



p30konkor.com

زمان آزمون :

نام و نام خانوادگی :

نام درس :

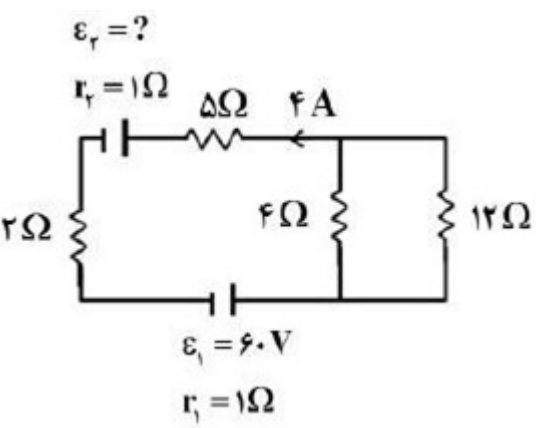
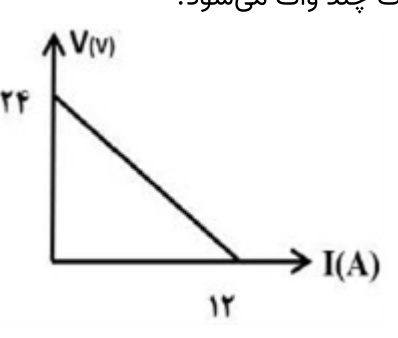
پایه تحصیلی :

نام آموزشگاه :

نام دبیر :

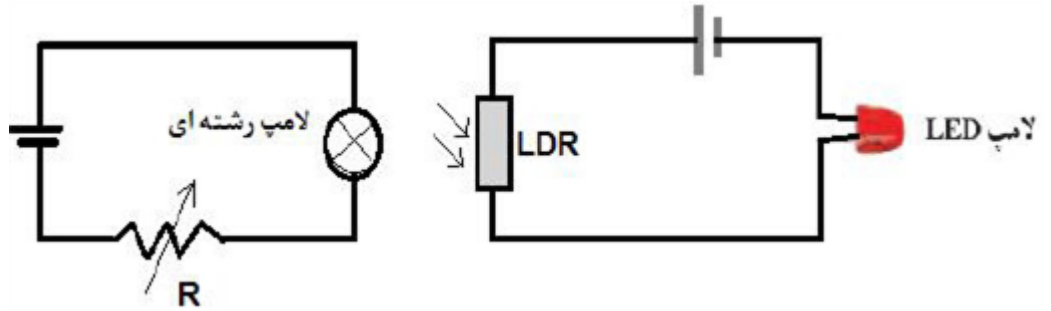
تاریخ برگزاری

عنوان آزمون : فیزیک ۱۱ ریاضی فصل ۲

بارم	لطفا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	ردیف
	<p>در مدار شکل مقابل، جریان الکتریکی در مقاومت ۵ اهمی برابر ۴ آمپر است. (الف) جریان الکتریکی در مقاومت ۱۲ اهمی چند آمپر است؟ (ب) مقدار نیروی محرکه \mathcal{E}_2 را محاسبه کنید.</p>  <p>$\mathcal{E}_r = ?$ $r_r = 1\Omega$ $\mathcal{E}_1 = 60V$ $r_1 = 1\Omega$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۱
	<p>مقاومت الکتریکی یک قطعه سیم رسانا در دمای $10^\circ C$ برابر 200 اهم است. اگر دمای این سیم را به $40^\circ C$ برسانیم، مقاومت الکتریکی آن در دمای جدید چند اهم می‌شود؟ ($\alpha = 2 \times 10^{-3} K^{-1}$ ضریب دمایی مقاومت ویژه رسانا)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۲
	<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 $R = 10\Omega$ 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>	۳



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



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

در جمله زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.
در سیم حامل جریان، حرکت کاتوره‌ای الکترون‌ها با سرعت متوسطی به نام سرعت سوق (جهت - خلاف جهت) میدان الکتریکی انجام می‌شود.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

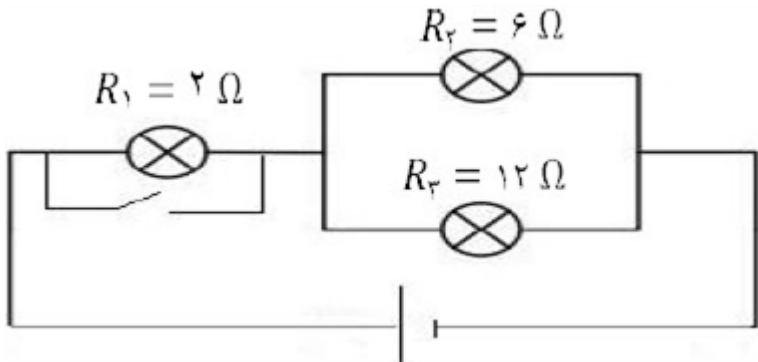
در جمله زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.
آمپرساعت، یکای (جریان الکتریکی - بار الکتریکی) است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

درستی یا نادرستی جمله زیر را مشخص کنید.
- توان الکتریکی مصرفی مقاومت معادل در یک مدار، برابر با مجموع توان‌های مصرفی مقاومت‌های حاضر در مدار است.

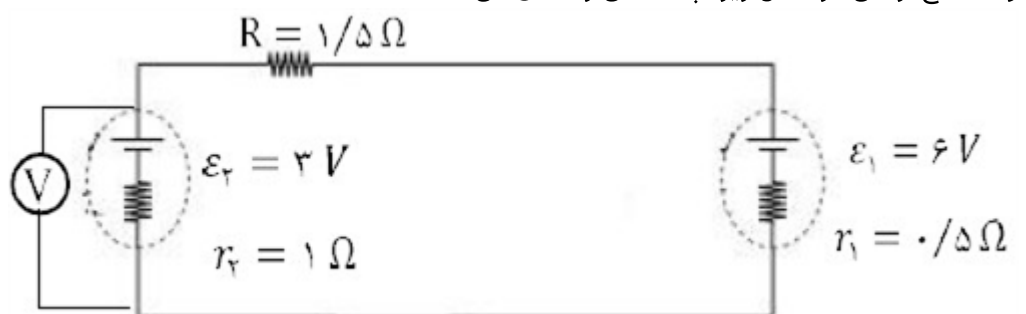
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

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 96 W است. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند ولت است؟
ب) اگر کلید را ببندیم روشنایی لامپ ۱ چه تغییری می‌یابد؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

ولت‌سنج آرمانی در شکل زیر، چه عددی را نشان می‌دهد؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

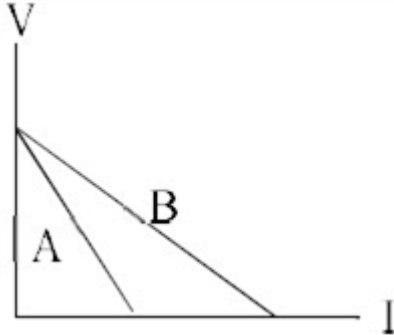
مقاومت ویژه المنت یک اجاق برقی در دمای $320^{\circ}C$ برابر با $5 \times 10^{-5} \text{ m} / \Omega$ و ضریب دمایی مقاومت ویژه آن $10^{-3} K^{-1}$ است. مقاومت ویژه این المنت در دمای $420^{\circ}C$ چند اهم متر است؟

۱۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

شکل مقابل نمودار $V - I$ دو باتری فرسوده و نو را نشان می‌دهد. کدام یک مربوط به باتری نو و کدام یک مربوط به باتری فرسوده است؟

۱۱



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

آزمایشی برای اندازه‌گیری مقاومت داخلی باتری طراحی نمایید.

