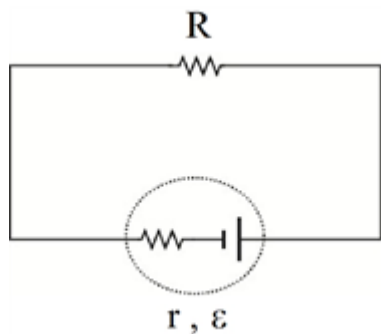
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - یازدهم

یک یخچال جریان  $5A$  را تحت اختلاف پتانسیل  $220V$  می‌کشد. اگر این یخچال ۴ ساعت در روز روشن باشد و هزینه برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۴۵۰ تومان باشد، هزینه استفاده از این یخچال چند تومان می‌شود؟

۲۹

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - یازدهم

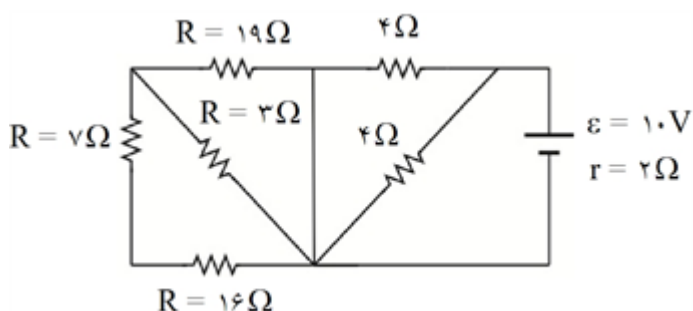
در مدار مقابل نیروی محرکه الکتریکی و مقاومت داخلی منبع را که توان خروجی آن به ازای  $I_1 = 1A$  برابر  $9W$  و به ازای  $I_2 = 5A$  برابر  $5W$  است محاسبه کنید.



۳۰

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - یازدهم

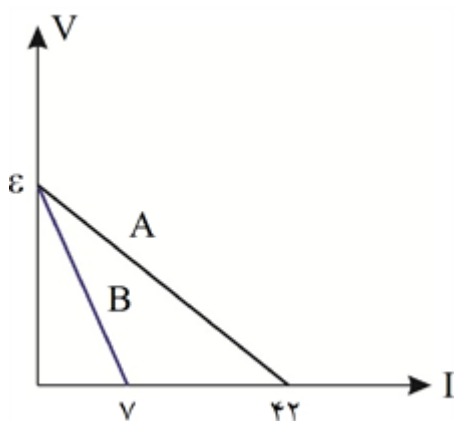
در مدار شکل روبه‌رو:  
الف) توان تلف‌شده مولد را محاسبه کنید.  
ب) توان خروجی مولد را محاسبه کنید.



۳۱

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - یازدهم

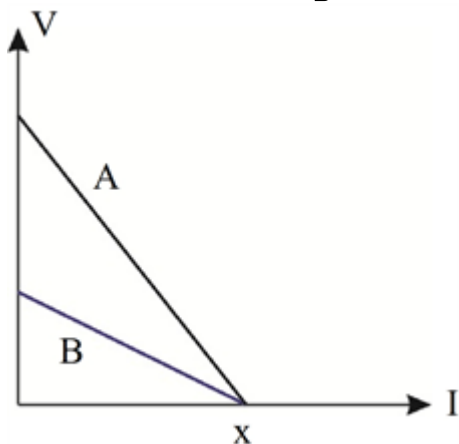
نمودار مقابل تغییرات ولتاژ دو سر مولد A و B برحسب جریان را نشان می‌دهد.  
الف)  $\frac{r_A}{r_B}$  را به دست آورید.  
اگر  $r_B = 18\Omega$  باشد، مقدار  $r_A$  چقدر است؟



۳۲

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - یازدهم

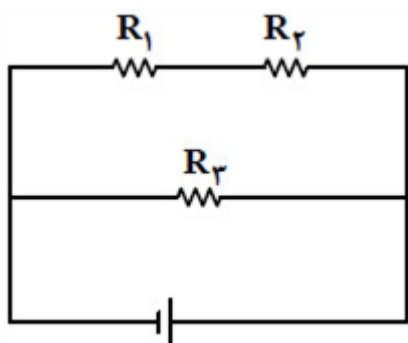
نمودار مقابل تغییرات ولتاژ دو سر مولد A و B بر حسب جریان را نشان می‌دهد. مقدار  $\frac{r_A}{r_B}$  را به دست آورید.



