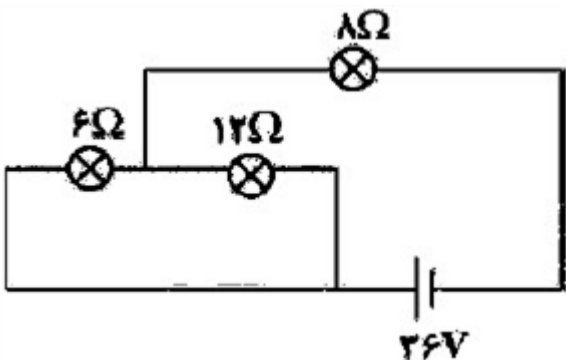
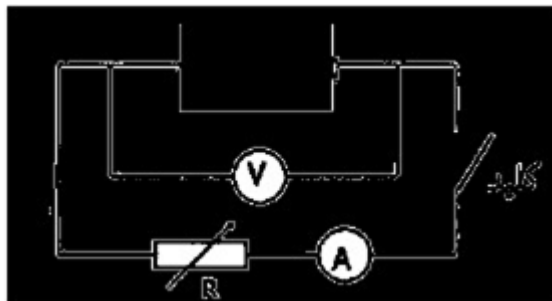


ردیف	لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
۱	<p>روی یک کتری برقی دو عدد $220V$ و $2kW$ نوشته شده است آن را به اختلاف پتانسیل $220V$ متصل می‌کنیم.</p> <p>الف) مقاومت الکتریکی این کتری چند اهم است؟</p> <p>ب) اگر قیمت هر کیلو وات ساعت برق مصرفی ۱۰۰ تومان باشد بهای برق مصرفی این کتری در مدت $1/5$ ساعت چقدر است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>الف) $P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 2200 = \frac{220^2}{R} \Rightarrow R = 22\Omega$</p> <p>ب) بهای انرژی الکتریکی مصرفی ۳۳۰ تومان</p> <p>$U = P \cdot t \Rightarrow U = 2/2 \times 1/5 = 3/3 kWh$</p> <p>پاسخ: ۱</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> <p>$R_{12} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega \Rightarrow R_{eq} = 12\Omega$</p> <p>$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{24}{12} = 2A$</p> <p>$I_r = 2I_r = 3A$</p> <p>جریان مقاومت ۶ اهمی $I_1 =$</p> <p>$I_r = 1A \Rightarrow I_1 = 2A$</p> <p>پاسخ: ۱</p>	

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

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ 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 $V = \varepsilon - Ir$ قرار داده و مقدار مقاومت داخلی مولد را حساب می‌کنیم.



۳

درست یا نادرست بودن هریک از موارد زیر را مشخص نمایید و بنویسید.
 الف) سرعت سوق الکترون‌های آزاد درون رسانا هم‌جهت با میدان الکتریکی است.
 ب) مقاومت ویژه‌ای ابررساناها در دمای پایین به صفر می‌رسد.
 پ) اختلاف پتانسیل پایانه‌های یک منبع آرمانی برابر با نیروی محرکه الکتریکی آن است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

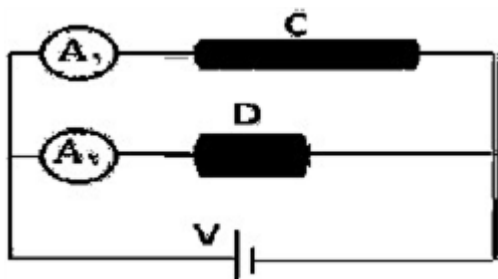
پ) درست

ب) درست

پاسخ: ۱ الف) نادرست

۴

دو سیم‌رسانای هم‌جنس مطابق شکل مقابل به یک باتری متصل‌اند طول سیم C ۲ 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.)



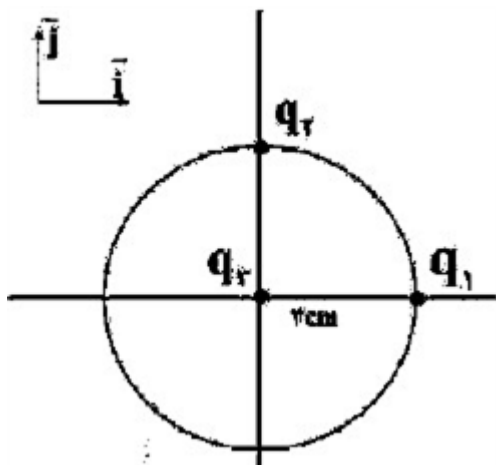
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

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

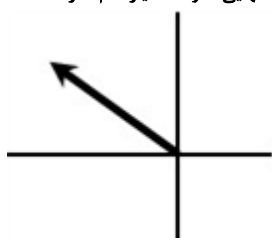
پاسخ: ۱

۵

دو ذره باردار $q_1 = 40 \text{ nC}$ و $q_2 = -30 \text{ nC}$ روی محیط دایره‌ای به شعاع 3 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



$$F_{13} = K \frac{|q_1||q_3|}{r^2} \Rightarrow F_{13} = \frac{9 \times 10^9 \times 40 \times 10^{-9} \times 20 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}}$$

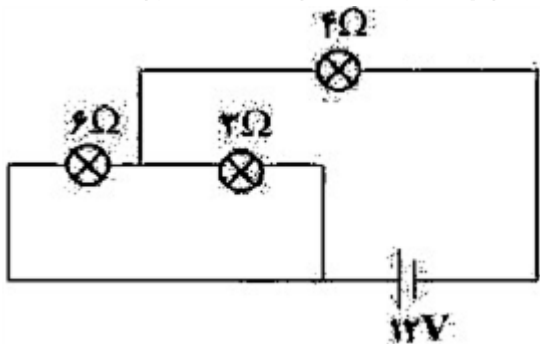
$$\Rightarrow F_{13} = 8 \times 10^{-3} \text{ N}$$

پاسخ: ۱

$$F_{23} = \frac{9 \times 10^9 \times 30 \times 10^{-9} \times 20 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 6 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\vec{F} = (-8 \times 10^{-3} \text{ N}) \vec{i} + (6 \times 10^{-3} \text{ N}) \vec{j}$$

