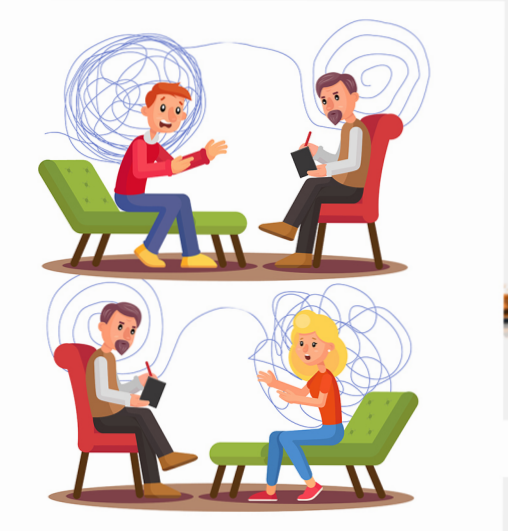
AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی

# WWW.AKOEDU.IR

## اولین و با کیفیت ترین

## آکادمی کنکور در ایران

## کلاس های vip کنکور

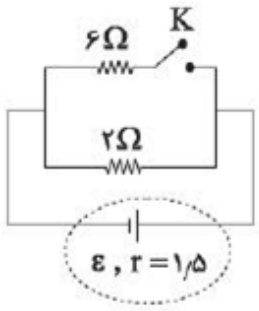


جهت دریافت برنامه ی شخصی سازی شده یک هفته ای رایگان کلیک کنید و یا به شماره ی ۰۹۰۲۵۶۴۶۲۳۴ عدد ۱ را ارسال کنید.

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

## ۴۰۰ تست فیزیک ۲ فصل ۲

**۱** در مدار شکل زیر با بستن کلید K، توان خروجی باتری چند برابر می‌شود؟



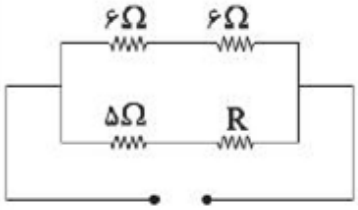

۱) ۱

۲) $\frac{۷}{۵}$

۳) $\frac{۴۹}{۲۴}$

۴) $\frac{۴۹}{۴۸}$

**۲** در مدار زیر بیشینهٔ توان مصرفی مربوط به مقاومت R است. مقاومت R کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟ $(\sqrt{۶} \cong ۲/۴)$



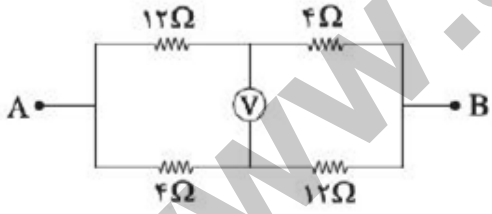

۱) ۷

۲) ۴

۳) ۱۲

۴) ۱۴

**۳** در شکل زیر اگر ولت‌سنج آرمانی را برداشته و به‌جای آن یک آمپرسنج آرمانی قرار دهیم، مقاومت معادل بین A و B چند اهم و چگونه تغییر می‌کند؟



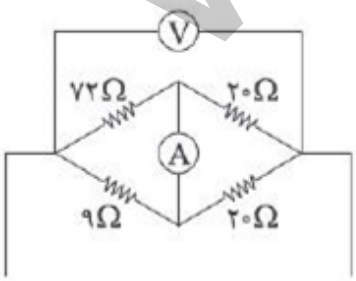

۱) ۲ - کاهش

۲) ۲ - افزایش

۳) ۴ - کاهش

۴) ۴ - افزایش

**۴** در شکل زیر اگر ولت‌سنج آرمانی ۱۶۲V را نشان بدهد، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟




۱) ۱/۵

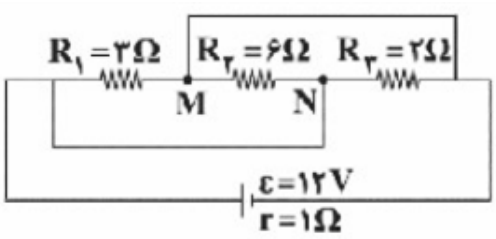
۲) ۱

۳) ۳/۵

۴) ۴/۵

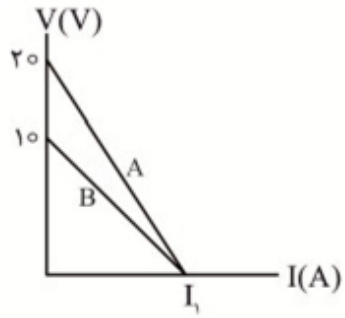
www.akoedu.ir

۵) در مدار شکل زیر، جریان گذرنده از مقاومت $R_۲$ چند آمپر و در چه جهتی است؟



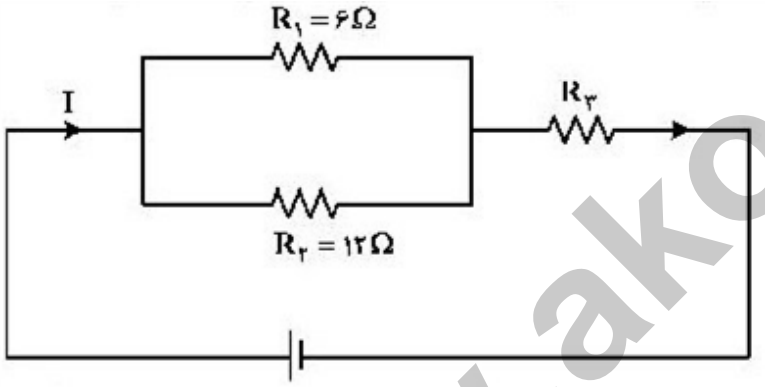

۱) ۲، از M به N
۲) ۲، از N به M
۳) ۱، از N به M
۴) ۱، از M به N

۶) نمودار تغییرات V - I دو باتری واقعی A و B به صورت مقابل است. اگر هر کدام از باتری‌ها را به طور جداگانه به مقاومت الکتریکی ۳Ω متصل کنیم، جریان الکتریکی عبوری از باتری B، $\frac{۵}{۸}$ برابر جریان الکتریکی عبوری از باتری A خواهد شد. به ترتیب مقاومت داخلی باتری A بر حسب اهم و مقدار $I_۱$ بر حسب آمپر کدام است؟



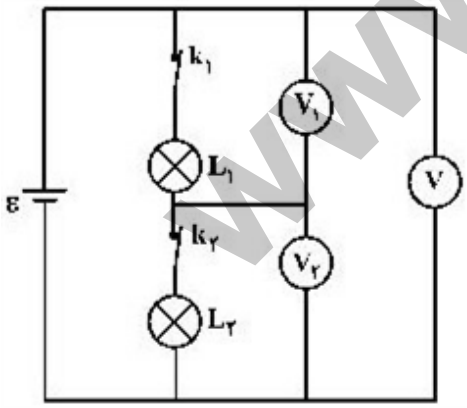

۱) ۲، ۲۰
۲) ۲، ۱۰
۳) ۱، ۲۰
۴) ۱، ۱۰

۷) شکل زیر یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت $R_۳$، ۶ برابر توان مصرفی مقاومت $R_۲$ باشد، $R_۳$ چند اهم است؟




۱) ۱۸
۲) ۱۲
۳) ۸
۴) ۶

۸) در شکل زیر، ولت‌سنج‌ها آرمانی هستند و هر دو لامپ روشن است. اگر کلید $k_۱$ را قطع کنیم، کدام‌یک از ولت‌سنج‌ها صفر را نشان می‌دهد؟



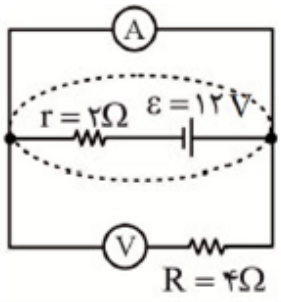

۱) $V_۱$
۲) $V_۲$
۳) $V_۱$ و V
۴) $V_۲$ و V

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۹) در مدار شکل مقابل به‌ترتیب ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی برحسب ولت و آمپر نشان می‌دهند؟

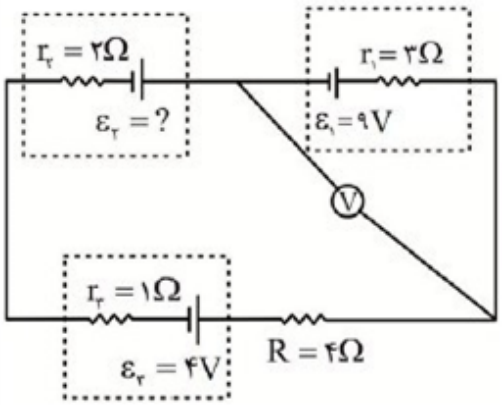



۱) ۲ ،۰
۲) ۶ ،۰
۳) ۶ ،۱۲
۴) ۰ ،۱۲

۱۰) ابعاد یک رسانای مکعب مستطیل شکل، $۲۰\,cm \times ۶۰\,cm \times ۴۰\,cm$ است. این مکعب مستطیل را می‌توانیم به سه اختلاف پتانسیل متفاوت $۱۸\,V$، $۲۴\,V$ و $۳۶\,V$ متصل کنیم. نسبت بیش‌ترین توان به کمترین توان که در این مکعب مستطیل می‌تواند مصرف شود، کدام است؟

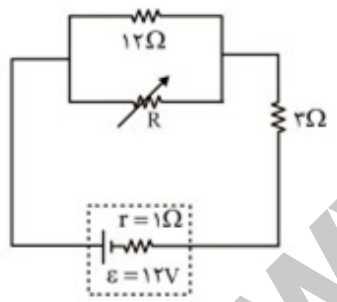
۱) ۱۲ ۲) ۱۶ ۳) $\frac{۱۶}{۳}$ ۴) ۳۶

۱۱) در مدار شکل مقابل ولت‌سنج آرمانی عدد صفر را نشان می‌دهد. نیروی محرکه $\varepsilon_۲$ چند ولت است؟