۳۳

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم

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



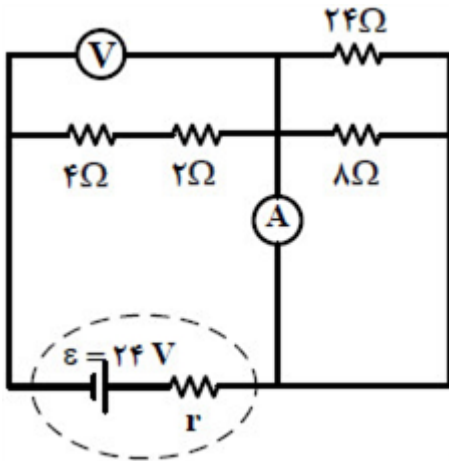
۳۴

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

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳



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

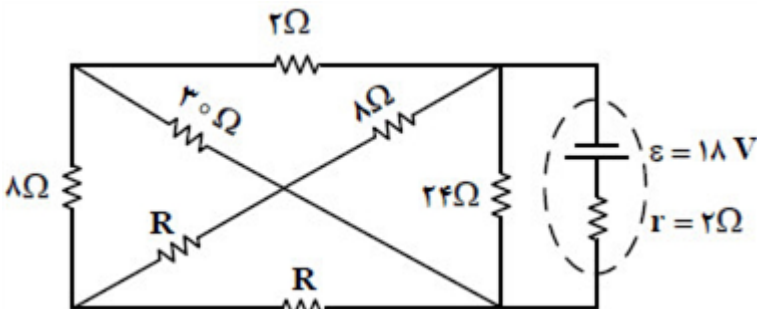


۳۵

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

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

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



۳۶

- ۱ ۷      ۲ ۱۴      ۳ ۱۸      ۴ ۲۸

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

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

۳۷

- ۱ ۱      ۲ ۰/۰۱      ۳ ۱۰۰      ۴ ۱۰

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

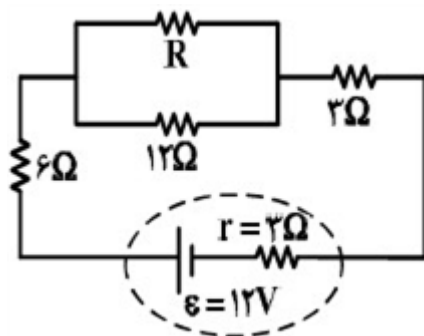
کدام مورد دربارهٔ دماسنج مقاومت پلاتینی درست نیست؟

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

۳۸

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

در شکل مقابل توان مصرفی دو مقاومت  $۱۲$  اهمی و  $۳$  اهمی با هم برابر است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟



۹ (۴)

۹ / ۷۵ (۳)

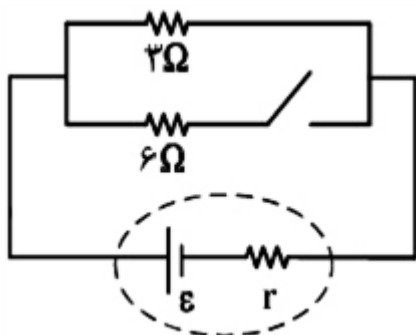
۱۰ (۲)

۱۰ / ۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۹

در شکل مقابل، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر باتری  $۲۰$  درصد کاهش می‌یابد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



۲ / ۵ (۴)

۳ (۳)