در مدار شکل مقابل، سه مقاومت ۶ و ۳ و ۴ اهمی وجود دارد. توان مصرفی مقاومت 4Ω را به دست آورید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

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

$$I = I_{eq}$$

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

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

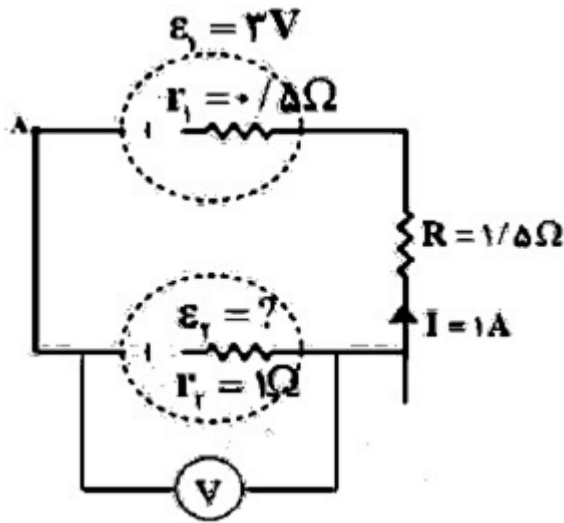
پاسخ: ۱

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؟



۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

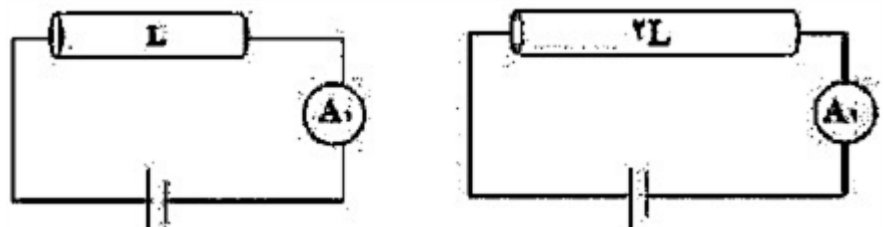
الف) $I = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{R + r_1 + r_2} \Rightarrow 1 = \frac{\mathcal{E}_2 - 3}{1/5 + 0.5 + 1} \Rightarrow \mathcal{E}_2 = 6V$

پاسخ: ۱

ب) $V_A + \mathcal{E}_1 + Ir_1 + IR = 0 \Rightarrow V_A + 3 + (1 \times 0.5) = 0 \Rightarrow V_A = -3.5V$

پ) $P = \mathcal{E}_1 I - r_1 I^2 \Rightarrow P = 3(1) - 0.5(1)^2 \Rightarrow P = 3 - 0.5 = 2.5W$

مطابق شکل دو قطعه سیم همجنس و هم‌دما با طول‌های متفاوت و سطح مقطع یکسان، به دو باتری مشابه وصل کرده‌ایم.



۹

الف) کدام آمپرسنج عدد بیشتری را نشان می‌دهد؟ چرا؟

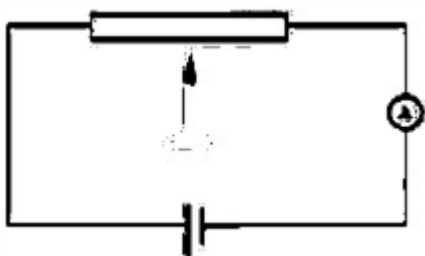
ب) این آزمایش برای بررسی چه موضوعی طراحی شده است؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ 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 ($R \propto L$)

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.



۱۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ نیم‌رسانا - چون در نیم‌رساناها با افزایش دما، به دلیل افزایش حامل‌های بار، مقاومت الکتریکی کاهش بنابراین جریان افزایش می‌یابد.

عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.
برای تنظیم و کنترل جریان در مدار از (رئوستا - ترمیستور) استفاده می‌شود.

۱۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ رئوستا

درستی یا نادرستی گزاره‌ی زیر را با واژه‌ی درست یا نادرست مشخص کنید.
- همه بارهای متحرک، جریان الکتریکی ایجاد می‌کنند.

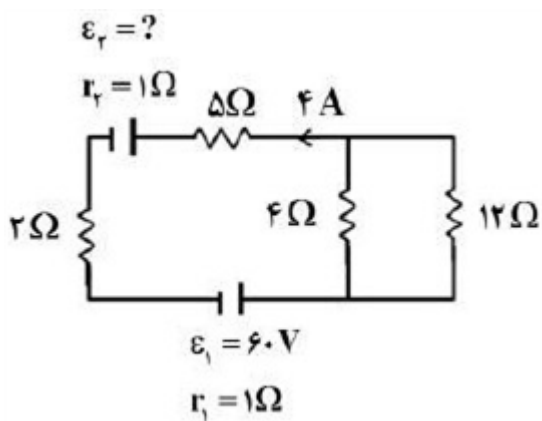
۱۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

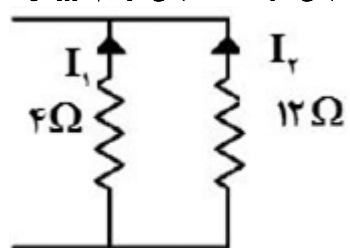
پاسخ: ۱ نادرست

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.

۱۳



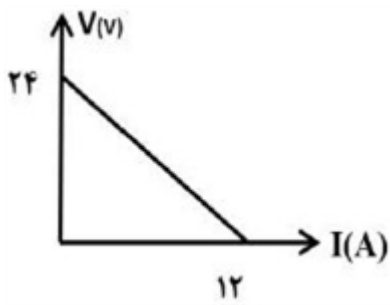
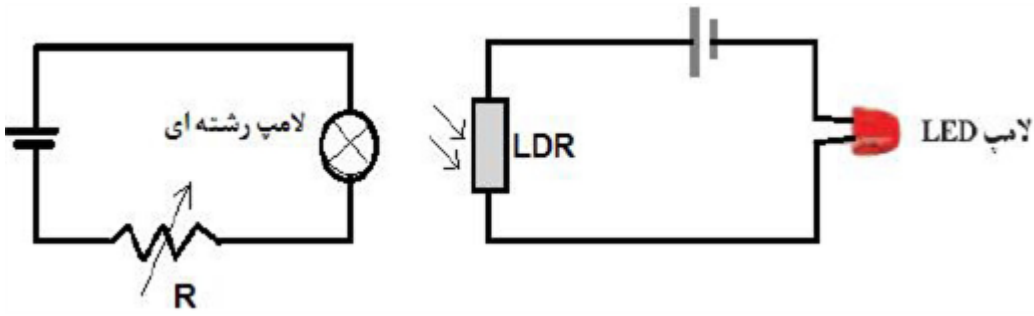
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