۱۲

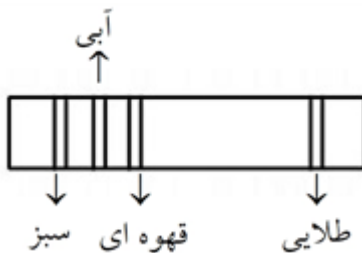
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

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) رئوستا
	(۴) ترمیستور

۱۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

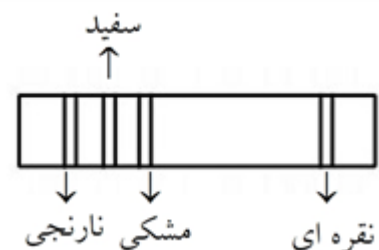


مقاومت روبه‌رو چند اهم است؟ (سبز: ۵ - آبی: ۶ - قهوه‌ای: ۱)

۱۴

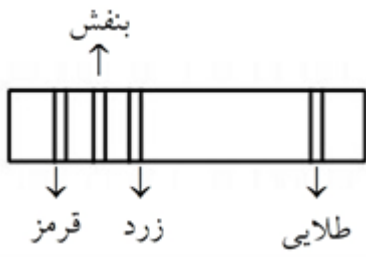
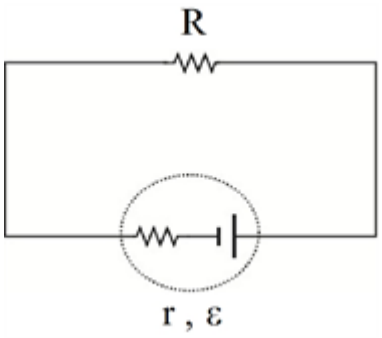
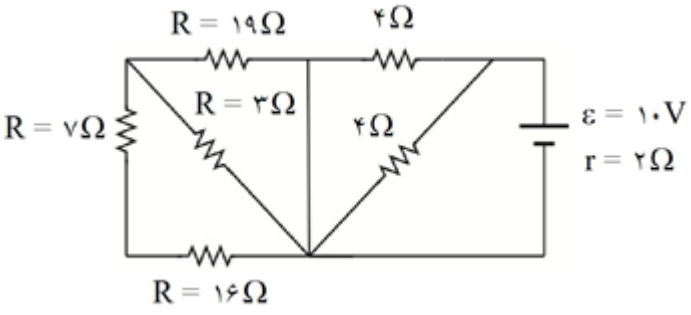
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

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



۱۵

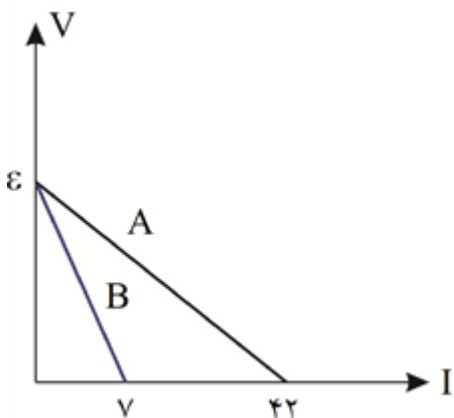
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

	<p>مقاومت روبه‌رو چند اهم است؟ (قرمز: ۲ - بنفش: ۷ - زرد: ۴)</p>  <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>	۱۶
	<p>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 یک هفته استفاده از این یخچال چند تومان می‌شود؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>	۱۷
	<p>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.</p>  <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>	۱۸
	<p>در مدار شکل روبه‌رو: الف) توان تلف‌شده مولد را محاسبه کنید. ب) توان خروجی مولد را محاسبه کنید.</p>  <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>	۱۹



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

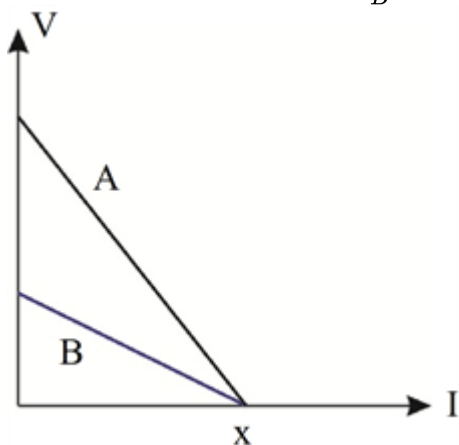
اگر $r_B = 18\ \Omega$ باشد، مقدار r_A چقدر است؟



۲۰

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

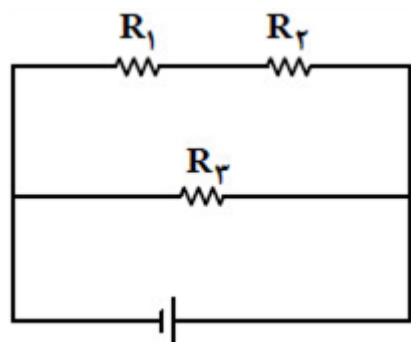
نمودار مقابل تغییرات ولتاژ دو سر مولد A و B بر حسب جریان را نشان می‌دهد. مقدار $\frac{r_A}{r_B}$ را به دست آورید.