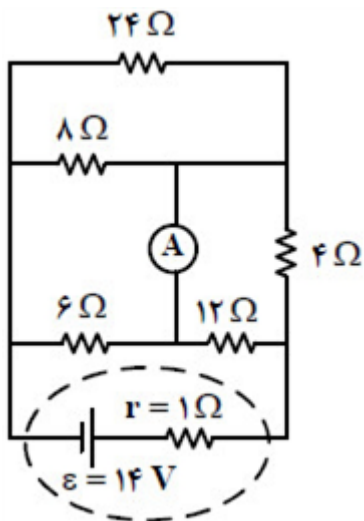
۱ (۲)

۰ / ۵ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۴۰

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



صفر (۴)

۱ (۳)

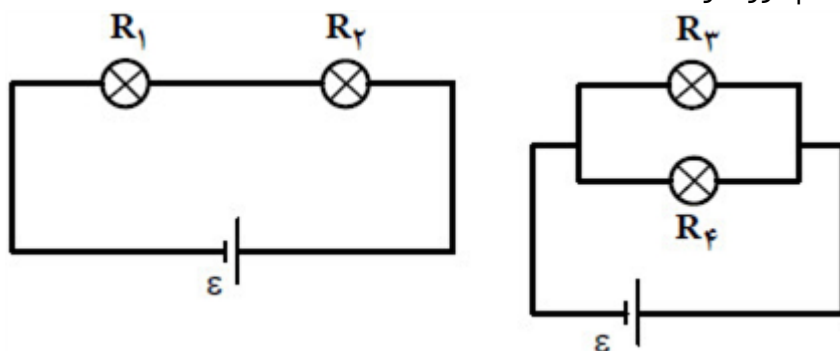
$\frac{1}{2}$  (۲)

$\frac{3}{4}$  (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۱

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



۴۲

- ۱) توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با هم برابر است.
- ۲) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  است.
- ۳) توان مصرفی هریک از مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  از توان مصرفی هریک از مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  بیشتر است.
- ۴) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  بیشتر از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

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

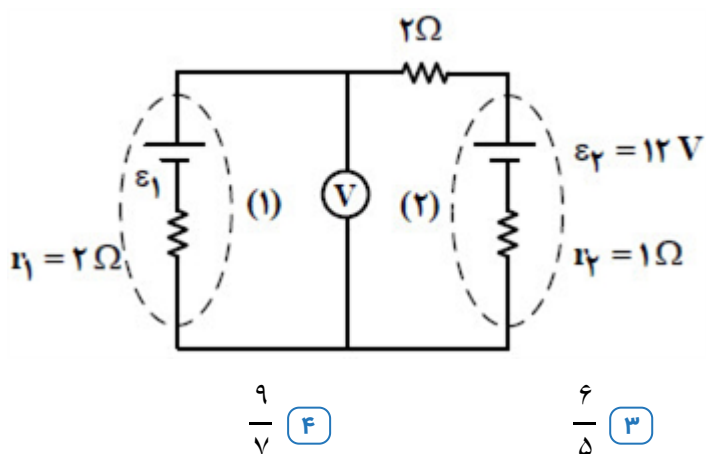
۴۳

- ۱) ۱۶۵۰۰ (۱)      ۲) ۱۶۵۰۰۰۰ (۲)      ۳) ۳۳۰ (۳)      ۴) ۳۳۰۰۰۰ (۴)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

در مدار شکل مقابل، ولت‌سنج آرمانی  $\frac{4}{8}$  ولت را نشان می‌دهد. نسبت توان خروجی باتری ۲ به توان ورودی به باتری ۱ چقدر است؟

۴۴



- ۱) ۱ (۱)      ۲) ۲ (۲)      ۳)  $\frac{6}{5}$  (۳)      ۴)  $\frac{9}{7}$  (۴)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