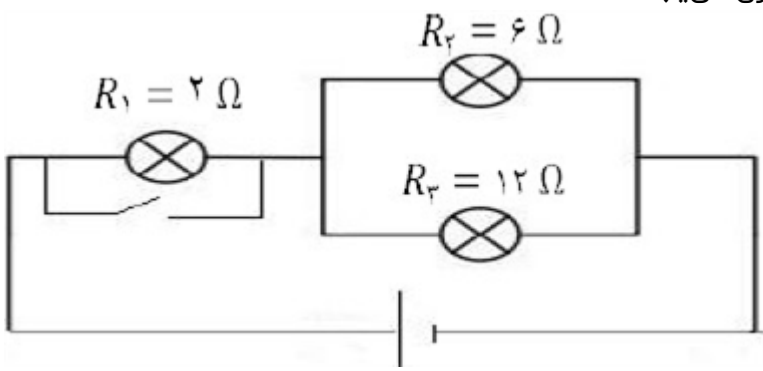
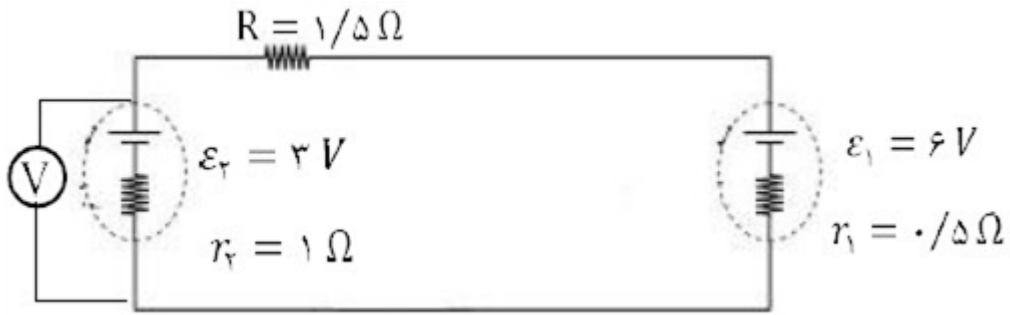


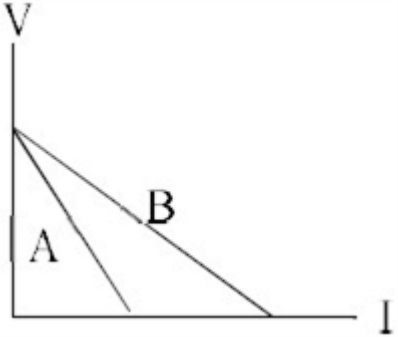
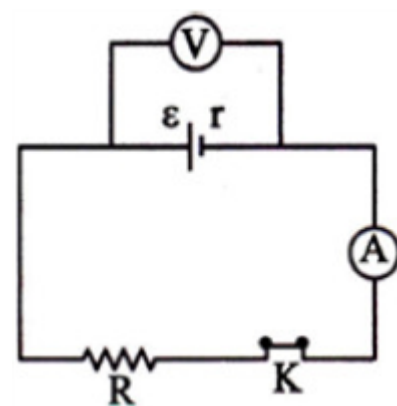
الف) $\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow I_1 = 3I_2 \Rightarrow I_1 + I_2 = 4 \Rightarrow I_2 = 1A$

پاسخ: ۱

ب) $I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{R_{eq} + r_1 + r_2} \Rightarrow 4 = \frac{60 - \mathcal{E}_2}{10 + 2} \Rightarrow \mathcal{E}_2 = 12V$

	<p>مقاومت الکتریکی یک قطعه سیم رسنا 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 رسنا)</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta R = 200 \times 2 \times 10^{-3} \times 50 = 20 \Omega$ $R_2 = 200 + 20 = 220 \Omega$	۱۴
	<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> <p>پاسخ: ۱</p> <p>الف) $I = \frac{\mathcal{E}}{r} \Rightarrow 12 = \frac{24}{r} \Rightarrow r = 2 \Omega$</p> <p>ب) $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} \Rightarrow I = \frac{24}{10 + 2} = 2 A$</p> $P = RI^2 \Rightarrow P = 10 \times 2^2 = 40 W$	۱۵
	<p>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.</p>  <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>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.</p>	۱۶
	<p>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.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>خلاف جهت</p>	۱۷

	<p>در جمله زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید. آمپرساعت، یکای (جریان الکتریکی - بار الکتریکی) است.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ بار الکتریکی</p>	۱۸
	<p>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.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ درست</p>	۱۹
	<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 $96W$ 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> <p>الف) $P_2 = R_2 I_2^2 \Rightarrow 96 = 6 I_2^2 \Rightarrow I_2 = 4A$</p> <p>$\frac{I_3}{I_2} = \frac{R_2}{R_3} \Rightarrow \frac{I_3}{4} = \frac{6}{12} \Rightarrow I_3 = 2A \Rightarrow I_{eq} = 2 + 4 = 6A$</p> <p>$R_{23} = 4\Omega, R_{eq} = 2 + 6 = 8\Omega$</p> <p>$V = IR = 6 \times 8 = 48$</p> <p>ب) لامپ پ خاموش می‌شود.</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> <p>$I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{R + r_1 + r_2} = \frac{6 - 3}{1/5 + 1 + 0.5} = 1A$</p> <p>$V = \epsilon_2 + r_2 I = 3 + 1 \times 1 = 4V$</p>	۲۱

	<p>مقاومت ویژه المنت یک اجاق برقی در دمای $320^{\circ}C$ برابر با $6/8 \times 10^{-5} \text{ }\Omega\text{m}$ و ضریب دمایی مقاومت ویژه آن $2 \times 10^{-3} K^{-1}$ است. مقاومت ویژه این المنت در دمای $420^{\circ}C$ چند اهم متر است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\rho_2 = \rho_1 (1 - \alpha \Delta T) = 6/8 \times 10^{-5} (1 - 2 \times 10^{-3} \times 100) = 8/2 \times 10^{-5} \text{ }\Omega\text{m}$	۲۲
	<p>شکل مقابل نمودار $V - I$ 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> <p>پاسخ: ۱</p> <p>A، باتری فرسوده است و B باتری نو</p>	۲۳
	<p>آزمایشی برای اندازه‌گیری مقاومت داخلی باتری طراحی نمایید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>مداری مطابق شکل می‌بندیم.</p> <p>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.</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).