۲۱

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

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

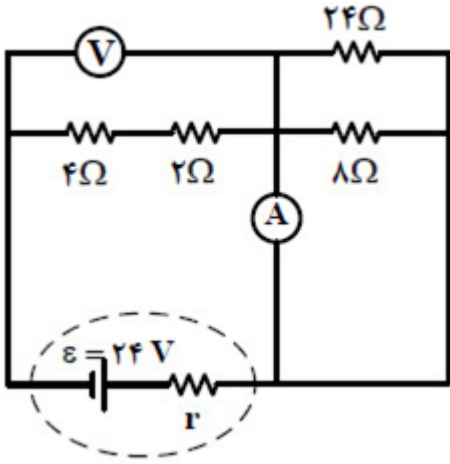


۲۲

- 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؟

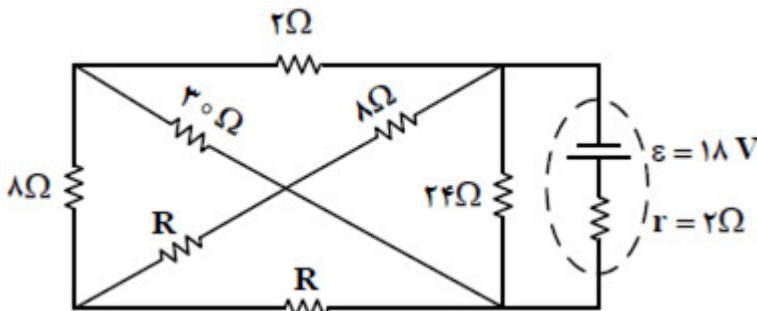


۲۳

- 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؟



۲۴

- ۱) ۷
 ۲) ۱۴
 ۳) ۱۸
 ۴) ۲۸

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

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

۲۵

- ۱) ۱
 ۲) ۰/۰۱
 ۳) ۱۰۰
 ۴) ۱۰

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

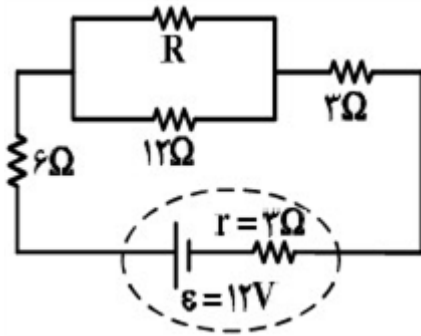
کدام مورد دربارهٔ دماسنج مقاومت پلاتینی درست نیست؟

- 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.

۲۶

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؟



۲۷

۹ (۴)

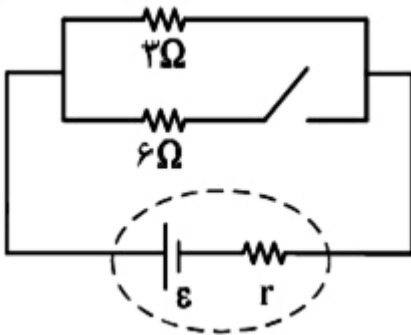
۹/۷۵ (۳)

۱۰ (۲)

۱۰/۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

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



۲۸

۲/۵ (۴)

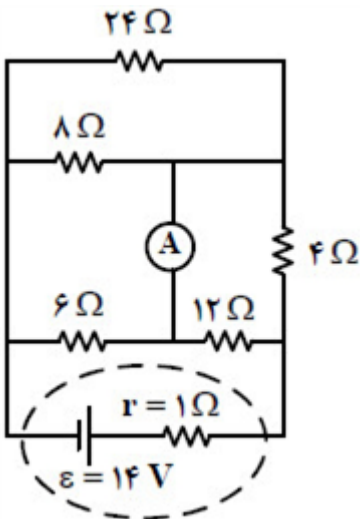
۳ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

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



۲۹

صفر (۴)

۱ (۳)

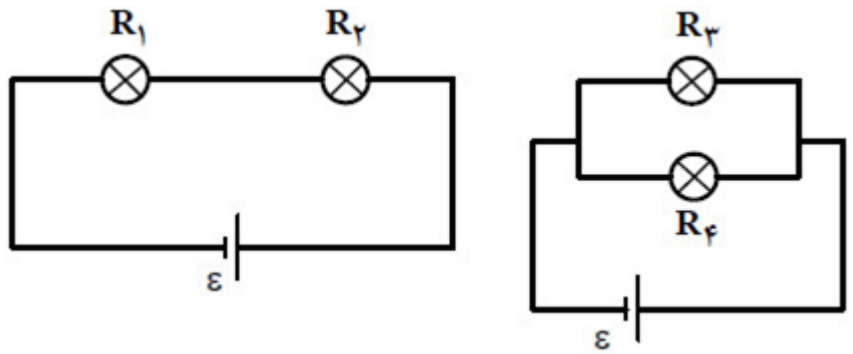
۱/۲ (۲)

۲/۴ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت



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



۳۰

- 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 هر یک از مقاومت‌های R_3 و R_4 از توان مصرفی هر یک 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، هزینهٔ یک ماه (۳۰ روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

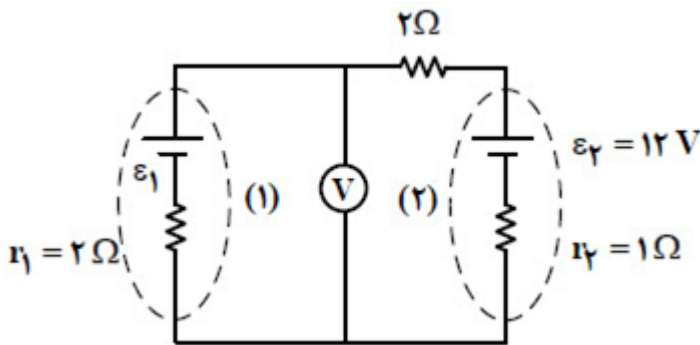
۳۱

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

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؟

۳۲



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

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

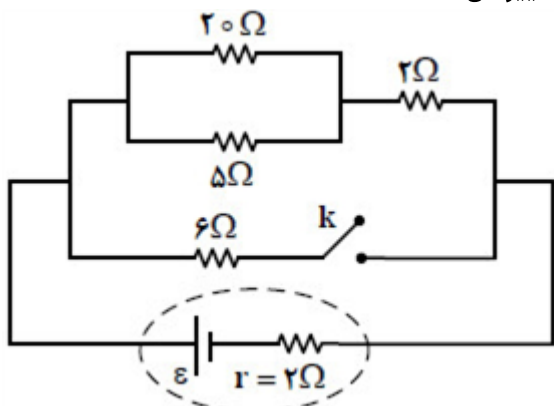
دو مقاومت الکتریکی A و B را وقتی به تنهایی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی می‌بندیم، توان مصرفی مقاومت A دو برابر توان مصرفی مقاومت B است. حال اگر آنها را با هم متوالی بسته و دو سر آنها را به همان اختلاف پتانسیل ثابت ببندیم، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت B است؟

۳۳

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

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

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

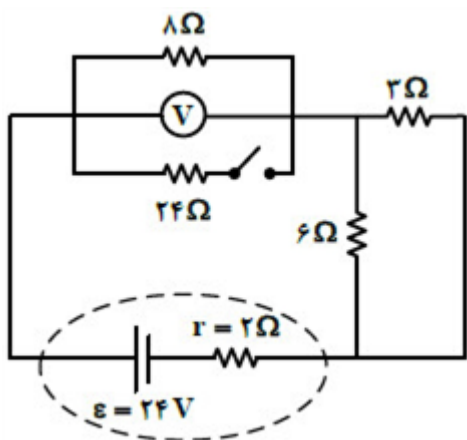


۳۴

- 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؟



۳۵

- ۱) ۳/۲ ۲) ۲/۴ ۳) ۱/۶ ۴) ۰/۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