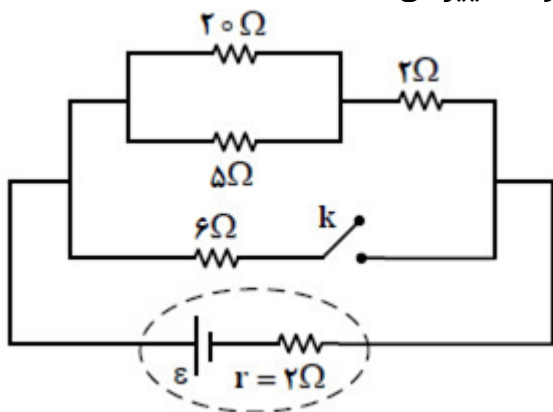
دو مقاومت الکتریکی A و B را وقتی به تنهایی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی می‌بندیم، توان مصرفی مقاومت A دو برابر توان مصرفی مقاومت B است. حال اگر آنها را با هم متوالی بسته و دو سر آنها را به همان اختلاف پتانسیل ثابت ببندیم، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت B است؟

۴۵

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

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

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

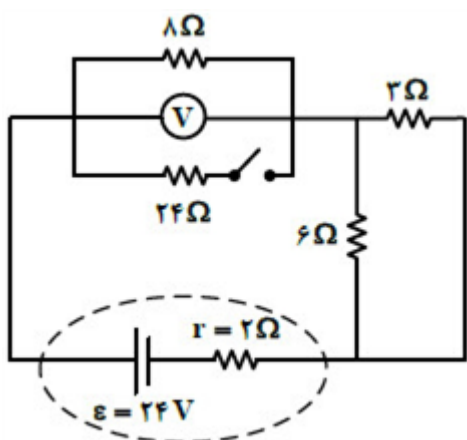


۴۶

- ۱) ۲۲ درصد افزایش      ۲) ۲۲ درصد کاهش      ۳) ۲۸ درصد افزایش      ۴) ۲۸ درصد کاهش

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

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



۴۷

- ۱) ۳/۲      ۲) ۲/۴      ۳) ۱/۶      ۴) ۰/۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

$$\text{الف) } P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 2200 = \frac{220^2}{R} \Rightarrow R = 22 \Omega$$

$$U = P \cdot t \Rightarrow U = 2/2 \times 1/5 = 3/3 \text{ kWh}$$

ب) بهای انرژی الکتریکی مصرفی ۳۳۰ تومان

$$R_{12} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4 \Omega \Rightarrow R_{eq} = 12 \Omega$$

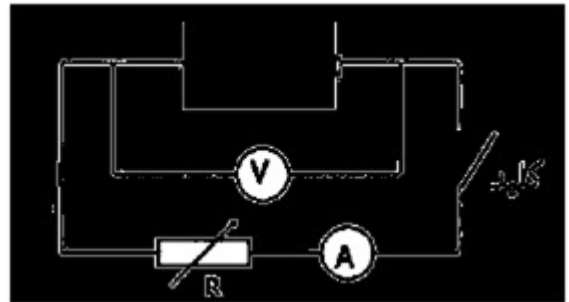
$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{36}{12} = 3 A$$

$$I_2 = 2I_1 = 3 A$$

جریان مقاومت ۶ اهمی  $I_1$

$$I_2 = 1 A \Rightarrow I_1 = 2 A$$

مداری مطابق شکل رسم می‌کنیم. در حالتی که کلید باز است عدد ولت‌سنج همان نیروی محرکه محسوب می‌شود. وقتی کلید را می‌بندیم عدد ولت‌سنج و آمپرسنج را می‌خوانیم و در رابطه  $V = \mathcal{E} - Ir$  قرار داده و مقدار مقاومت داخلی مولد را حساب می‌کنیم.

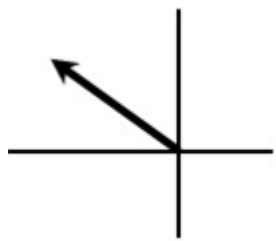


پ) درست

ب) درست

الف) نادرست

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \left( \frac{r_2}{r_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{2L}{L} \times (2)^2 = 8$$



$$F_{13} = K \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F_{13} = \frac{9 \times 10^9 \times 40 \times 10^{-9} \times 20 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_{13} = 8 \times 10^{-2} N$$

$$F_{23} = \frac{9 \times 10^9 \times 30 \times 10^{-9} \times 20 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 6 \times 10^{-2} N$$

$$\vec{F} = (-8 \times 10^{-2} N) \vec{i} + (6 \times 10^{-2} N) \vec{j}$$

$$R' = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2, R_{eq} = 2 + 4 = 6 \Omega$$

$$I = I_{eq}$$

$$I_{eq} = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{12}{6} = 2 A$$

$$P = I^2 R \Rightarrow P = 4 \times (2)^2 = 16$$

الف) 
$$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R + r_1 + r_2} \Rightarrow 1 = \frac{\varepsilon_2 - 3}{1/5 + 0/5 + 1} \Rightarrow \varepsilon_2 = 6V$$