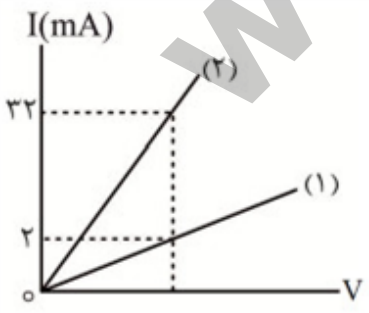

۱) ۲۱
۲) ۲۵
۳) ۱۷
۴) ۱۳

۱۲) در مدار شکل مقابل با تغییر مقدار مقاومت متغیر R از ۰ تا بی‌نهایت، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت ۱۲Ω بین کدام دو مقدار بر حسب آمپر تغییر می‌کند؟




۱) ۰ تا ۰/۷۵
۲) ۰ تا ۳
۳) ۰/۷۵ تا ۱
۴) ۰/۷۵ تا ۳

۱۳) فلز سیم رسانایی را ذوب کرده و با آن سیم جدیدی درست می‌کنیم که قطر مقطع آن n برابر قطر مقطع سیم اولیه است. اگر در اثر ذوب، حجم تغییر نکرده باشد و نمودار I - V سیم اولیه (۱) و سیم جدید (۲) به صورت مقابل باشد، n کدام است؟



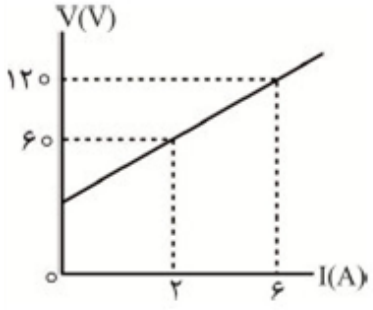

۱) ۲ ۲) ۴
۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

www.akoedu.ir



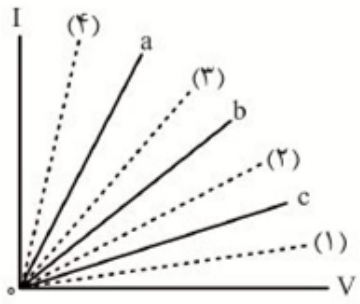
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

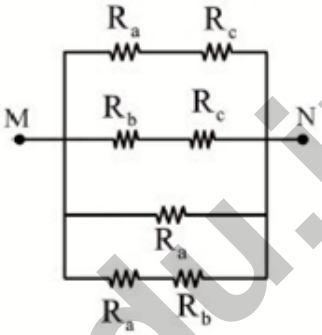
۱۴) در شکل مقابل نمودار تغییرات V - I یک مقاومت الکتریکی نشان داده شده است. این مقاومت از نوع ..... است و مقاومت الکتریکی آن هنگامی‌که جریان ۴A از آن عبور می‌کند برابر Ω ..... است.




۱) اهمی، ۱۵
۲) اهمی، ۲۲/۵
۳) غیراهمی، ۱۵
۴) غیراهمی، ۲۲/۵

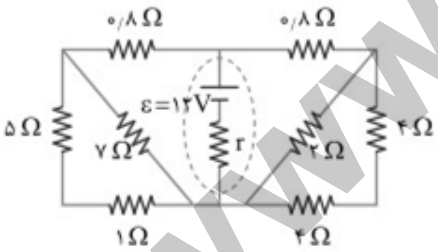
۱۵) نمودار تغییرات I - V سه مقاومت الکتریکی a، b و c به صورت زیر است. اگر این سه مقاومت را به صورت مدار شکل زیر، به یک‌دیگر ببندیم، نمودار I - V مقاومت معادل این مدار به کدام صورت می‌تواند باشد؟



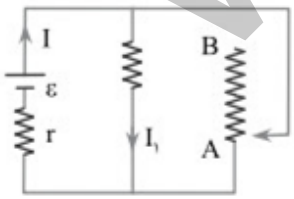

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶) در شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت ۲ اهمی برابر ۸ ولت باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت است؟




۱) ۱۲ ۲) ۹
۳) ۸ ۴) ۶

۱۷) در شکل زیر، اگر لغزنده‌ی رئوستا را از A به سمت B ببریم، I و $I_1$ به‌ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



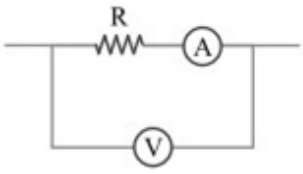

۱) کاهش، کاهش ۲) افزایش، کاهش
۳) کاهش، افزایش ۴) افزایش، افزایش

www.akoedu.ir



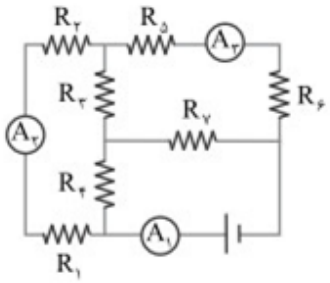
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۸) در شکل زیر، مقاومت ولت‌سنج $۱۰kΩ$ و مقامت آمپرسنج $۵Ω$ است. اگر ولت‌سنج و آمپرسنج به‌ترتیب $۱۲V$ و $۰/۱A$ را نشان دهند. توان مصرفی مقاومت $R$ چند ولت است؟



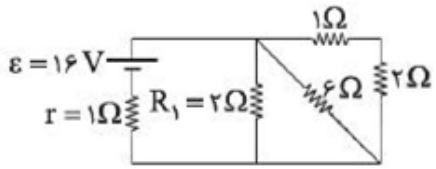

۱) ۱/۱۵ ۲) ۱/۵
۳) ۱۱/۵ ۴) ۱۵

۱۹) در مدار زیر، آمپرسنج‌های $A_۱$، $A_۲$ و $A_۳$ به‌ترتیب جریان‌های $۲۰A$، $۱۲A$ و $۹A$ را نشان می‌دهند. از مقاومت $R_۷$ جریان چند آمپر عبور می‌کند؟



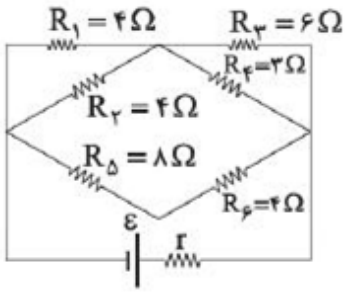

۱) ۳ ۲) ۶
۳) ۸ ۴) ۱۱

۲۰) در مدار شکل زیر بیشینهٔ بار الکتریکی که مولد می‌تواند به مدار بدهد، ۱۲۰ آمپرساعت است. انرژی مصرفی در مقاومت $R = ۲Ω$ تا زمانی که باتری خالی می‌شود، چند کیلووات ساعت است؟




۱) ۰/۳۶
۲) ۰/۴۸
۳) ۳/۶
۴) ۴/۸

۲۱) در مدار شکل مقابل بیشینه توان مصرفی در کدام مقاومت مصرف می‌شود؟




۱) $R_۴$
۲) $R_۱$
۳) $R_۵$
۴) $R_۳$

۲۲) در مدار روبه‌رو عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، چند آمپر است؟

۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۲
۴) ۳

۲۳) در سیم‌کشی منازل، همهٔ مصرف‌کننده‌ها به‌طور موازی متصل می‌شوند. یک اتوی $۱۱۰۰W$، یک نان برشته‌کن $۱۸۰۰W$، پنج لامپ رشته‌ای $۱۰۰W$، یک بخاری $۱۱۰۰W$ به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی $۲۰۰V$ وصل می‌شوند. در این مدار فیوز حداقل چند آمپری قرار دهیم تا فیوز نپرد؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۲۲/۵

www.akoedu.ir

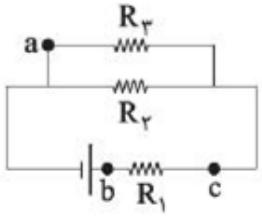


تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۴** سه مقاومت مشابه $12\Omega$ را یک‌بار به‌طور متوالی و بار دیگر به‌طور موازی به یک‌دیگر می‌بندیم و به اختلاف پتانسیل ۱۲ ولت وصل می‌کنیم. اگر جریان عبوری از هر مقاومت در حالت اول $I_1$ و در حالت دوم $I_2$ باشد، $\frac{I_2}{I_1}$ برابر کدام گزینه است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۲۵** در شکل زیر اگر بار شارش شده در بازه‌های زمانی یکسان از مقاطع a، b و c به‌ترتیب $q_a$، $q_b$ و $q_c$ است، کدام گزینه درست است؟



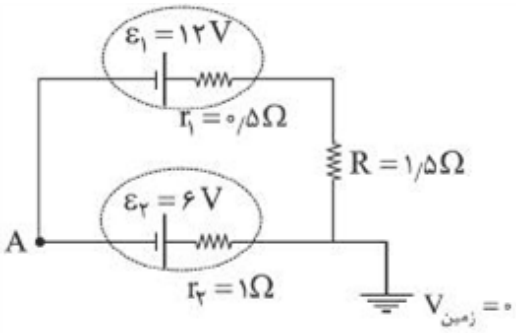

۱) $q_b = q_c > q_a$

۲) $q_a = q_b = q_c$

۳) $q_b = q_c < q_a$

۴) $q_b > q_b > q_c$

**۲۶** در مدار شکل مقابل پتانسیل نقطهٔ A چند ولت است؟




۱) ۸

۲) ۱۰

۳) -۸

۴) -۱۰

**۲۷** جرم دو سیم نقره‌ای A و B با هم برابر است، ولی شعاع مقطع سیم A، $\sqrt{3}$ برابر شعاع مقطع سیم B است. اگر مقاومت سیم A برابر $11\Omega$ باشد، مقاومت الکتریکی سیم B چند اهم است؟

۱) ۹۹ ۲) ۴۴ ۳) ۲۲ ۴) ۵/۵

**۲۸** مقاومت ویژهٔ یک رسانا در دمای $1020^\circ C$ برابر $900\Omega.m$ و در دمای $2020^\circ C$ برابر $1500\Omega.m$ است. ضریب دمایی مقاومت ویژهٔ رسانا در دمای $20^\circ C$ چند $K^{-1}$ است؟

۱) $\frac{1}{250}$ ۲) $\frac{1}{500}$ ۳) $\frac{1}{1000}$ ۴) $\frac{1}{1500}$

**۲۹** کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) یکی از انواع مشهور مقاومت‌های ترکیبی رئوستا نام دارد که یک نوع مقاومت متغیر است.