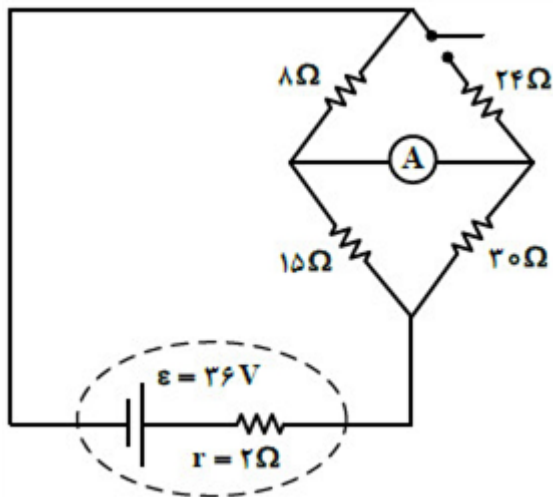
دو مقاومت $R_1 = 8\Omega$ و R_2 را یک بار به طور متوالی و بار دوم به طور موازی به یک باتری با نیروی محرکه $45V$ و مقاومت درونی 2Ω می‌بندیم. اگر توان الکتریکی خروجی باتری در حالت دوم $\frac{9}{4}$ برابر توان الکتریکی خروجی باتری در حالت اول باشد، R_2 چند اهم است؟

۳۶

- ۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۲۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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



۳۷

$\frac{13}{30}$ (۴)

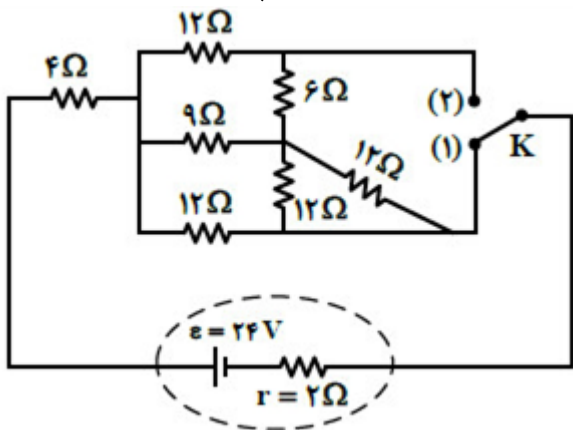
$\frac{7}{15}$ (۳)

$\frac{1}{6}$ (۲)

$\frac{1}{10}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

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



۳۸

$\frac{9}{4}$ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

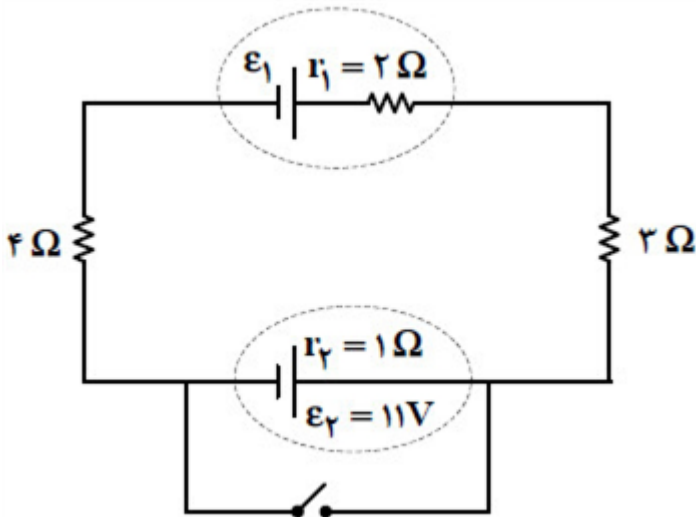
۹ (۲)

۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی



در مدار مقابل، اختلاف پتانسیل دو سر باتری \mathcal{E}_2 برابر $11/5V$ است و در ابتدا کلید باز است. اگر کلید بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری \mathcal{E}_1 ، چند ولت تغییر می‌کند؟



$$\frac{133}{9} \quad \text{4}$$

$$\frac{112}{9} \quad \text{3}$$

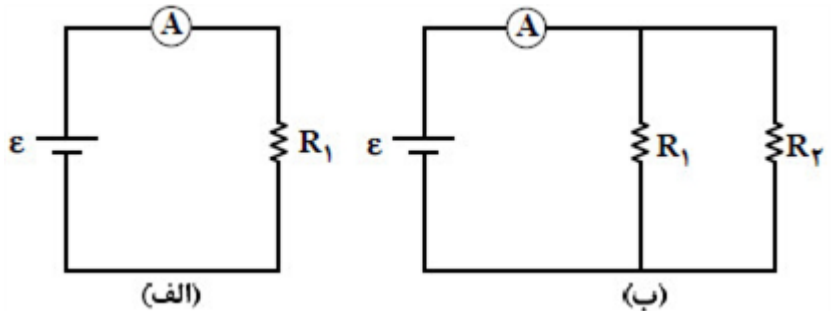
$$\frac{43}{9} \quad \text{2}$$

$$\frac{23}{9} \quad \text{1}$$

39

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه 1401

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



$$R_2 \gg R_1 \quad \text{4}$$

$$R_1 \gg R_2 \quad \text{3}$$

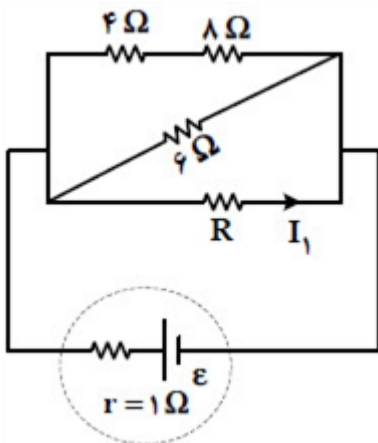
$$R_2 = R_1 \quad \text{2}$$

$$R_2 = 0 \quad \text{1}$$

40

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه 1401

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



$$15 \quad \text{4}$$

$$12 \quad \text{3}$$

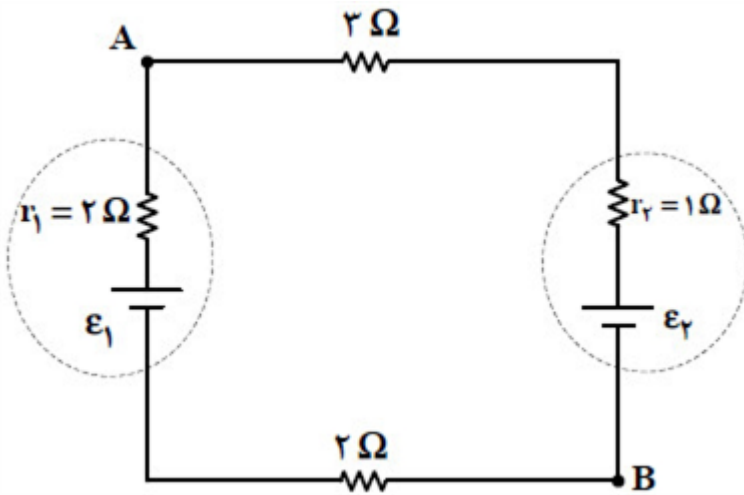
$$9 \quad \text{2}$$

$$6 \quad \text{1}$$

41

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه 1401

در مدار مقابل، توان خروجی باتری \mathcal{E}_1 برابر $4/5$ وات و توان ورودی به باتری \mathcal{E}_2 برابر $3/25$ وات است. $V_A - V_B$ چند ولت است؟



۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

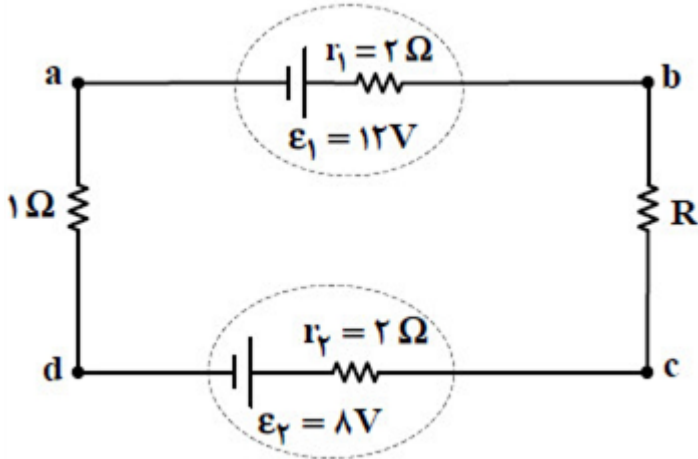
۸ (۲)

۴ (۱)

۴۲

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

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



۱ پتانسیل نقطه c، ۹ ولت از پتانسیل نقطه d بیشتر است.

۲ پتانسیل نقطه c، ۷ ولت از پتانسیل نقطه d بیشتر است.

۳ پتانسیل نقطه c، ۹ ولت از پتانسیل نقطه d کمتر است.

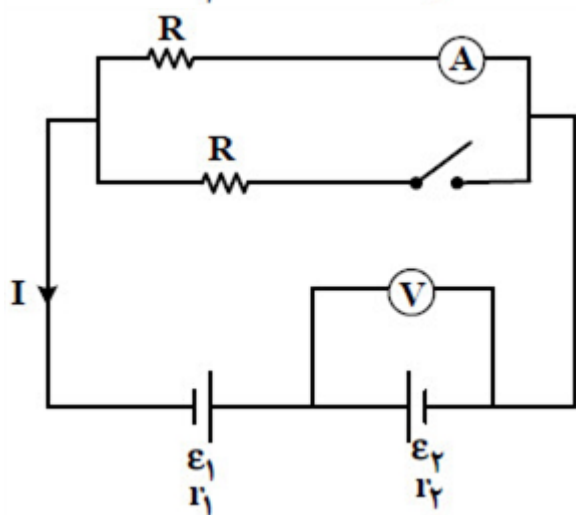
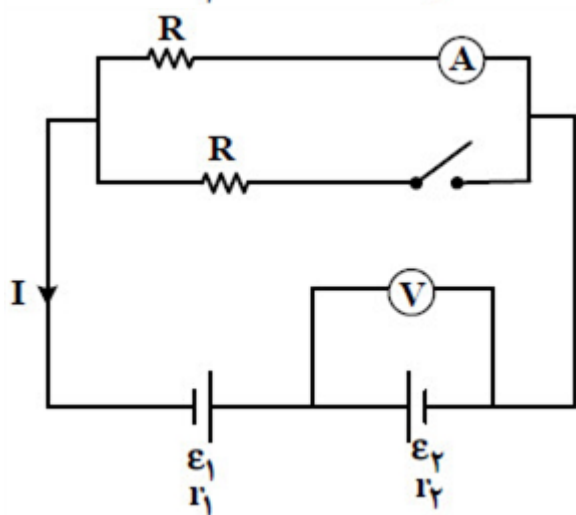
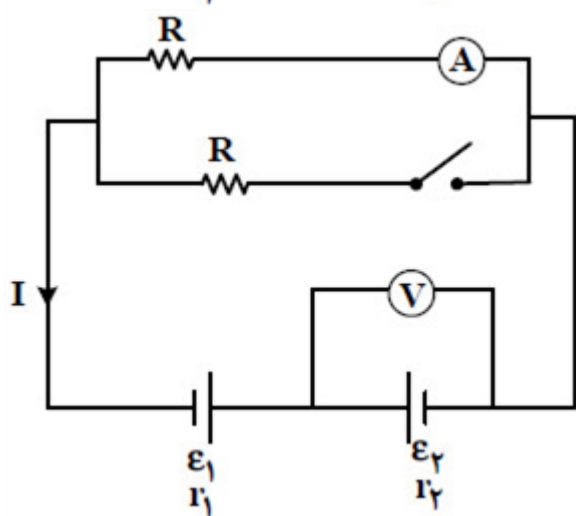
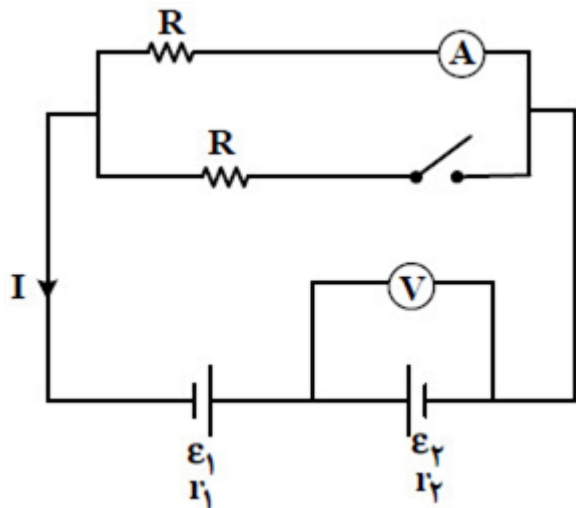
۴ پتانسیل نقطه c، ۷ ولت از پتانسیل نقطه d کمتر است.

۴۳

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱



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



۴۴

۴ افزایش - کاهش

۳ افزایش - افزایش

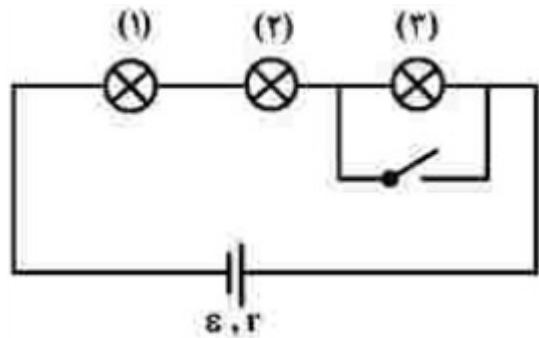
۲ کاهش - افزایش

۱ کاهش - کاهش



۱۳

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



ب و ت

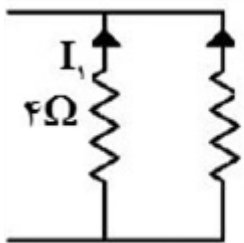
پ و ت

الف و ب

الف و پ



پاسخنامه تشریحی



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

۱

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

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

$R_2 = 200 + 20 = 220\Omega$

۲

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

۳

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

$P = RI^2 \Rightarrow P = 10 \times 2^2 = 40W$

۴ 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.