ب) 
$$V_A + \varepsilon_1 + I r_1 + I R = 0 \Rightarrow V_A + 3 + (1 \times 2) = 0 \Rightarrow V_A = -5V$$

پ) 
$$P = \varepsilon_1 I - r_1 I^2 \Rightarrow P = 3(1) - 0/5(1)^2 \Rightarrow P = 3 - 0/5 = 2/5 W$$

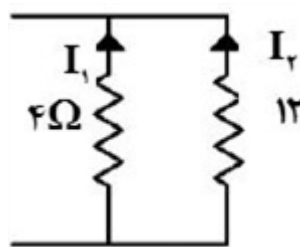
۹ الف) آمپرسنج  $A_1$ ، هر چه طول کمتر باشد مقدار مقاومت کمتر و در نتیجه جریان بیشتر است.

ب) ارتباط مستقیم مقاومت الکتریکی با طول رسانا ( $R \propto L$ )

۱۰ نیمرسانا - چون در نیمرساناها با افزایش دما، به دلیل افزایش حامل‌های بار، مقاومت الکتریکی کاهش بنابراین جریان افزایش می‌یابد.

۱۱ رئوستا

۱۲ نادرست



الف) 
$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow I_1 = 3I_2 \Rightarrow I_1 + I_2 = 4 \Rightarrow I_2 = 1 A$$

ب) 
$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_{eq} + r_1 + r_2} \Rightarrow 4 = \frac{60 - \varepsilon_2}{10 + 2} \Rightarrow \varepsilon_2 = 12V$$

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta R = 200 \times 2 \times 10^{-3} \times 50 = 20 \Omega$$

$$R_2 = 200 + 20 = 220 \Omega$$

الف) 
$$I = \frac{\varepsilon}{r} \Rightarrow 12 = \frac{24}{r} \Rightarrow r = 2 \Omega$$

ب) 
$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow I = \frac{24}{10 + 2} = 2 A$$

$$P = R I^2 \Rightarrow P = 10 \times 2^2 = 40 W$$

۱۶ با کاهش مقاومت رئوستا، نور لامپ رشته‌ای افزایش می‌یابد. در نتیجه مقاومت LDR کاهش می‌یابد. پس جریان در مدار سمت راست افزایش و نور لامپ LED نیز زیاد می‌شود.

۱۷ خلاف جهت

۱۸ بار الکتریکی

۱۹ درست

۲۰

الف)  $P_r = R_r I_r^2 \Rightarrow 96 = 6 I_r^2 \Rightarrow I_r = 4 A$   
 $\frac{I_r}{I_r} = \frac{R_r}{R_r} \Rightarrow \frac{I_r}{4} = \frac{6}{12} \Rightarrow I_r = 2 A \Rightarrow I_{eq} = 2 + 4 = 6 A$   
 $R_{rr} = 6 \Omega, R_{eq} = 2 + 6 = 6 \Omega$   
 $V = IR = 6 \times 6 = 36$

ب) لامپ پ خاموش می‌شود.