۲) ترمیستورها نباید به عنوان حسگر دما به‌کار بروند زیرا بستگی مقاومت الکتریکی آن‌ها به دما متفاوت از مقاومت‌های معمولی است.

۳) در مقاومت‌های نوری LDR با افزایش شدت نور، میزان مقاومت افزایش می‌یابد.

۴) LED به دلیل نداشتن رشته به هنگام تولید نور، انرژی گرمایی زیادی تولید نمی‌کنند.

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۰** چند مورد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

الف- سرعت سوق در یک رسانای فلز بسیار آهسته بوده و معمولاً از مرتبهٔ $۱\frac{mm}{s}$ است.

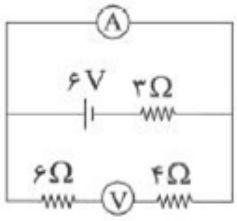
ب- الکترون‌ها با سرعتی متوسط به نام سرعت سوق در جهت میدان سوق پیدا می‌کنند.

ج- الکترون‌های آزاد رسانا پیش از برقراری اختلاف پتانسیل در رسانا با سرعت بسیار پایین به‌صورت کاتوره‌ای در رسانا در حرکت هستند.

د- جهت قراردادی جریان الکتریکی در جهت سوق الکترون‌ها است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۳۱** در شکل زیر ولت‌سنج ایده‌آل بوده ولی مقاومت درونی آمپرسنج $۶\Omega$ است. ولت‌سنج و آمپرسنج در SI به‌ترتیب از راست به چپ چه اعدادی را نمایش می‌دهند؟




۱) $\frac{۱}{۳}$ ، ۴ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ، ۴

۳) $\frac{۲}{۳}$ ، ۶ ۴) $\frac{۱}{۳}$ ، ۶

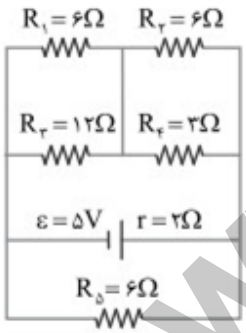
**۳۲** سیمی را از دستگاهی عبور می‌دهیم به طوری که بدون تغییر جرم، سطح مقطع آن ۲۵ درصد کاهش یابد، مقاومت سیم چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۹}{۱۶}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۱۶}{۹}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

**۳۳** روی یک لامپ اعداد ۱۰۰ وات و ۲۰۰ ولت نوشته شده و با همان ولتاژ روشن است. اگر به علت افت ولتاژ توان مصرفی لامپ ۱۹ درصد کاهش پیدا کند، افت ولتاژ چند ولت خواهد بود؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۹ ۳) ۲۰ ۴) ۸۸

**۳۴** در مدار روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت $R_۱$ چند وات است؟




۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۱}{۶}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

**۳۵** دو مقاومت یکسان R را به طور متوالی به ولتاژ ثابتی می‌بندیم. توانی که در مجموعه‌ی دو مقاومت مصرف می‌شود، ۴۰ W است. اگر این دو مقاومت را به طور موازی به همان اختلاف پتانسیل ببندیم، توان مصرفی در مجموعه‌ی دو مقاومت در این حالت چند وات است؟

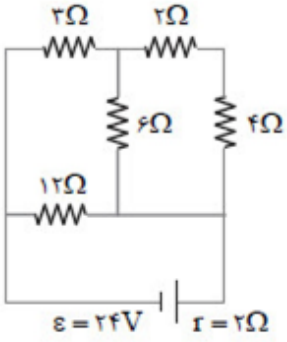
۱) ۱۰ ۲) ۴۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۶۰

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۶** در مدار شکل روبه‌رو، جریانی که از مقاومت ۶ اهمی می‌گذرد چند آمپر است؟



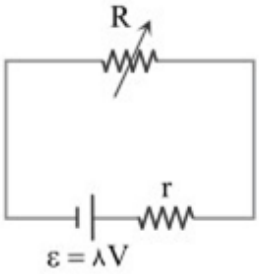

۱) $\frac{۲}{۳}$

۲) $\frac{۴}{۳}$

۳) ۲

۴) ۴

**۳۷** در مدار ساده ی شکل مقابل رئوستا را ۲Ω تغییر می‌دهیم تا جریان در مدار از ۲A به ۴A برسد. اگر در هر دو حالت توان مصرفی مقاومت برابر باشد، مقاومت درونی مولد چند اُهم است؟



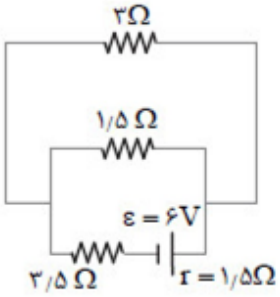

۱) $\frac{۴}{۳}$

۲) ۲

۳) $\frac{۸}{۳}$

۴) ۴

**۳۸** در مدار مقابل، جریانی که از مقاومت ۱/۵ اهمی می‌گذرد چند آمپراست؟



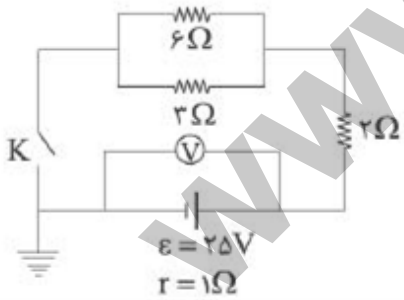

۱) ۱/۳

۲) $\frac{۲}{۳}$

۳) $\frac{۲}{۵}$

۴) $\frac{۳}{۵}$

**۳۹** در مدار زیر اگر کلید K را وصل کنیم، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



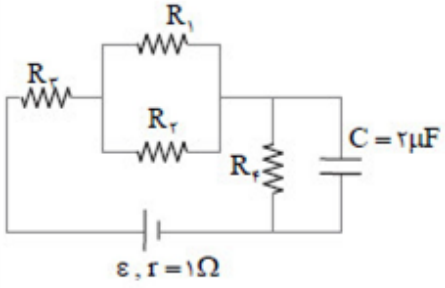

۱) ۱۰ درصد کاهش

۲) ۲۰ درصد کاهش

۳) ۲۰ درصد افزایش

۴) تغییر نمی‌کند.

**۴۰** در مدار مقابل اگر بار خازن ۴۰μc باشد نیروی محرکه مولد چند ولت است؟ $(R_۱ = R_۲ = R_۳ = R_۴ = ۴Ω)$




۱) ۵۰

۲) ۵۵

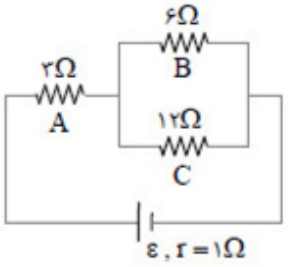
۳) ۴۰

۴) ۴۵



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۴۱** در مدار مقابل توان مصرفی مقاومت A معادل ۱۲ وات است. نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



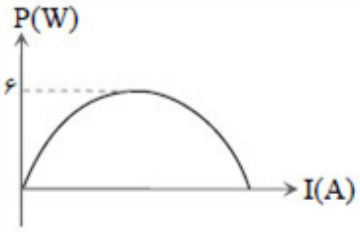

۱) ۱۴
۲) ۱۶
۳) ۱۲
۴) ۱۸

**۴۲** چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

الف) نخستین LEDهای ساخته شده آبی و سفید بودند.
ب) نور LEDها به نیم‌رسانایی که در آن‌ها استفاده شده بستگی دارد.
پ) باتری گوشی‌ها با آمپر ساعت مشخص می‌شود.
ت) مقاومت ویژه یک ماده به ساختار مولکولی دمای آن بستگی دارد.
ث) با افزایش شدت نور تابیده به LDR، بر تعداد حامل‌های بار الکتریکی آن‌ها افزوده می‌شود.

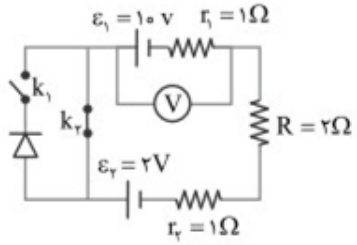
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۴۳** نمودار شکل زیر تغییرات توان مفید یک مولد را برحسب جریان عبوری از آن نشان می‌دهد. اختلاف مقاومت‌های متغیر متصل به مولد برای آن‌که توان مولد ۵/۷۶ وات شود، چند برابر مقاومت داخلی مولد است؟



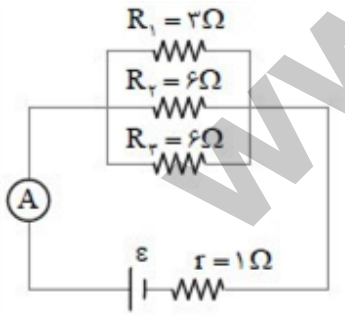

۱) ۳ ۲) ۴
۳) ۵ ۴) ۶

**۴۴** در مدار شکل زیر پس از بسته شدن کلید $K_1$ و باز شدن کلید $K_2$ عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد چند برابر می‌شود؟



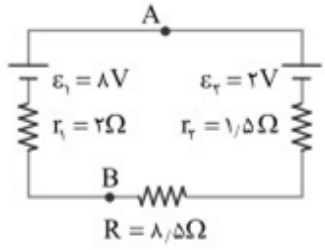

۱) ۱ ۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) $\frac{۶}{۵}$ ۴) $\frac{۱}{۵}$

**۴۵** در شکل روبه‌رو سه مقاومت موازی به همراه یک آمپرسنج آرمانی به دو سر یک باتری وصل شده‌اند. اگر آمپرسنج ۱/۲A را نشان دهد، توان خروجی باتری چند وات است؟




۱) ۲/۱۶
۲) ۱/۵۶
۳) ۲۱/۶
۴) ۱۷/۷۶

**۴۶** در مدار مقابل $V_A - V_B$ چند ولت است؟




۱) ۷
۲) ۸
۳) ۱۰
۴) ۱۲



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۴۷** کدام گزینه درباره‌ی دیود و مقاومت الکتریکی نادرست است؟

۱) از مقاومت‌های پیچه‌ای برای به‌دست آوردن مقاومت‌های بسیار دقیق و توان‌های بالا استفاده می‌شود.