۴

۵ خلاف جهت

۵

۶ بار الکتریکی

۶

۷ درست

۷

الف) $P_2 = R_2 I_2^2 \Rightarrow 96 = 6 I_2^2 \Rightarrow I_2 = 4A$

۸

$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{I_2}{4} = \frac{6}{12} \Rightarrow I_2 = 2A \Rightarrow I_{eq} = 2 + 4 = 6A$

$R_{23} = 4\Omega, R_{eq} = 2 + 4 = 6\Omega$

$V = IR = 6 \times 6 = 36$

ب) لامپ پ خاموش می‌شود.

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

۹

$V = \varepsilon_2 + r_2 I = 3 + 1 \times 1 = 4V$

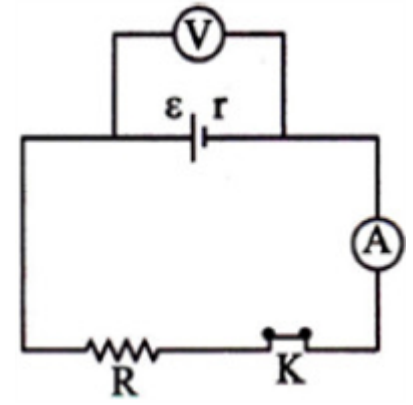
$\rho_2 = \rho_1 (1 - \alpha \Delta T) = 6/8 \times 10^{-5} (1 - 2 \times 10^{-3} \times 100) = 8/2 \times 10^{-5} \Omega m$

۱۰

۱۱ A، باتری فرسوده است و B باتری نو

۱۱

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 ۱ و ۷ را نشان می‌دهند، اعداد به دست آمده را در رابطه $V = \epsilon - Ir$ قرار داده و مقدار r را محاسبه می‌کنیم.



۱۳ الف) ۲

ب) ۴

پ) ۱

۱۴

۱۵

۱۶

۱۷

۱۸

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

$$R = ab \times 10^{-2} = 39 \times 10^{-1} = 39 \Omega$$

$$R = ab \times 10^{-2} = 27 \times 10^{-4} \Omega$$

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

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

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

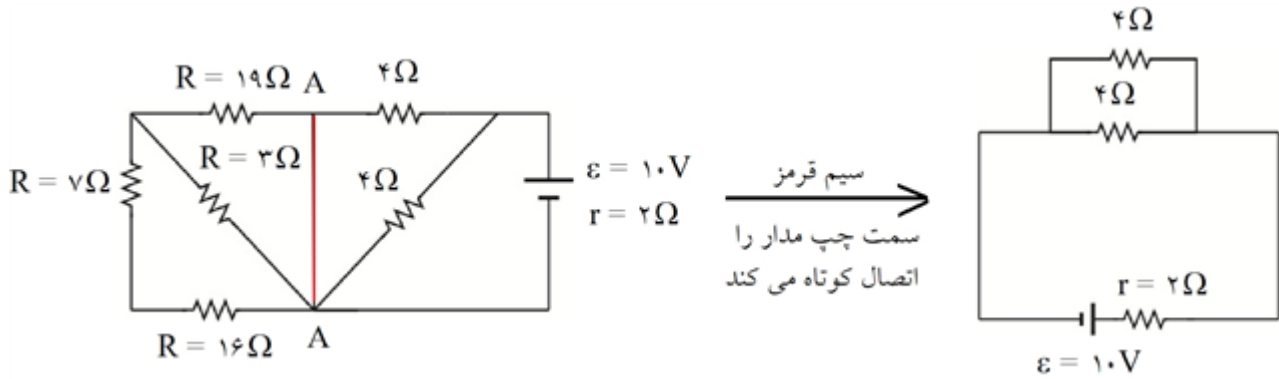
$$\Rightarrow \text{تومان} = 264 \times 75 = 19800 = 19800 \text{ تومان}$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} 9 = 5\epsilon - 57r \\ 5 = 5\epsilon - 25r \end{cases}$$

$$40 = 20r \Rightarrow \begin{cases} r = 2\Omega \\ \epsilon = 11V \end{cases}$$





۱۹

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

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

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

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

(الف)

(ب)

۲۰ (الف)

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

$$B \text{ شیب خط } = r_B = \frac{\varepsilon}{7}$$

$$\frac{r_A}{18} = \frac{1}{6} \Rightarrow r_A = 6\Omega \quad (ب)$$

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

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

۲۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون جریان عبوری از این مقاومت سوم بیشتر است توان مصرفی آن نیز بیشتر خواهد بود. ۲۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت اول مقاومت ۸ اهمی و ۲۴ اهمی و در حالت دوم با جابه جایی آمپرسنج و ولتسنج ۲۳

مقاومت های ۴ و ۲ اهمی اتصال کوتاه می شوند. و جریان کل مدار تغییری نمی کند.

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

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۴

$$\text{اختلاف پتانسیل دو سر باتری} = V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 12 = 18 - 2I \Rightarrow I = 3A = \frac{18}{2 + R_m}$$

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



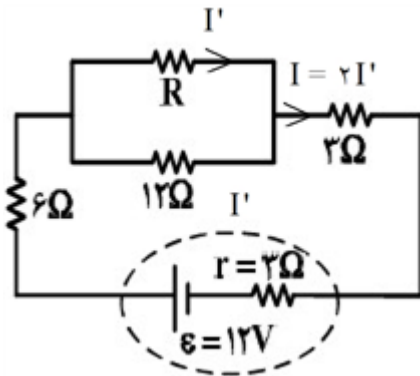
$$R = 3 \times 10^{-5} \times \frac{17000}{51 \times 10^{-4}} = 100 \text{ اهم}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۵

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.

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۶



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

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

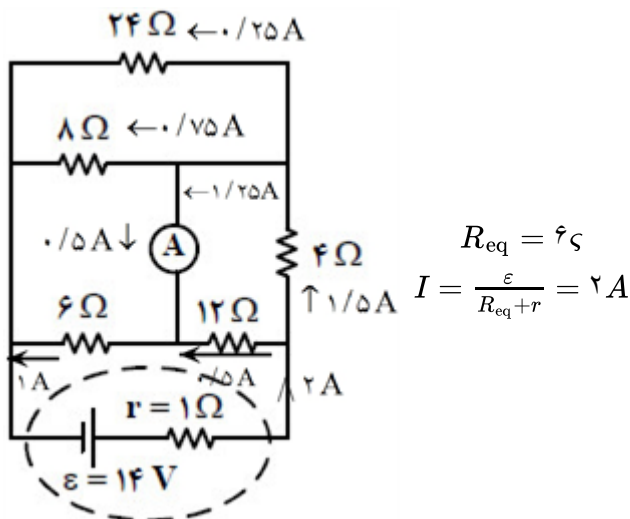
$$V_{\text{دو سر باتری}} = R_T I = R_T \times \frac{\varepsilon}{r + R_T} = \frac{R_T \times \varepsilon}{r + R_T}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۸