۲۱

$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R + r_1 + r_2} = \frac{6 - 3}{1/5 + 1 + 0/5} = 1 A$   
 $V = \varepsilon_2 + r_2 I = 3 + 1 \times 1 = 4 V$

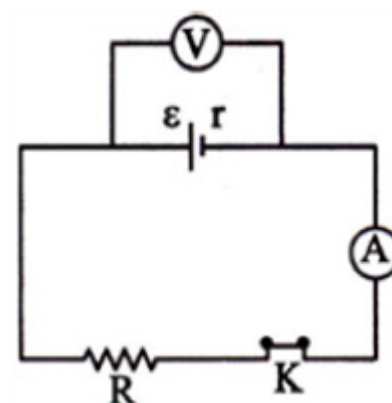
$\rho_2 = \rho_1 (1 - \alpha \Delta T) = 6/8 \times 10^{-5} (1 - 2 \times 10^{-3} \times 100) = 8/2 \times 10^{-5} \Omega m$

۲۲

۲۳ A، باتری فرسوده است و B باتری نو

۲۴ مداری مطابق شکل می‌بندیم.

در حالتی که کلید باز است عدد ولت‌سنج را می‌خوانیم که نشان‌دهنده نیروی محرکه است پس از بسته شدن کلید اعداد آمپرسنج و ولت‌سنج به ترتیب I و V را نشان می‌دهند، اعداد به دست آمده را در رابطه  $V = \varepsilon - Ir$  قرار داده و مقدار r را محاسبه می‌کنیم.



پ) ۱

ب) ۴

الف) ۲ ۲۵

$R = 56 \times 10^{-1} = 56 \Omega$

۲۶

$R = ab \times 10^{-2} = 39 \times 10^{-2} = 39 \Omega$

۲۷

$R = ab \times 10^{-2} = 27 \times 10^{-2} \Omega$

۲۸

$$P = IV = 5 \times 220 = 1100W = 1.1KW$$

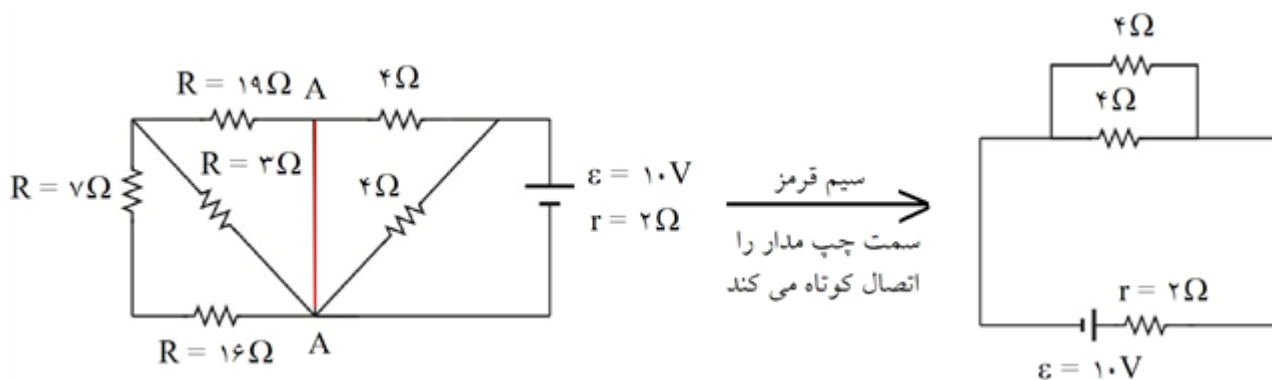
$$\text{زمان روشن بودن در ده روز} = 10 \times 24 = 240h$$

$$U = Pt = 1.1 \times 240 = 264KWh$$

$$\Rightarrow \text{تومان} = 19800 = 264 \times 75 = \text{قیمت} \times \text{انرژی مصرفی} = \text{کل هزینه}$$

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2 \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 2A \Rightarrow P_1 = 9 = \varepsilon \times 1 - 1^2 \times r \\ I_2 = 6A \Rightarrow P_2 = 5 = \varepsilon \times 5 - r \times 25 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 45 = 5\varepsilon - 5r \\ 5 = 5\varepsilon - 25r \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r = 2\Omega \\ \varepsilon = 11V \end{cases}$$