۲) در مقاومت‌های نوری (LDR) با افزایش شدت نوری که به آن‌ها می‌تابد، مقاومت افزایش می‌یابد.

۳) از دیودها برای یکسوکنندگی جریان استفاده می‌شود و نماد آن ⊣▶ است.

۴) LED نوعی از دیود است که با عبور جریان از آن‌ها، نور گسیل می‌کنند.

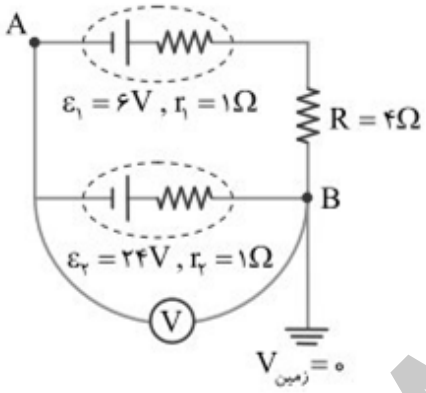
**۴۸** یک لامپ سه‌راهه ۲۲۰ ولتی که دو رشته فیلامان دارد دارای کم‌ترین و بیش‌ترین توان مصرفی ۱۱۰ W و ۲۲۰ W است. کم‌ترین مقاومت رشته‌ها چند اهم است؟

۱) $\frac{۴۴۰}{۳}$ ۲) ۱۱۰ ۳) ۲۲۰ ۴) ۴۴۰

**۴۹** در یک اجاق برقی، طول سیم المنت ۱m و سطح مقطع آن $۳mm^۲$ است. با عبور جریان المنت داغ می‌شود. اگر مقاومت ویژه‌ی ماده‌ی سازنده‌ی آن در دمای ۳۲۰°C برابر با $۵ \times ۱۰^{-۵}\ \Omega.m$ باشد، مقاومت سیم در دمای ۴۲۰°C چند اهم است؟ (ضریب دمایی مقاومت ویژه $\frac{۱}{K}$ $\alpha = ۲ \times ۱۰^{-۳}$)

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

**۵۰** در مدار نشان داده شده ولت‌متر چه عددی را نشان می‌دهد؟




۱) ۸

۲) ۱۶

۳) ۲۴

۴) ۲۱

**۵۱** گزینهٔ نادرست کدام است؟

۱) در مقاومت‌های (LDR) با افزایش شدت نور، مقدار مقاومت افزایش می‌یابد.

۲) از ترمیستورها در مدارها به عنوان حسگر دما استفاده می‌شود.

۳) رنگ نور گسیل‌شده از دیود LED می‌تواند از فروسرخ تا فرابنفش باشد.

۴) مقاومت ویژهٔ نیم‌رساناها با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

**۵۲** بر روی یک لامپ اعداد ۳۰V و ۹۰W نوشته شده است. اگر توان لامپ ۵۰ وات کاهش یابد، جریان عبوری از این لامپ چند درصد و چگونه تغییر کرده است؟ (دمای لامپ را ثابت در نظر بگیرید.)

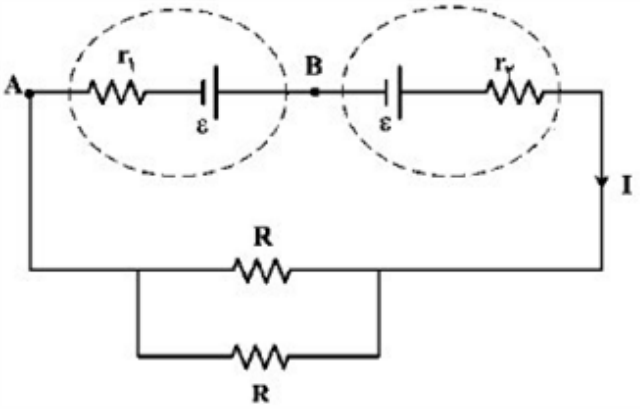
۱) ٪۳۳/۳ - افزایش ۲) ٪۳۳/۳ - کاهش ۳) ٪۶۶/۶ - افزایش ۴) ٪۶۶/۶ - کاهش

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۵۳ در مدار زیر، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B برابر صفر است. کدام مورد درست است؟



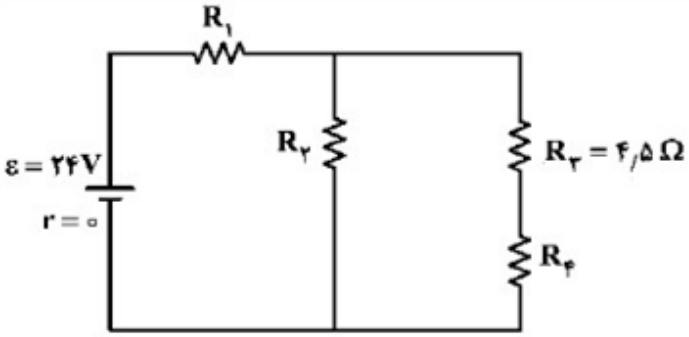

۱) $R = 2r_1 = 2r_2$

۲) $R = 2(r_1 - r_2)$

۳) $R = r_1 = r_2$

۴) $R = r_1 - r_2$

۵۴ در مدار زیر، توان مصرفی هریک از مقاومت‌ها یکسان است. جریان عبوری از مقاومت $R_2$ چند آمپر است؟



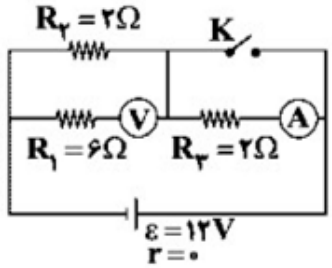

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۵۵ در مدار شکل زیر، ابتدا کلید K باز است. اگر کلید را ببندیم، اندازه‌ی اعدادی که ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چند واحد SI تغییر می‌کند؟



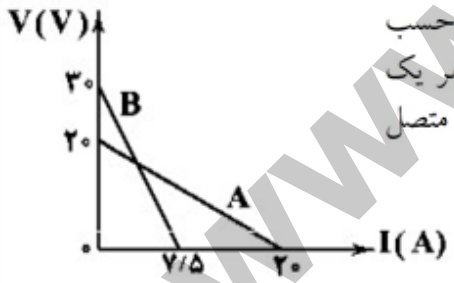

۱) صفر و ۳

۲) ۶ و صفر

۳) ۶ و ۳

۴) ۳ و ۶

۵۶ نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری‌های A و B بر حسب شدت جریانی که از آن‌ها عبور می‌کند، به صورت شکل زیر است. دو سر هر یک از این باتری‌ها را به طور جداگانه به یک مقاومت الکتریکی یک اهمی متصل می‌کنیم. توان مفید باتری A چند برابر توان تلف‌شده در باتری B می‌شود؟



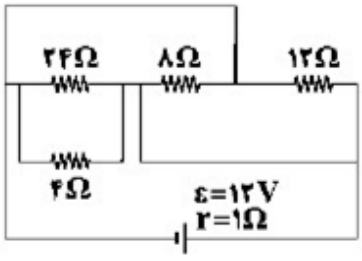

۱) $\frac{3}{4}$

۲) $\frac{25}{36}$

۳) $\frac{5}{3}$

۴) $\frac{16}{9}$

۵۷ با توجه به مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت ۴ اهمی چند وات است؟




۱) $\frac{8}{3}$

۲) ۶

۳) ۳

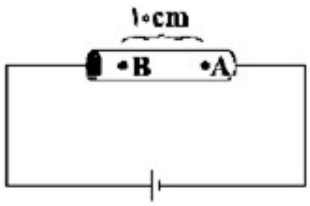
۴) ۱۶

www.akoedu.ir



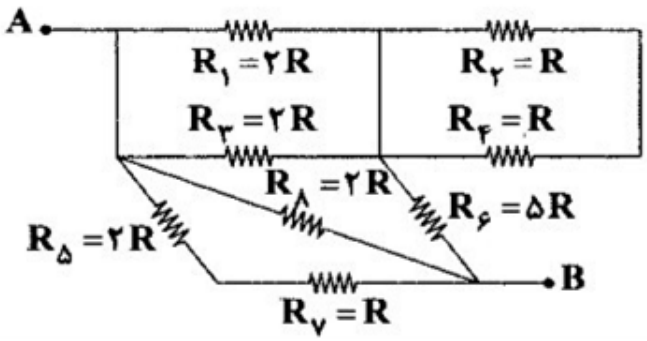
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۵۸ مطابق شکل مقابل، استوانه‌ای فلزی را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۴ ولت متصل کرده‌ایم. اگر $V_B - V_A = 4V$ و طول A تا B برابر ۱۰cm باشد، طول استوانه چند سانتی‌متر است؟