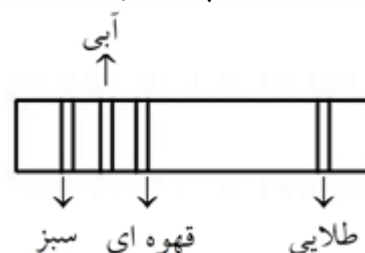
ستون ۱	ستون ۲
الف) از قانون اهم پیروی نمی‌کند.	۱) مقاومت نوری
ب) حسگر دماست.	۲) دیود نور گسیل
پ) به عنوان چشم الکترونیکی می‌توان از آن استفاده کرد.	۳) رنوستا
	۴) ترمیستور

۲۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ الف) ۲ ب) ۴ پ) ۱

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



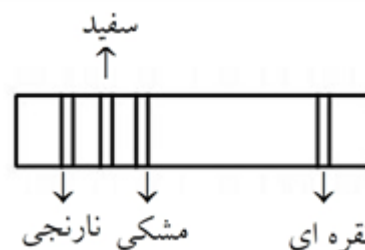
۲۶

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

$$R = 56 \times 10^1 = 560 \Omega$$

پاسخ: ۱

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



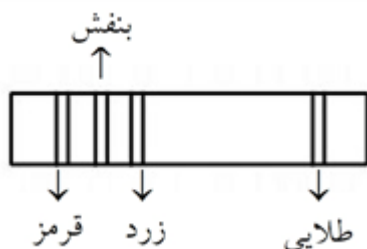
۲۷

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

$$R = ab \times 10^2 = 39 \times 10^2 = 3900 \Omega$$

پاسخ: ۱

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



۲۸

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

$$R = ab \times 10^2 = 27 \times 10^2 \Omega$$

پاسخ: ۱

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؟

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

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

پاسخ: ۱

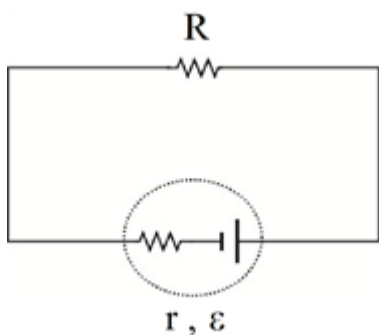
۲۹

$$\text{زمان روشن بودن در ده روز} = 10 \times 4 = 40h$$

$$U = Pt = 1.1 \times 40 = 44 KWh$$

$$\Rightarrow \text{تومان} = 44 \times 450 = 19800 = \text{قیمت} \times \text{انرژی مصرفی} = \text{کل هزینه}$$

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

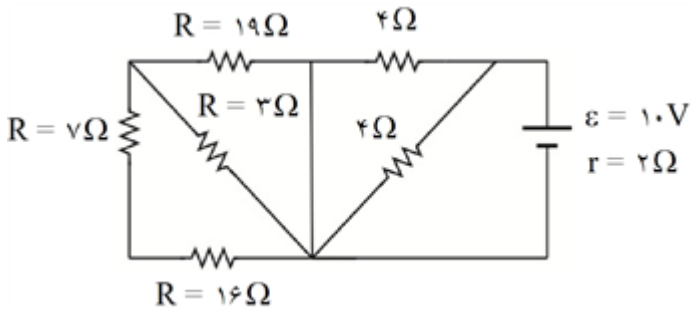
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-پازدهم

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

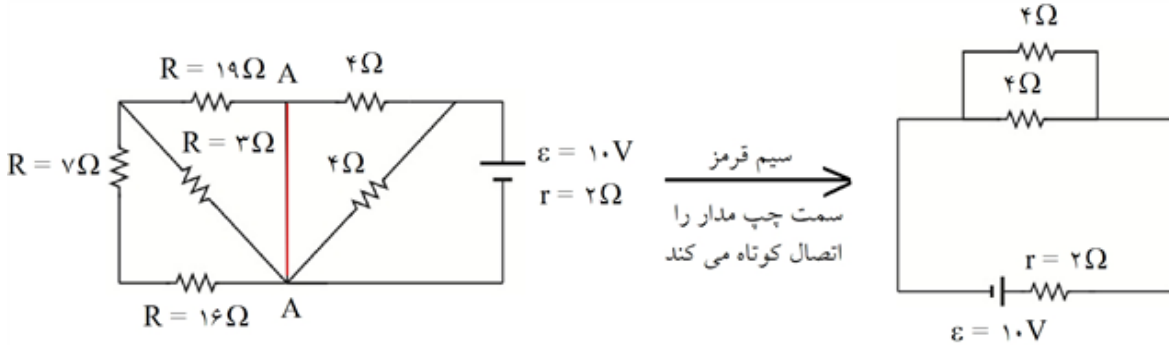
پاسخ: ۱

$$\Rightarrow \begin{cases} 45 = 5\varepsilon - 25r \\ 9 = \varepsilon - r \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r = 2\Omega \\ \varepsilon = 11V \end{cases}$$

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



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



پاسخ: ۱

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

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

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

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

(الف)

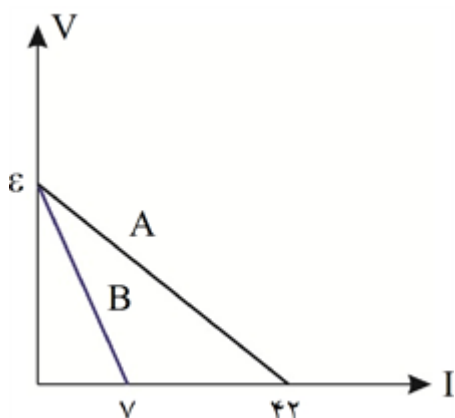
(ب)