$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{4}{2} = 2\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{10}{2 + 2} = 2.5A$$

$$P_{\text{تلف شده}} = rI^2 = 2 \times (2.5)^2 = 12.5W$$

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2 = 10 \times 2.5 - 12.5 = 12.5W$$

$$\text{شیب خط } A = r_A = \frac{\varepsilon}{42} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{7}{42} = \frac{1}{6}$$

$$\text{شیب خط } B = r_B = \frac{\varepsilon}{6}$$

$$\frac{r_A}{18} = \frac{1}{6} \Rightarrow r_A = 3\Omega$$

$$\text{شیب خط } A = r_A = \frac{21}{x} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{\frac{21}{x}}{\frac{6}{x}} = \frac{21}{6} = 3.5$$

$$\text{شیب خط } B = r_B = \frac{6}{x}$$



۳۴

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

۳۵

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

$$\begin{aligned} \text{حالت اول} \Rightarrow I &= \frac{24}{4 + 2 + r} = \frac{24}{6 + r} \\ \text{حالت دوم} \Rightarrow I &= \frac{24}{\frac{24}{3+1} + r} = \frac{24}{6 + r} \end{aligned}$$

۳۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

۳۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

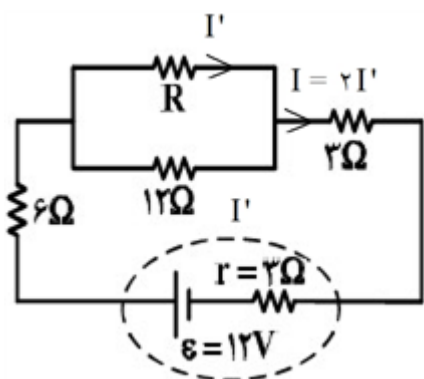
۳۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دماسنج مقاومت پلاتینی یکی از سه دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماست. از دماسنج مقاومت پلاتینی می‌توان برای اندازه‌گیری دقیق دما در گستره دمایی حدوداً از  $14K$  تا  $1235K$  استفاده کرد. اساس کار دماسنج‌های مقاومت پلاتینی مبتنی بر تغییر مقاومت الکتریکی با دماست. در این دماسنج‌ها از پلاتین استفاده می‌کنند که تقریباً دچار خوردگی نمی‌شود و نقطه ذوب بالایی دارد.

۳۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_{12} = P_r \Rightarrow 12 \times I' = 3 \times I^2 \Rightarrow I = 2I'$$



$$\Rightarrow R = 12\Omega \Rightarrow \text{جریان شاخه موازی با } 12\Omega \text{ هم } I' \text{ می‌شود}$$

$$V_{\text{باتری}} = \frac{R_T \times \varepsilon}{R_T + r} = \frac{15 \times 12}{15 + 3} = 10V$$

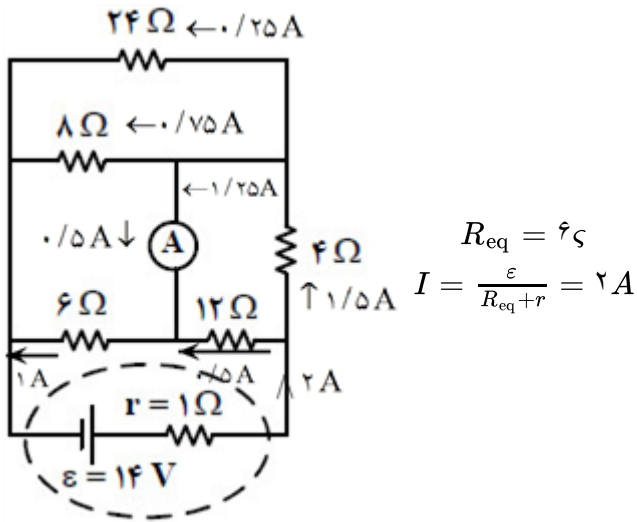
۴۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

$$\begin{aligned} \text{کلید باز} \Rightarrow R_T = 3\Omega \Rightarrow V_1 &= \frac{r\varepsilon}{r+3} \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{4}{5} \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{4}{5} = \frac{\frac{2\varepsilon}{r+2}}{\frac{r\varepsilon}{r+3}} = \frac{2}{3} \times \frac{r+3}{r+2} \\ \text{کلید بسته} \Rightarrow R_T = 2\Omega \Rightarrow V_2 &= \frac{2\varepsilon}{r+2} \\ \Rightarrow 5r + 15 &= 6r + 12 \Rightarrow r = 3\Omega \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۱