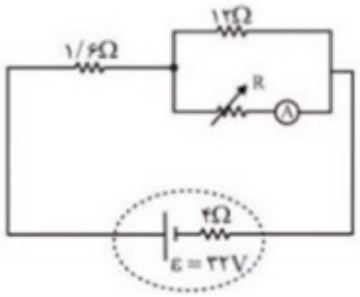

۱) ۶۰
۲) ۴۰
۳) ۳۰
۴) ۲۰

۵۹ با توجه به مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B برابر چند R است؟




۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۳/۵

۶۰ در مدار شکل مقابل، توان خروجی مولد به حداکثر مقدار خود رسیده است. در این حالت، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟

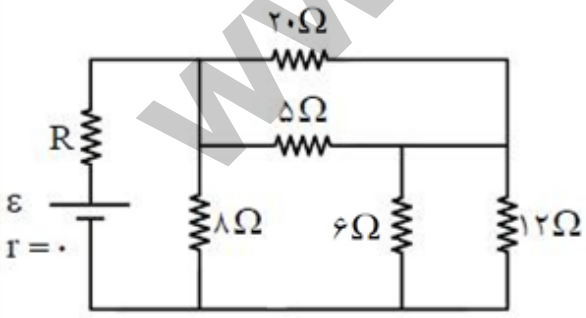



۱) ۴
۲) ۲
۳) ۰/۸
۴) ۳/۲

۶۱ جرم سیم مسی A، ۲ برابر جرم سیم مسی B و مساحت مقطع سیم A، $\frac{1}{3}$ برابر مساحت مقطع سیم B است. اگر سیم A و B را به ترتیب به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۳V و ۲V متصل کنیم، توان مصرفی مقاومت الکتریکی A، چند برابر توان مصرفی مقاومت الکتریکی B است؟ (دمای سیم‌ها ثابت می‌مانند.)

۱) $\frac{1}{4}$
۲) $\frac{1}{8}$
۳) $\frac{3}{8}$
۴) $\frac{1}{2}$

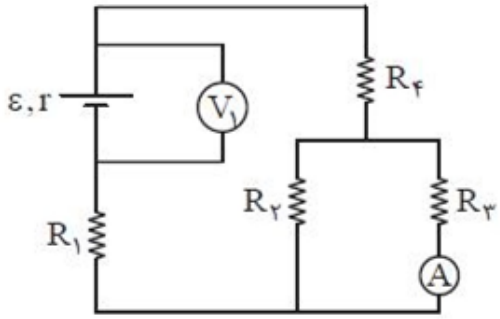
۶۲ در شکل مقابل مقاومت R چند اهم باشد تا توان مصرفی آن بیشینه باشد؟




۱) ۱۲
۲) ۸
۳) ۴
۴) ۲

www.akoedu.ir

۶۳ در مدار شکل زیر اگر مقاومت $R_2$ را کاهش دهیم، مقادیری که ولت‌سنج و آمپرسنج نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کند؟

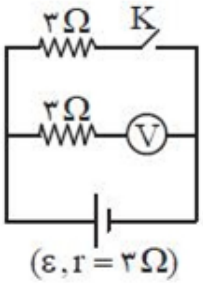



۱) کاهش - افزایش
۲) کاهش - کاهش
۳) افزایش - افزایش
۴) افزایش - کاهش

۶۴ مقداری جیوه در یک لولهٔ استوانه‌ای شکل نارسانا قرار دارد. اگر تمام جیوه را در یک لولهٔ استوانه‌ای نارسانای دیگری که قطر مقطع آن نصف لولهٔ قبلی است بریزیم، مقاومت الکتریکی آن چند برابر می‌شود؟

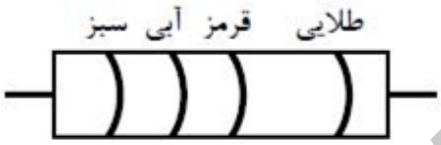
۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۱۶ ۴) ۶۴

۶۵ در مدار شکل زیر اگر کلید باز باشد، ولت‌سنج ایده‌آل عدد $30V$ را نشان می‌دهد. اگر کلید بسته شود، مقداری که ولت‌سنج نشان می‌دهد چند ولت می‌شود؟



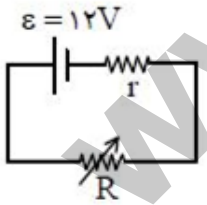

۱) ۳۰
۲) ۲۰
۳) ۱۵
۴) ۱۰

۶۶ در شکل زیر بیش‌ترین مقدار مقاومت شکل چند اهم می‌تواند باشد؟ (سبز: ۵ ، قرمز: ۲، آبی: ۶ ، طلایی: ۵)




۱) ۵۶۰
۲) ۵۶۰۰
۳) ۵۳۲۰
۴) ۵۸۸۰

۶۷ در مدار زیر مقاومت R را از $2\Omega$ به $8\Omega$ می‌رسانیم. توان مصرفی R در دو حالت یکسان است. جریانی که به ازای آن توان خروجی مولد بیشینه است، چند آمپر می‌باشد؟



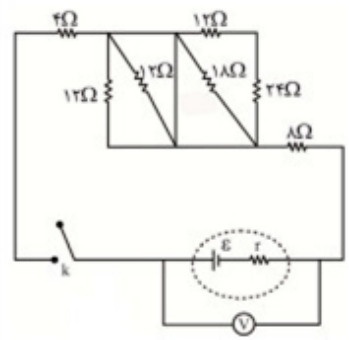

۱) ۱/۵
۲) ۱
۳) ۳
۴) $\frac{۴}{۳}$

www.akoedu.ir



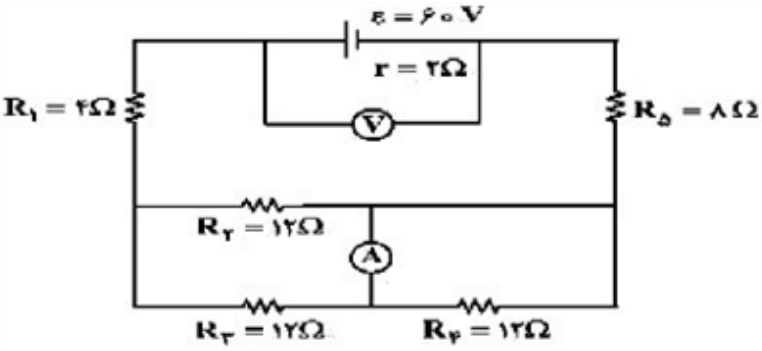
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۶۸) در مدار شکل مقابل در حالتی که کلید k باز است، ولت‌سنج آرمانی عدد ۱۶V و پس از بسته شدن کلید k عدد ۱۲/۸ V را نشان می‌دهد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



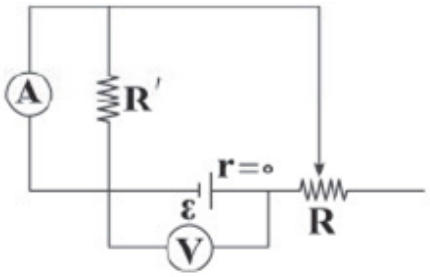

۱) ۱/۵
۲) ۳
۳) ۲/۴
۴) ۳/۲

۶۹) در مدار مقابل، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟



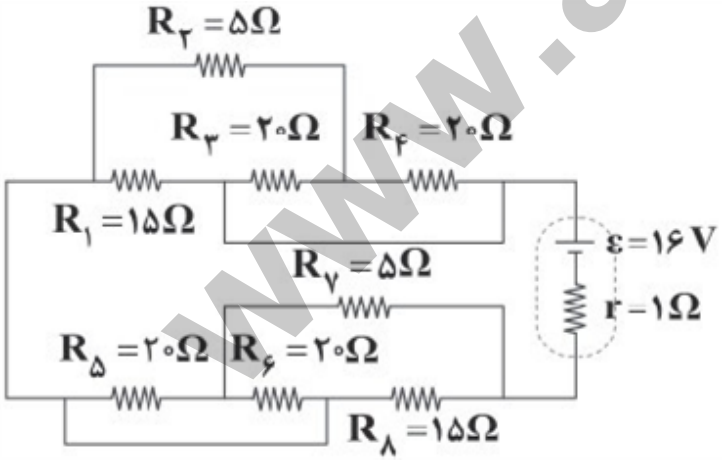

۱) ۱/۵A , ۵۴V
۲) ۱/۵A , ۵۵V
۳) ۳A , ۵۴V
۴) ۳A , ۵۵V

۷۰) اگر در مدار شکل زیر، لغزنده‌ی رئوستا به سمت راست جابه‌جا شود، به‌ترتیب از راست به چپ اعدادی که ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟



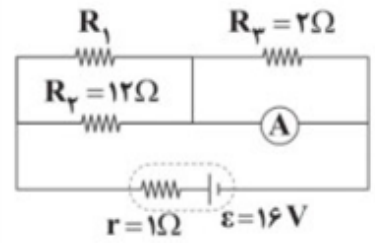

۱) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد.
۲) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.
۳) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
۴) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

۷۱) با توجه به مدار مقابل، توان خروجی باتری در مدار چند وات است؟




۱) ۱۰
۲) ۱۵
۳) ۲۰
۴) ۳۰

۷۲) در مدار زیر، آمپرسنج ایده‌آل ۴A را نشان می‌دهد. توان مصرفی مقاومت $R_1$ چند وات است؟




۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۳۶
۴) ۲۴

www.akoedu.ir

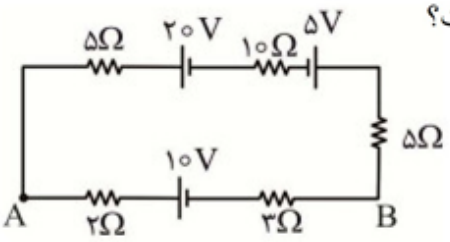


تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۷۳** دو سیم فلزی A و B دارای سطح مقطع برابرند. اگر جرم، چگالی و مقاومت ویژه ی سیم B به ترتیب ۲، ۳ و $\frac{۱}{۲}$ برابر جرم، چگالی و مقاومت ویژه‌ی سیم A باشد و مقاومت الکتریکی سیم A، ۶Ω بیشتر از مقاومت الکتریکی سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم B چند اهم است؟