۳۱

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

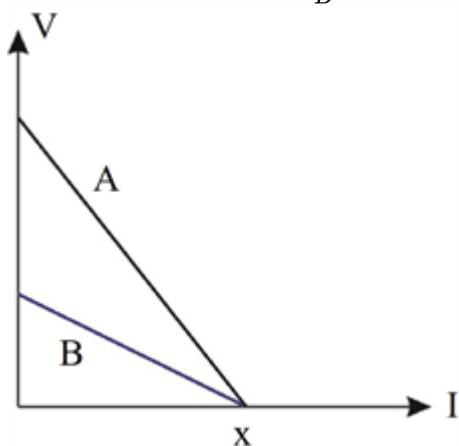
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم

پاسخ: ۱ الف)

$$\begin{aligned} \text{شیب خط } A &= r_A = \frac{\varepsilon}{42} \\ \text{شیب خط } B &= r_B = \frac{\varepsilon}{7} \end{aligned} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{7}{42} = \frac{1}{6}$$

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

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



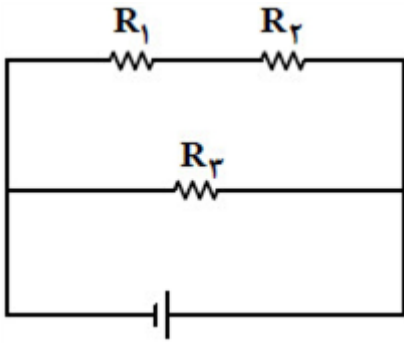
۳۳

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

$$\begin{aligned} \text{شیب خط } A &= r_A = \frac{21}{x} \\ \text{شیب خط } B &= r_B = \frac{6}{x} \end{aligned} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{21}{6} = \frac{7}{2} = 3.5$$

پاسخ: ۱

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



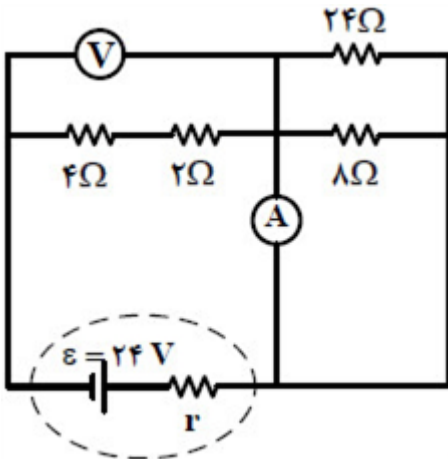
۳۴

- 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

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

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



۳۵

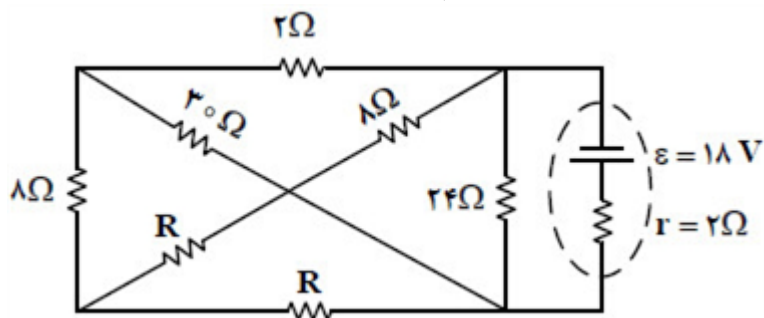
- ۱) ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- ۲) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- ۳) عددی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.
- ۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولت‌سنج صفر را نشان می‌دهد.

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۳ 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.

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

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



۲۸ (۴)

۱۸ (۳)

۱۴ (۲)

۷ (۱)

۳۶

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

مساحت مقطع یک ریل فلزی 51 cm^2 است. مقاومت 17 km از این ریل چند اهم است؟ (مقاومت ویژه فلز $3 \times 10^{-5} \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$ است.)

۱۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۰ / ۰۱ (۲)

۱ (۱)

۳۷

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

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

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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.

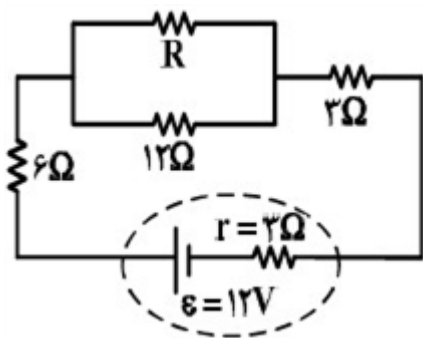
۴ در این دماسنج از پلاتین که نقطه ذوب پایینی دارد، استفاده می‌شود.

۳۸

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۴ 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 گسترهٔ 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 نقطهٔ ذوب بالایی دارد.

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)

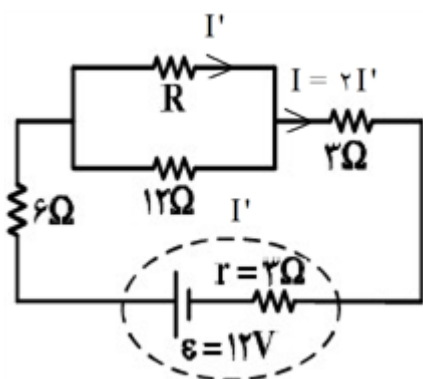
۱۰ / ۲۰ (۱)

۳۹

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

$$P_{12} = P_3 \Rightarrow 12 \times I'^2 = 3 \times I^2 \Rightarrow I = 2I'$$

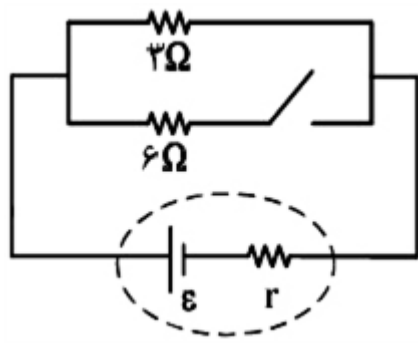
پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$\Rightarrow R = 12\Omega \Rightarrow$ جریان شاخه موازی با ۱۲ اهم I' میشود