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

$$\Rightarrow 5r + 15 = 6r + 12 \Rightarrow r = 3\Omega$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۹



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

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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰

$$P_r = P_{\text{ف}} = \frac{4^2}{R} \Rightarrow P_r + P_{\text{ف}} = \frac{2 \times 4^2}{R}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۱

$$P = VI = 2200W = 2/2 kW$$

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

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

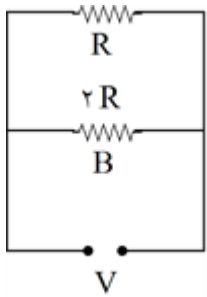
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۲

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

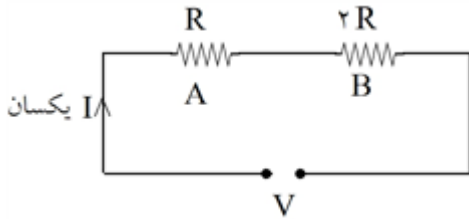
$$V = \varepsilon_1 + Ir \Rightarrow 8/4 = \varepsilon_1 + 2/4 \Rightarrow \varepsilon_1 = 6V$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\varepsilon_1 I - r_2 I^2}{\varepsilon_2 I + r_2 I^2} = \frac{12 \times 1/2 - 1 \times 1/2^2}{6 \times 1/2 + 2 \times 1/2^2} = \frac{12 - 1/2}{6 + 2/4} = \frac{10/2}{8/4} = \frac{9}{7}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۳



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



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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۴

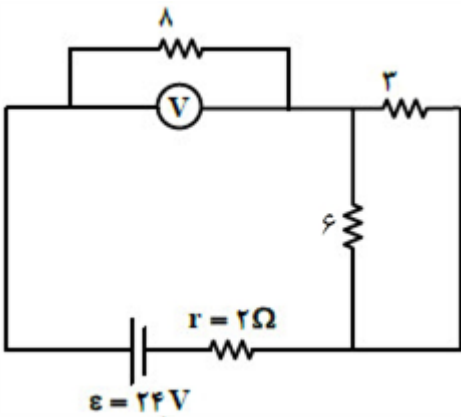
$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}}$$

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

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

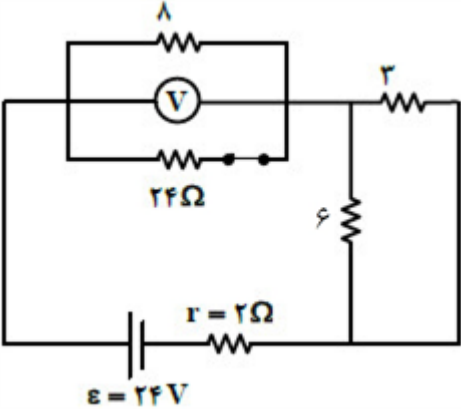
$$\Rightarrow \left(\frac{P'}{P} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{3/25}{6/32} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{32}{25} - 1\right) \times 100 = \frac{7}{25} \times 100 = 28\% \text{ افزایش}$$





$$k \text{ باز} \Rightarrow R_{eq} = 8 + \frac{2 \times 6}{9} = 10$$

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



$$k \text{ بسته} = R_{eq} = \frac{8 \times 24}{32} + \frac{2 \times 6}{9} = 8$$

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

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۶

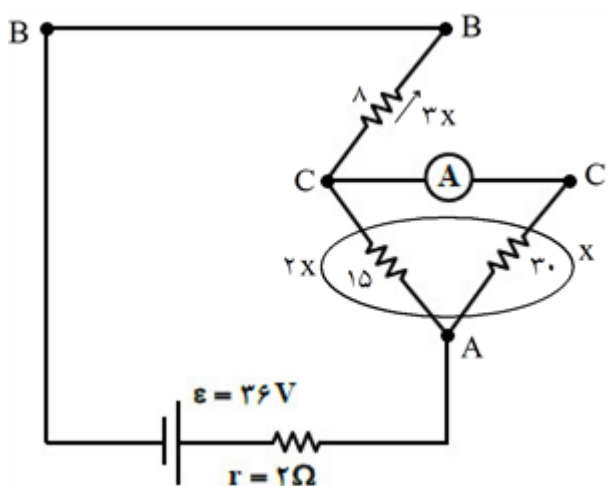
$$P_{\text{موازی}} = \frac{9}{4} P_{\text{سری}}$$