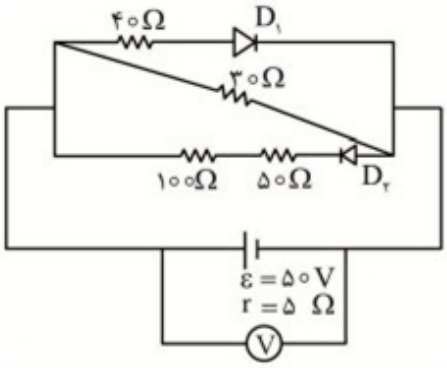
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

**۷۴** در مدار شکل مقابل، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B چند ولت است؟



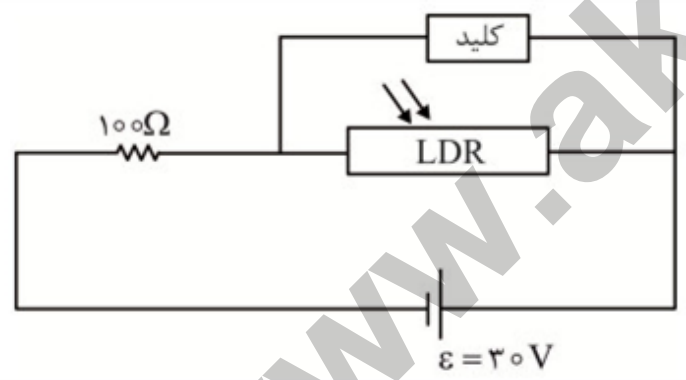

۱) ۱۱
۲) ۱۰/۲
۳) ۹/۸
۴) ۱۲

**۷۵** در مدار شکل زیر اگر مقاومت الکتریکی دیودهای $D_۱$ و $D_۲$ هنگام عبور جریان الکتریکی برابر ۲۰Ω و ۱۰۰Ω باشد، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد برابر چند ولت است؟



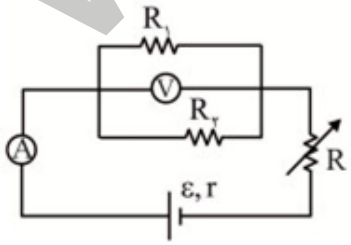

۱) ۲۵
۲) ۲۰
۳) ۳۵
۴) ۴۰

**۷۶** یک مولد آرمانی با نیروی محرکه‌ی ۳۰ ولت در مداری مطابق شکل قرار گرفته است. اگر کلید مدار در ولتاژ ۲۰V عمل کرده و باز شود، مقاومت LDR در هنگام فعال شدن کلید چند کیلو اُهم است؟




۱) ۱ ۲) ۰/۱
۳) ۰/۲ ۴) ۲

**۷۷** در مدار شکل زیر با افزایش مقاومت رئوستا به ترتیب از راست به چپ چه تغییری در اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند به وجود می‌آید؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی هستند.)



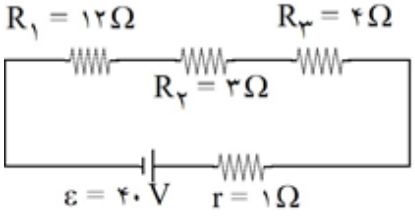

۱) کاهش - افزایش
۲) افزایش - کاهش
۳) افزایش - افزایش
۴) کاهش - کاهش

www.akoedu.ir



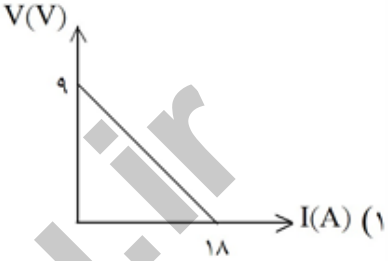
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

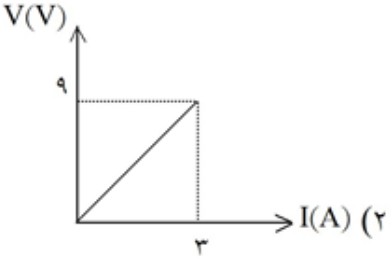
**۷۸** در مدار زیر انرژی مصرف شده در مقاومت الکتریکی $R_2$ در مدت ۶s چند ژول می‌باشد؟

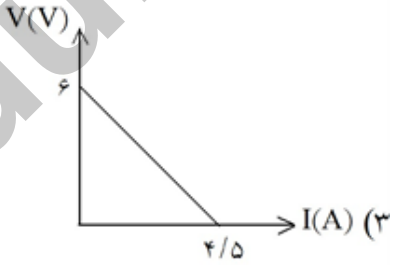


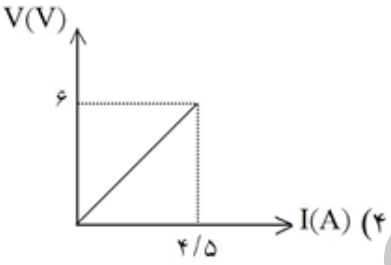

۱) ۲۴
۲) ۱۲
۳) ۳۶
۴) ۷۲

**۷۹** اگر دو سر یک باتری را به یک ولت‌سنج ایده‌آل متصل کنیم، ولت‌سنج عدد ۹V را نشان می‌دهد و اگر دو سر این باتری را به یک مقاومت ۱ اهمی متصل کنیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر ۶V می‌شود. در کدام گزینه نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن درست رسم شده است؟

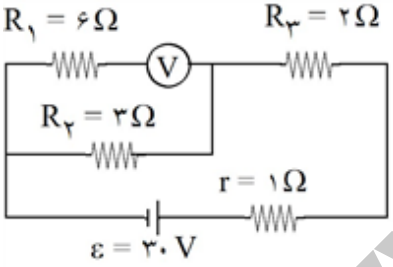
۱)



۲)



۳)


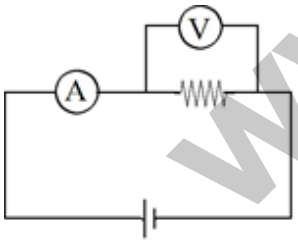

۴)



**۸۰** در مدار زیر ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟



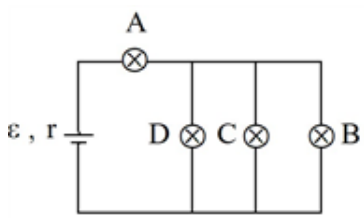

۱) ۶
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۱۸

**۸۱** در مدار شکل زیر کدام گزینه درست است؟ (وسایل اندازه‌گیری ایده‌آل نیستند.)




۱) اگر ولت‌سنج را حذف کنیم، آمپرسنج عدد بزرگ‌تری نشان خواهد داد.
۲) اگر آمپرسنج را حذف کنیم، ولت‌سنج عدد کوچک‌تری را نشان خواهد داد.
۳) اگر آمپرسنج را حذف کنیم، ولت‌سنج عدد بزرگ‌تری را نشان خواهد داد.
۴) اگر آمپرسنج و ولت‌سنج جابه‌جا شوند، آمپرسنج عدد بیش‌تری را نشان خواهد داد.

**۸۲** در شکل زیر، هر چهار لامپ مشابه هستند. با سوختن لامپ D ، نور بقیه‌ی لامپ‌ها چگونه تغییر می‌کند؟



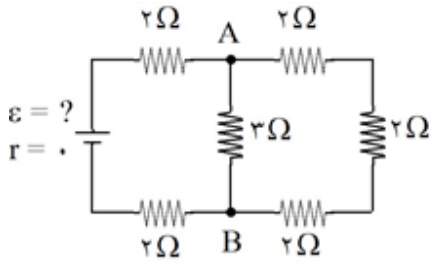

۱) A ثابت، B و C افزایش
۲) A کاهش، B و C افزایش
۳) A ثابت، B و C کاهش
۴) A افزایش، B و C افزایش

www.akoedu.ir



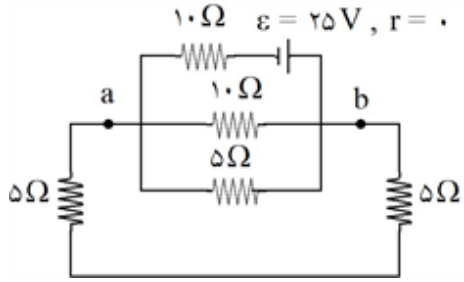
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۸۳** در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B برابر با ۱۲V است. در این صورت نیروی محرکه‌ی ε چند ولت است؟



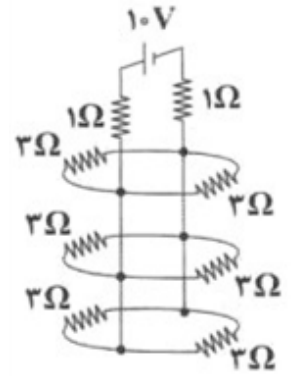

۱) ۱۲
۲) ۲۴
۳) ۳۶
۴) ۴۸

**۸۴** در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی a و b چند ولت است؟



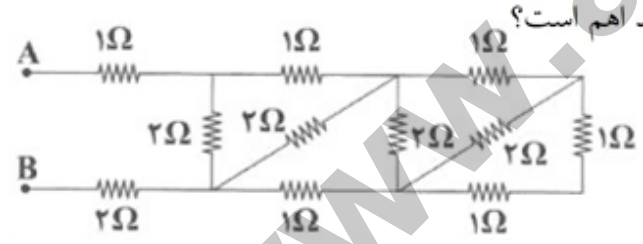

۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

**۸۵** در مدار شکل زیر شدت جریانی که از منبع نیروی محرکه آرمانی و از مقاومت‌های ۳ اهمی می‌گذرد، به‌ترتیب و از راست به چپ چند آمپر است؟