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

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



۲ / ۵ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۰ / ۵ (۱)

۴۰

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

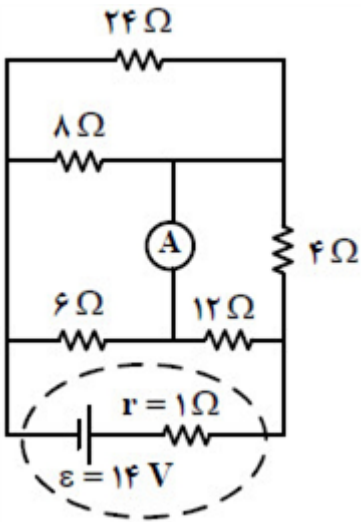
$$V_{\text{دو سر باتری}} = R_T I = R_T \times \frac{\varepsilon}{r + R_T} = \frac{R_T \times \varepsilon}{r + R_T}$$

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

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

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



۴) صفر

۳) ۱

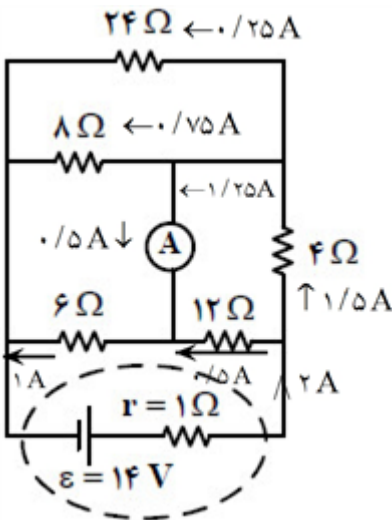
۲) $\frac{1}{2}$

۱) $\frac{3}{4}$

۴۱

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

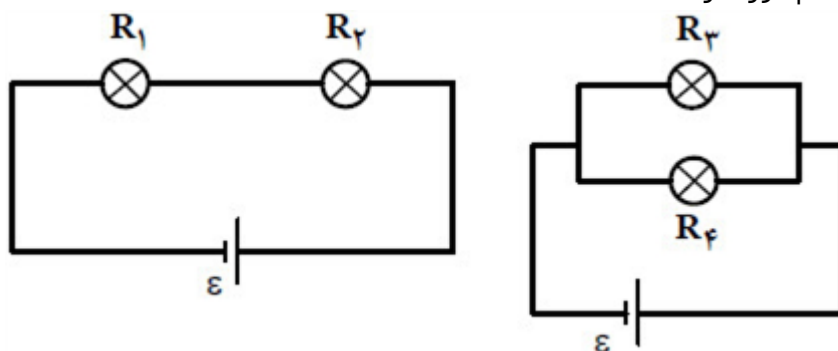
پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$R_{eq} = r_{\zeta}$$

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

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



- 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

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

$$P_3 = P_4 = \frac{\epsilon^2}{R} \Rightarrow P_3 + P_4 = \frac{2\epsilon^2}{R}$$

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؟

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

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

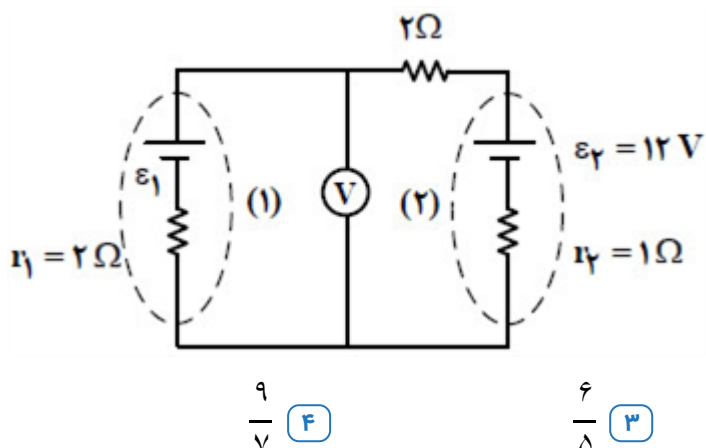
پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$P = VI = 220 \cdot 10 = 2200 \text{ W} = 2.2 \text{ kW}$$

$$U = P \cdot t = (2.2)(5)(30)$$

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

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



۴۴

۱ (۱)

۲ (۲)

$\frac{6}{5}$ (۳)

$\frac{9}{7}$ (۴)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

$$V = \varepsilon_1 + Ir \Rightarrow \frac{8}{4} = \varepsilon_1 + \frac{2}{4} \Rightarrow \varepsilon_1 = 6V$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\varepsilon_1 I - r_1 I^2}{\varepsilon_2 I + r_2 I^2} = \frac{12 \times \frac{1}{2} - 1 \times \frac{1}{4}}{6 \times \frac{1}{2} + 2 \times \frac{1}{4}} = \frac{12 - \frac{1}{4}}{6 + \frac{1}{2}} = \frac{10\frac{3}{4}}{6\frac{1}{2}} = \frac{10\frac{3}{4} \times \frac{2}{2}}{6\frac{1}{2} \times \frac{2}{2}} = \frac{20\frac{3}{2}}{13} = \frac{9}{7}$$

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؟

$\frac{1}{2}$ (۱)

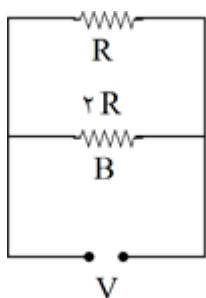
$\frac{1}{4}$ (۲)

۲ (۳)

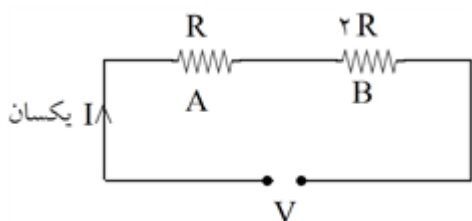
۴ (۴)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