$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P_1 = \frac{\left(\frac{4}{2}\right)^2}{R} = \frac{4^2}{4R} = P_2 \Rightarrow P_1 + P_2 = \frac{4^2}{2R}$$

$$P_2 = P_1 = \frac{4^2}{R} \Rightarrow P_2 + P_1 = \frac{2 \cdot 4^2}{R}$$

$$P = VI = 220 \cdot W = 2/2 kW$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۲

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

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

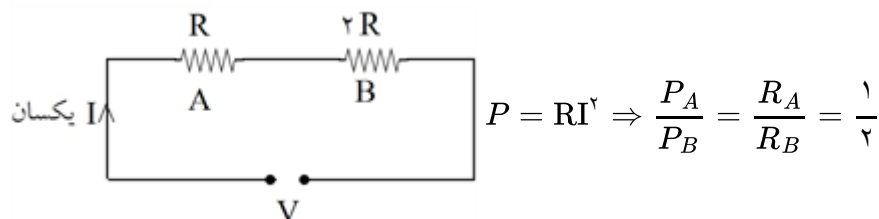
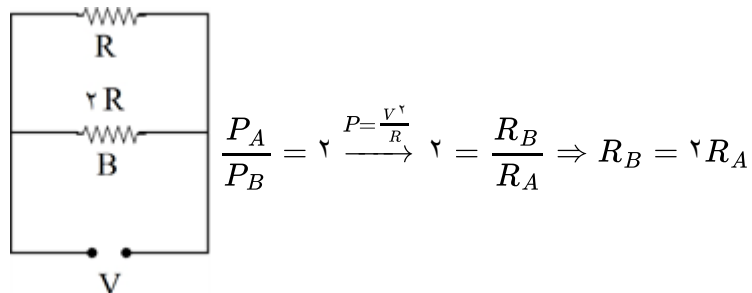
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۳

$$V = \varepsilon_2 - I(r_2 + R) \Rightarrow 8/4 = 12 - I(3) \Rightarrow I = 1/2 A$$

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

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\varepsilon_1 I - r_2 I^2}{\varepsilon_2 I + r_2 I^2} = \frac{12 \times 1/2 - 1 \times 1/4}{6 \times 1/2 + 2 \times 1/4} = \frac{12 - 1/2}{6 + 2/4} = \frac{10/2}{8/4} = \frac{9}{4}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۴



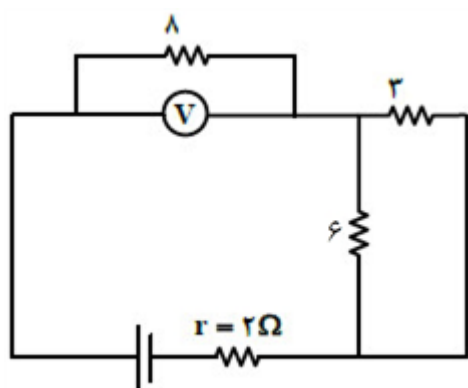
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۵

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

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

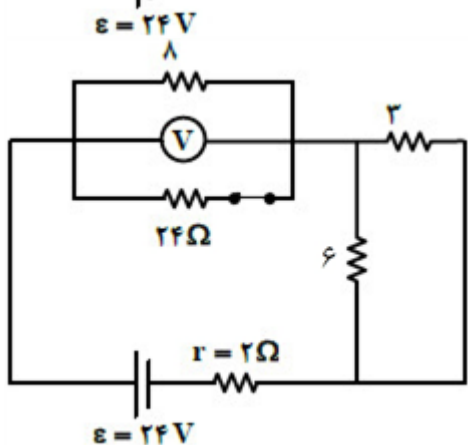
$$R'_{eq} = \frac{6}{2} = 3 \Omega \Rightarrow P' = 3 \times \left(\frac{\varepsilon}{5}\right)^2$$

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



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

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



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

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

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

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| ۳۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