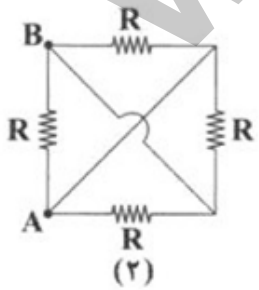

۱) ۳ و $\frac{۱}{۲}$
۲) ۴ و $\frac{۱}{۲}$
۳) ۳ و $\frac{۲}{۳}$
۴) ۴ و $\frac{۲}{۳}$

**۸۶** مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B در مدار شکل زیر چند اهم است؟

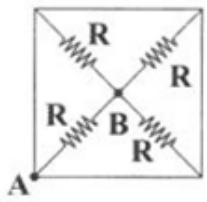



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

**۸۷** مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B در مدار شکل ۱ چند برابر مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B در مدار شکل ۲ است؟



(۲)

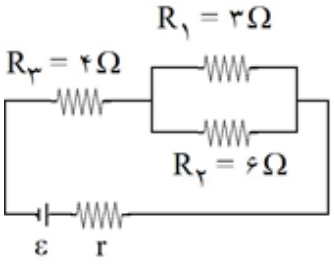


(۱)

۱) ۱
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) $\frac{۱}{۸}$
۴) $\frac{۱}{۱۶}$

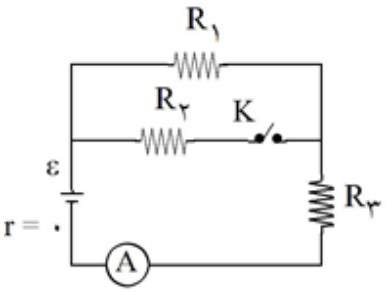
www.akoedu.ir

۸۸ در مدار زیر، اگر بیش‌ترین توانی را که در هر یک از مقاومت‌های خارجی مصرف می‌شود با $P_{max}$ و کم‌ترین توانی را که در هریک از مقاومت‌های خارجی مصرف می‌شود با $P_{min}$ نشان دهیم، $\frac{P_{max}}{P_{min}}$ کدام است؟



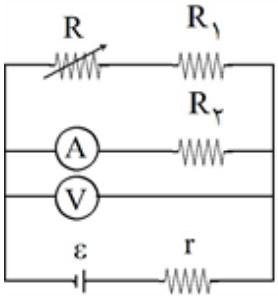

۱) ۱۲
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۶

۸۹ در مدار زیر با بستن کلید K ، عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد و توان خروجی باتری به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



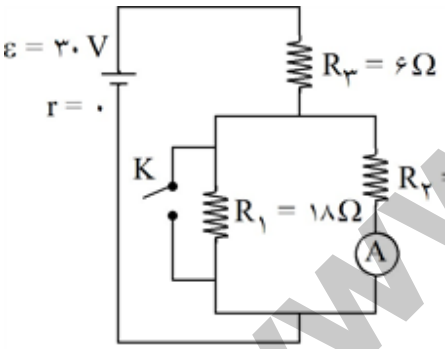

۱) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد
۲) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد
۳) افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند
۴) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند

۹۰ در مدار زیر، با افزایش مقاومت الکتریکی رئوستا اعدادی که آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهند به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



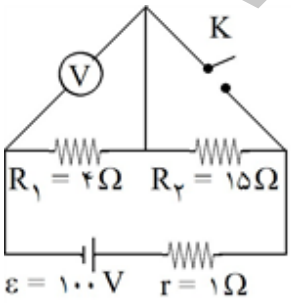

۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد
۲) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد
۳) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد
۴) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد

۹۱ در مدار زیر با بستن کلید K ، عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، چند آمپر تغییر می‌کند؟




۱) $\frac{۵}{۳}$
۲) ۲
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۶}{۵}$

۹۲ در مدار زیر با بستن کلید K ، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد چند برابر می‌شود؟



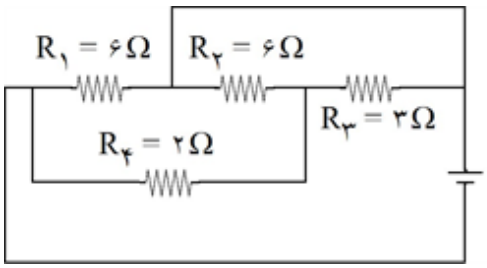

۱) ۲۰
۲) $\frac{۱۵}{۴}$
۳) ۴
۴) $\frac{۱۵}{۲}$

www.akoedu.ir



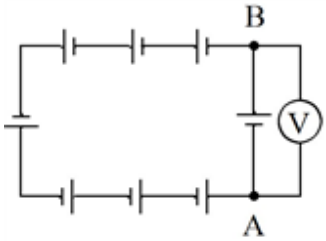
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۹۳ مقاومت معادل مدار روبه‌رو چند اهم است؟



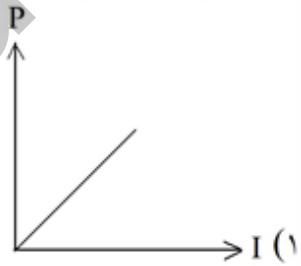

۱) ۱/۲
۲) ۲/۴
۳) ۳/۵
۴) ۷/۵

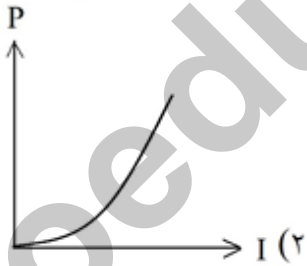
۹۴ هشت باتری مشابه که نیروی محرکه‌ی هر کدام ۵ ولت و مقاومت داخلی هریک ۰/۲ اهم است، به وسیله‌ی سیم‌هایی با مقاومت ناچیز مطابق شکل زیر به هم بسته شده‌اند. ولت‌سنجی که دو سر آن به نقاط A و B بسته شده است:

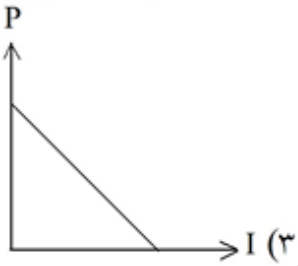


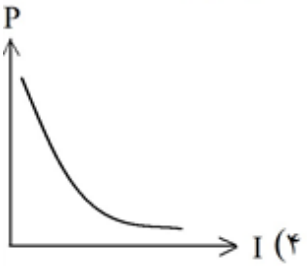

۱) بین ۵ و ۴۰ ولت را نشان می‌دهد.
۲) بین صفر و ۵ ولت را نشان می‌دهد.
۳) صفر را نشان می‌دهد.
۴) ۳۵ ولت را نشان می‌دهد.

۹۵ نمودار توان مصرفی یک مولد برحسب جریان عبوری از آن مطابق کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟

۱) 


۲) 

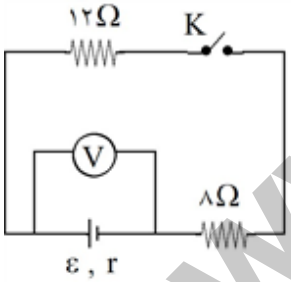

۳) 


۴) 


۹۶ ولت‌سنجی که مقاومت درونی آن ۱۰۰Ω است، را به مقاومت چند اهمی به طور سری وصل نماییم تا اگر اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه ۲۰۰ V باشد، ولت‌سنج عدد ۲۰ V را نشان می‌دهد؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۱۲۰۰

۹۷ در مدار شکل زیر، وقتی کلید باز باشد، ولت‌سنج ۱۲ ولت و وقتی‌که کلید بسته باشد، ۱۰ ولت را نشان می‌دهد. به‌ترتیب از راست به چپ نیروی محرکه‌ی باتری برحسب ولت و مقاومت درونی باتری برحسب اهم مطابق با کدام گزینه است؟




۱) ۱۰ و ۲
۲) ۱۰ و ۴
۳) ۱۲ و ۲
۴) ۱۲ و ۴

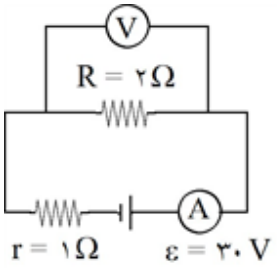
۹۸ اگر دمای یک لامپ معمولی در حال روشن (برحسب درجه‌ی سلسیوس) ۱۰ برابر دمای لامپ در حالت خاموش باشد، (دمای حالت خاموش را صفر درجه‌ی سلسیوس درنظر بگیرید) مقاومت الکتریکی لامپ در حالت روشن:
۱) برابر حالت خاموش است.
۲) ۱۰ برابر حالت خاموش است.
۳) بیش‌تر از ۱۰ برابر حالت خاموش است.
۴) کم‌تر از ۱۰ برابر حالت خاموش و بیش‌تر از حالت خاموش است.