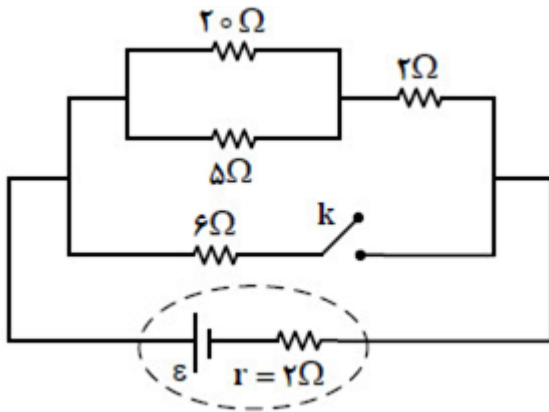
$$\frac{P_A}{P_B} = 2 \xrightarrow{P = \frac{V^2}{R}} 2 = \frac{R_B}{R_A} \Rightarrow R_B = 2R_A$$



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

۴۵

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



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

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۴۶

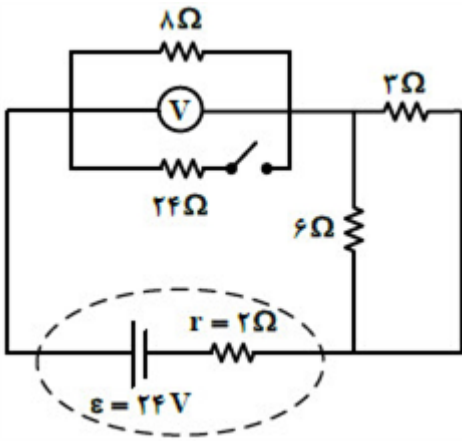
$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}}$$

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

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

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

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



۰ / ۸ (۴)

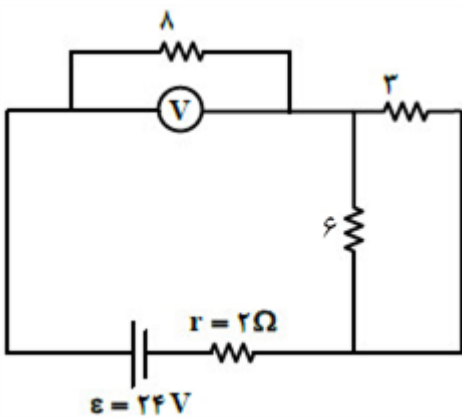
۱ / ۶ (۳)

۲ / ۴ (۲)

۳ / ۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



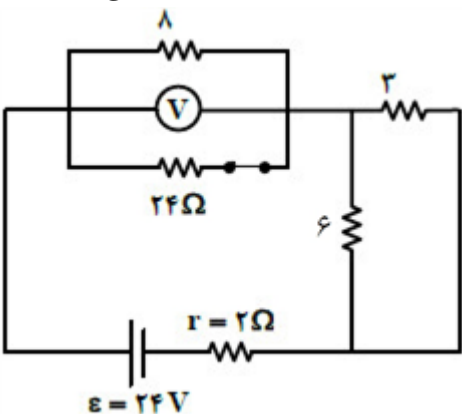
$$\text{باز } k \Rightarrow R_{eq} = 8 + \frac{2 \times 6}{9} = 10$$

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

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

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

$$\text{تغییرات عدد ولت سنج} = 16 - 14/4 = 1/6$$



۴۷

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

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

ب) بهای انرژی الکتریکی مصرفی ۳۳۰ تومان

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

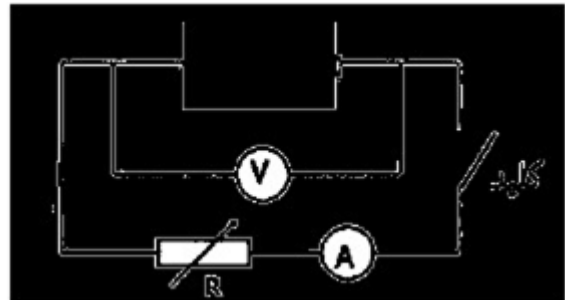
$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{36}{12} = 3 A$$

$$I_2 = 2I_1 = 3 A$$

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 $V = \varepsilon - Ir$ قرار داده و مقدار مقاومت داخلی مولد را حساب می‌کنیم.

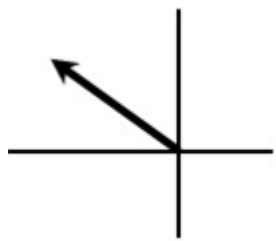


پ) درست

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

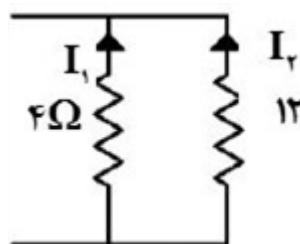
۹ الف) آمپرسنج A_1 ، هر چه طول کمتر باشد مقدار مقاومت کمتر و در نتیجه جریان بیشتر است.

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

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

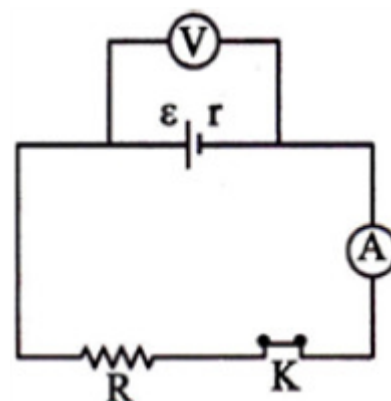
$\rho_2 = \rho_1 (1 - \alpha \Delta T) = 6/8 \times 10^{-5} (1 - 2 \times 10^{-3} \times 100) = 8/2 \times 10^{-5} \text{ cm}$