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

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

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

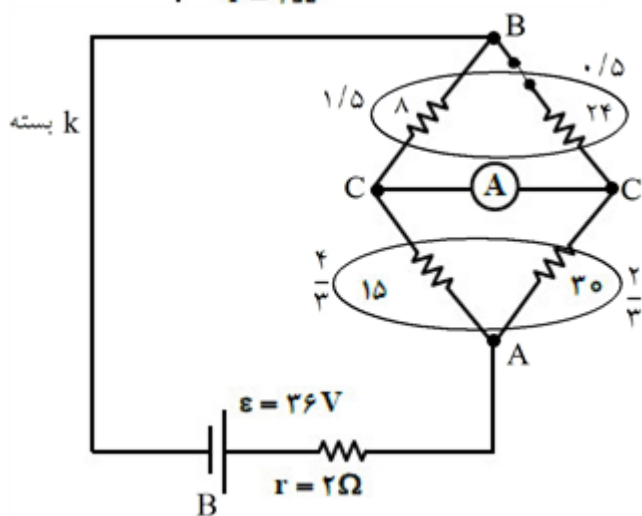




k باز

$$R' = \frac{15 \times 20}{45} = 10 \Rightarrow R_{eq} = 18$$

$$I_t = \frac{26}{2+18} = 1/8 \Rightarrow A = x = 0.6$$



$$R' = \frac{8 \times 24}{32} = 6 \Rightarrow R_{eq} = 16$$

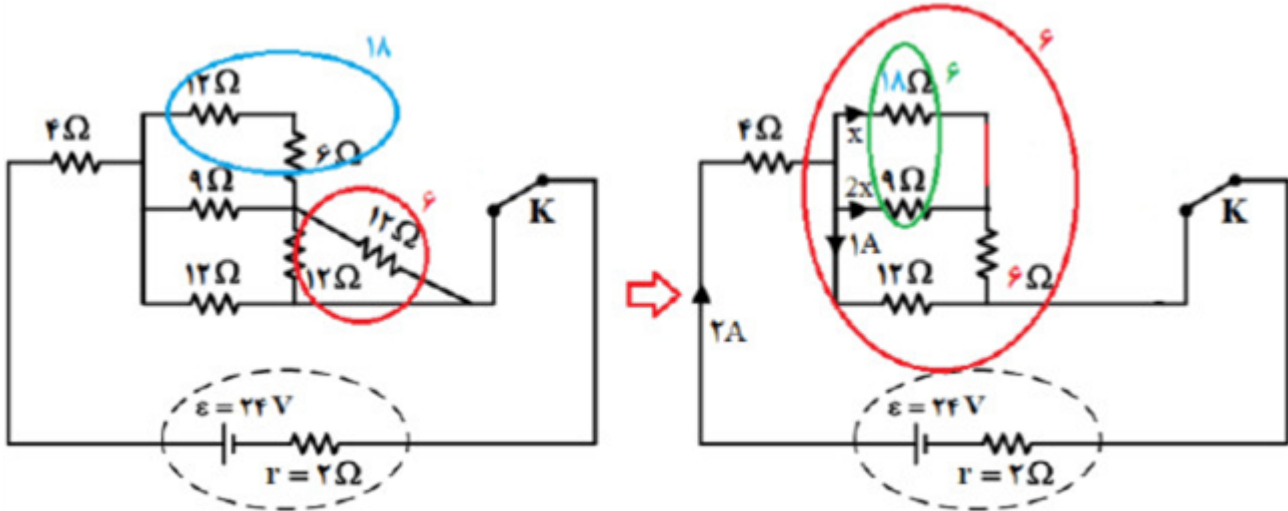
$$R'' = \frac{15 \times 20}{45} = 10$$

$$I_t = \frac{26}{2+16} = 2$$

$$A' = \frac{1}{2} - \frac{2}{3} = \frac{1}{6} \xrightarrow{\text{اختلاف دو عدد 1}} \frac{6}{10} - \frac{1}{6} = \frac{13}{30}$$



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

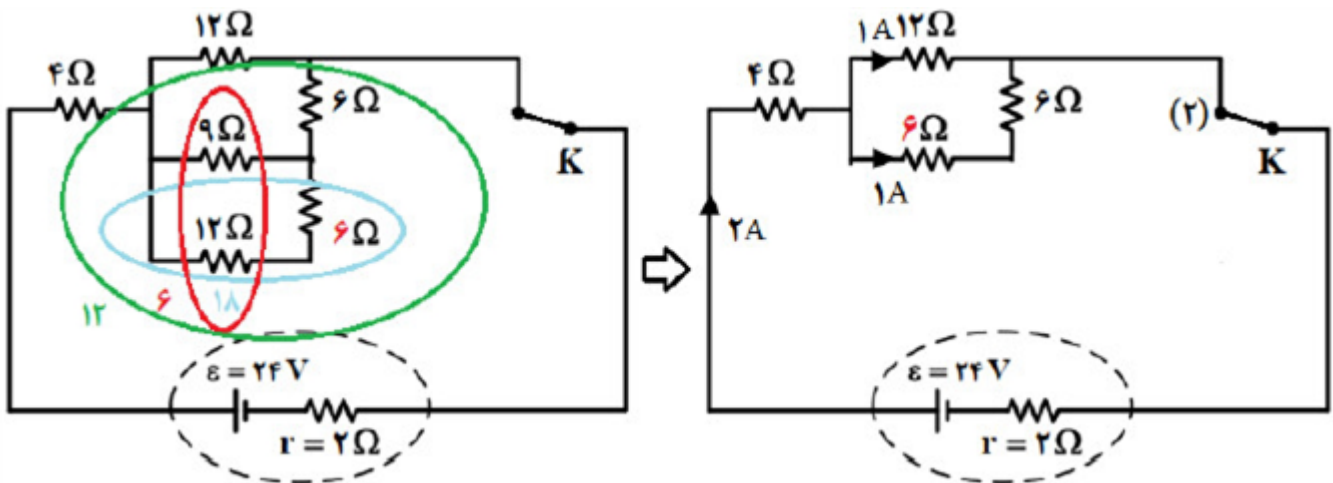


$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{24}{2 + 10} = 2A$$

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

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

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



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

از طرفی با توجه به رابطه توان مصرفی داریم:

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

$$\varepsilon_2 + Ir_2 = 11/5 \Rightarrow 11 + 1 \times I = 11/5 \Rightarrow I = \frac{1}{4} A$$

$$I = \frac{\varepsilon_4}{\varepsilon R} \Rightarrow \frac{\varepsilon_1 - 11}{2 + 1 + 3 + 4} = \frac{1}{4} \Rightarrow \varepsilon_1 = 16V \Rightarrow V = 16 - 1 = 15V \quad (I)$$

کلید باز: باتری دوم از مدار حذف می شود.

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

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

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

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

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

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جریان مقاومت ۸ اهمی:

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

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

ولتاژ دو سر سیم بالایی:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{6V}{1/5 A} = 4 \Omega$$

\Leftarrow مقاومت مجهول:

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

مقاومت معادل کل:

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

جریان مقاومت ۶ اهمی:

$$\Rightarrow I_t = 0.5 + 1 + 1/5 = \frac{\varepsilon}{R_T} \Rightarrow \varepsilon = I_t \times R_T = 3 \times 3 = 9V$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نکته ۱:

توان خروجی باتری ε_1 = توان ورودی باتری ε_2 + توان مصرفی مقاومت ها

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

$$\varepsilon_2 \text{ باتری } P \text{ خروجی} = \varepsilon_2 I + rI^2 = 3/25 = \varepsilon_2 \times \frac{1}{5} + 1 \times \frac{1}{25} \Rightarrow \varepsilon_2 = 6V$$

$$\Rightarrow V_A - \left(3 \times \frac{1}{5}\right) - \left(1 \times \frac{1}{5}\right) - (6) = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 8V$$



۴۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در نگاه اول با توجه به بیشتر بودن ε_1 پس تعیین کننده جهت جریان باتری اول است و باتری دوم شارژ می شود ($V = \varepsilon + rI$)
 حال:

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

سوال $V_c - IR - \varepsilon = V_d \Rightarrow V_c - V_d = \varepsilon + IR = 8 + 1 = 9V$

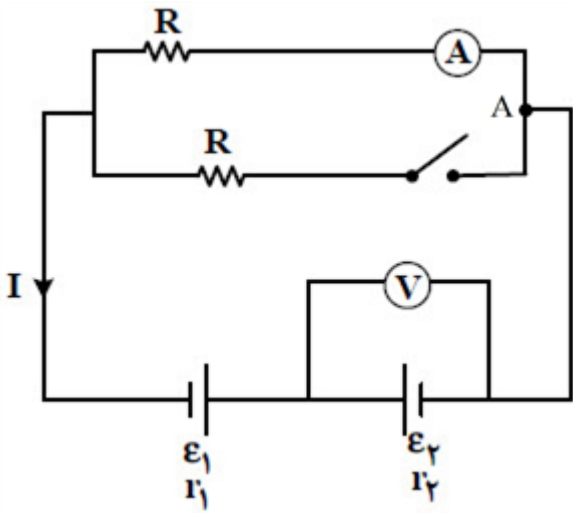
۴۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با بستن کلید $R_{eq} \uparrow \Leftarrow I_t \uparrow$ جریان کل زیاد می شود.

$$V = \varepsilon - rI$$

پس عدد ولتسنج کاهش

جریان مدار با رسیدن به نقطه A تقسیم می شود پس عدد آمپرسنج کاهش می یابد



۴۵

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



پاسخنامه کلیدی

۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