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

$R = 56 \times 10^{-1} = 560 \Omega$

۲۶

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

۲۷

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

۲۸

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

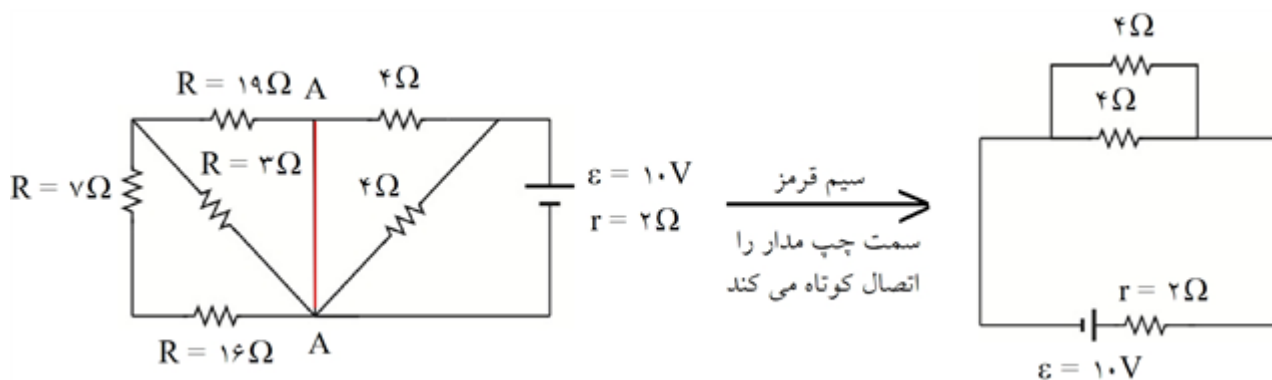
$$\text{زمان روشن بودن در ده روز} = 10 \times 24 = 240h$$

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

(الف)

(ب)

(الف) ۳۲

(ب)

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.

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

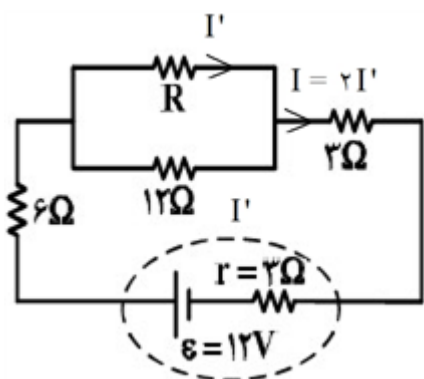
۳۸

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.

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



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

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

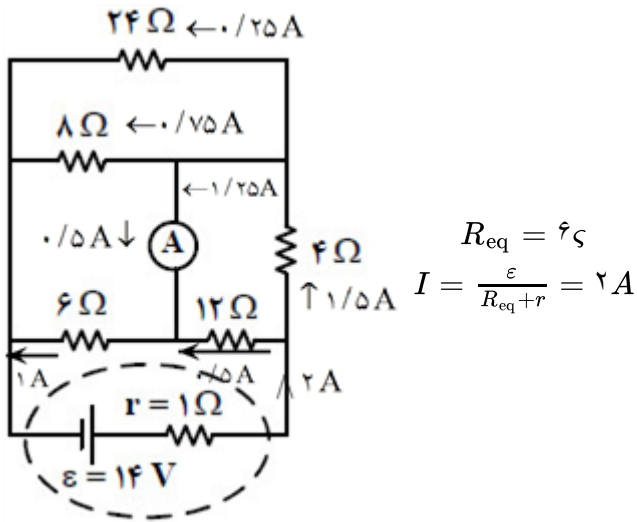
۴۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۱



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۲

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P_1 = \frac{\left(\frac{4}{3}\right)^2}{R} = \frac{4^2}{9R} = P_2 \Rightarrow P_1 + P_2 = \frac{4^2}{9R}$$

$$P_2 = P_1 = \frac{4^2}{9R} \Rightarrow P_2 + P_1 = \frac{2 \cdot 4^2}{9R}$$

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۳

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

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

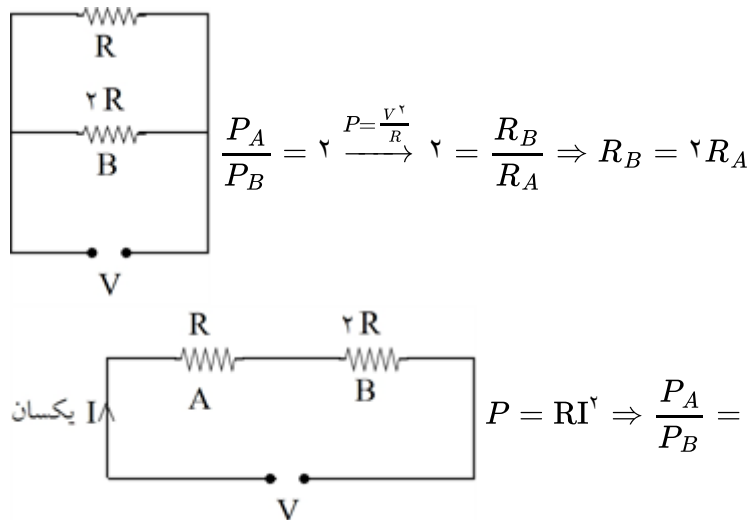
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۴

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

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

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۵

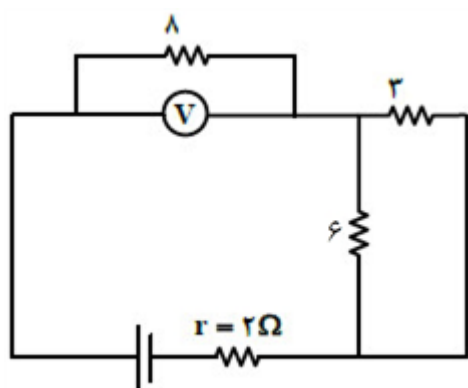


$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}}$$

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

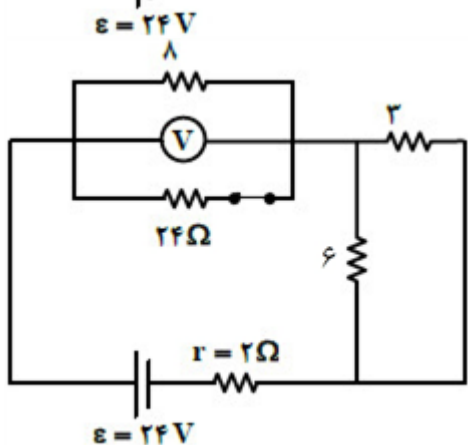
$$R'_{eq} = \frac{6}{2} = 3 \Omega \Rightarrow P' = 3 \times \left(\frac{\varepsilon}{5}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{P'}{P} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{\frac{3}{5}}{\frac{6}{25}} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{32}{25} - 1\right) \times 100 = \frac{7}{25} \times 100 = 28\% \text{ افزایش}$$



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

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



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

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

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

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