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۹۹) اگر در مدار زیر مقاومت الکتریکی R را دو برابر کنیم، اعدادی که ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند به‌ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

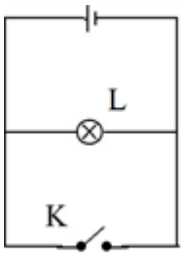



۱) $\frac{۳}{۵}$ ، $\frac{۳}{۵}$
۲) $\frac{۶}{۵}$ ، $\frac{۶}{۵}$
۳) $\frac{۳}{۵}$ ، $\frac{۶}{۵}$
۴) $\frac{۶}{۵}$ ، $\frac{۳}{۵}$

۱۰۰) یک سیم مسی را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا با ثابت ماندن جرم، شعاع سطح مقطع آن n برابر شود. اگر مقاومت الکتریکی این سیم k برابر شود، کدام رابطه‌ی بین n و k درست است؟

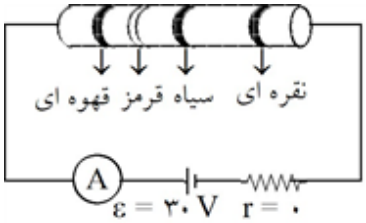
۱) $k = \frac{۱}{n^۲}$
۲) $k = \frac{۱}{n^۴}$
۳) $n = \frac{۱}{k^۲}$
۴) $n = \frac{۱}{k^۴}$

۱۰۱) در شکل زیر، یک لامپ ۳ ولتی به دو سر یک باتری ۳ ولتی متصل است و موقعی که کلید باز است، لامپ روشنایی عادی خود را دارد. اگر کلید را ببندیم، چه اتفاقی می‌افتد؟




۱) روشنایی لامپ زیادتر می‌شود.
۲) روشنایی لامپ کم‌تر می‌شود.
۳) روشنایی لامپ تغییری نمی‌کند.
۴) لامپ خاموش می‌شود.

۱۰۲) در مدار شکل زیر، آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (۰ = سیاه، ۱ = قهوه‌ای و ۲ = قرمز)

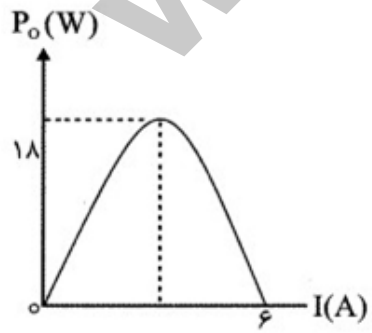



۱) ۰/۲۵
۲) ۰/۴
۳) ۴
۴) ۲/۵

۱۰۳) در دمای ۲۰۰°C مقاومت عنصری به اندازه‌ی ۰/۹ مقاومت آن در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس است. ضریب دمایی مقاومت ویژه‌ی این عنصر، برحسب $\frac{۱}{°C}$ چه‌قدر است؟

۱) $-۵\times۱۰^{-۴}$
۲) $۵\times۱۰^{-۴}$
۳) $-۱/۸\times۱۰^{-۳}$
۴) $۱/۸\times۱۰^{۳}$

۱۰۴) نمودار تغییرات توان خروجی برحسب جریان در یک مولد واقعی به صورت سهمی مقابل است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری هنگامی که جریان عبوری از مدار برابر ۴A است، چند ولت است؟



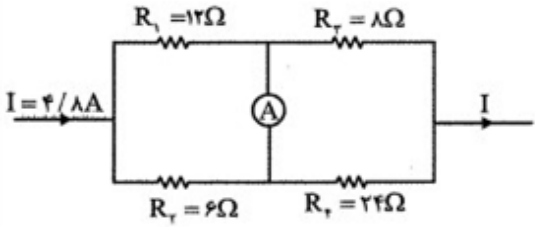

۱) ۱۲
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۸

www.akoedu.ir



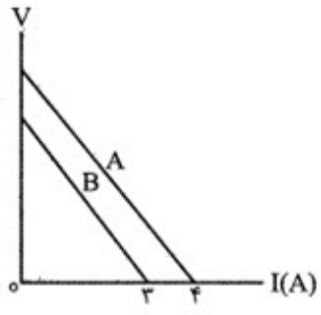
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۰۵) در مدار شکل مقابل آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



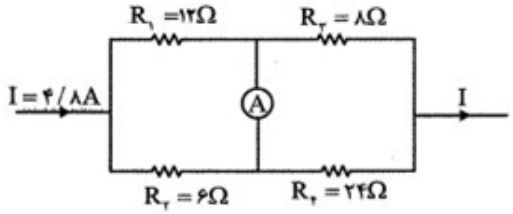

۱) ۰
۲) ۲
۳) ۱/۶
۴) ۲/۴

۱۰۶) نمودار V - I دو باتری A و B به صورت دو خط موازی شکل مقابل است. کدام گزینه درست است؟



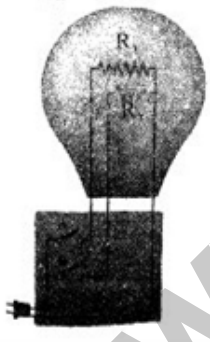

۱) $\varepsilon_A = \varepsilon_B$ و $r_A = \frac{۴}{۳} r_B$
۲) $\varepsilon_A = \frac{۴}{۳} \varepsilon_B$ و $r_A = \frac{۴}{۳} r_B$
۳) $\varepsilon_A = \frac{۴}{۳} \varepsilon_B$ و $r_A = r_B$
۴) $\varepsilon_A = ۱۲ \varepsilon_B$ و $r_A = r_B$

۱۰۷) دو رسانای هم طول A و B را مطابق شکل مقابل به یک باتری متصل می‌کنیم. اگر قطر مقطع رسانای A، ۴ برابر قطر مقطع رسانای B باشد، مقاومت ویژه رسانای A چند برابر مقاومت ویژه رسانای B است؟




۱) ۶
۲) $\frac{۳}{۳۲}$
۳) $\frac{۳۲}{۳}$
۴) ۲۴

۱۰۸) یک لامپ سه راهه‌ی ۲۲۰V که دو رشته‌ی فیلامان دارد. مطابق شکل برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. اگر $R_۱ = ۴\Omega$ و $R_۲ = ۱۲\Omega$ باشد. نسبت بیشترین توان مصرفی لامپ به کمترین توان مصرفی آن کدام است؟




۱) $\frac{۱}{۳}$
۲) ۳
۳) $\frac{۱}{۴}$
۴) ۴

۱۰۹) یک قطعه جسم مسی به شکل مکعب و به ابعاد $(۵ \times ۴ \times ۳)$ cm در اختیار داریم. نسبت بیشترین مقاومت به کمترین مقاومت الکتریکی این جسم چند است؟

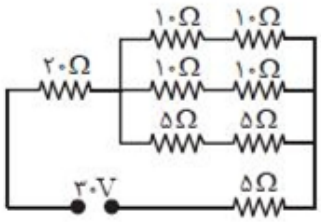
۱) ۱
۲) $\frac{۱۵}{۱۲}$
۳) $\frac{۱۲}{۲۰}$
۴) $\frac{۲۵}{۹}$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۱۰ در مدار شکل زیر اگر گرمای حاصل از مقاومت ۲۰Ω دمای ۱۰۰g آب ۲۰°C را در مدت t به ۵۰°C برساند، t چند دقیقه است؟ $\left(C_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg^\circ C}\right)$

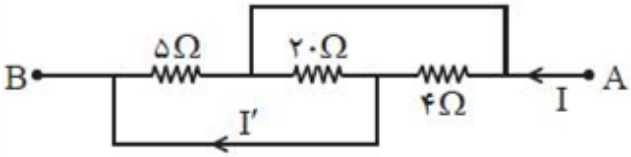



۱) ۱۰/۵
۲) ۱۱
۳) ۱۱/۵
۴) ۱۲

۱۱۱ دو سر یک جسم رسانا به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل است. اگر دمای این رسانا را ۶۰°C افزایش دهیم، توان گرمایی آن تقریباً چند درصد تغییر می‌کند؟ (ضریب دمایی رسانا $\frac{۱}{۳۰۰} K^{-۱}$ است.)

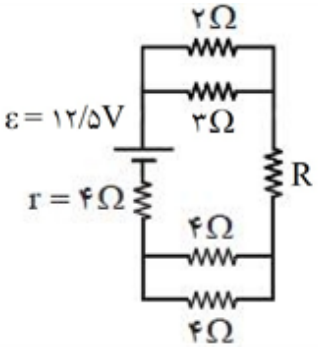
۱) ۱۷ درصد افزایش ۲) ۱۷ درصد کاهش ۳) ۲۰ درصد افزایش ۴) ۲۰ درصد کاهش

۱۱۲ در شکل زیر اگر $V_A - V_B = ۲۰V$ باشد، جریان 'I چند آمپر است؟



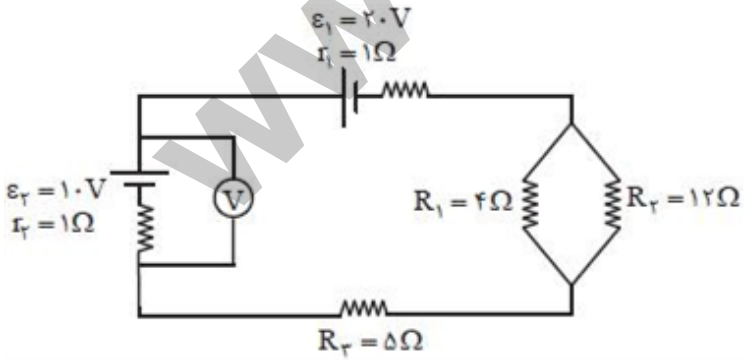

۱) ۱۰
۲) ۸
۳) ۶
۴) ۴

۱۱۳ در مدار مقابل مقاومت R چند اهم باشد تا توان مصرفی در مدار خارجی بیشینه باشد؟




۱) ۴
۲) ۱۰
۳) ۰/۸
۴) ۶

۱۱۴ با توجه به مدار مقابل، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



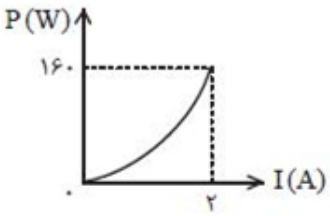

۱) ۱۳
۲) ۷
۳) ۹
۴) ۱۱

www.akoedu.ir



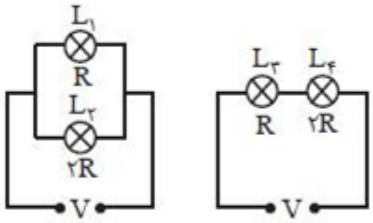
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۱۵) نمودار توان گرمایی یک مقاومت بر اساس جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که جریان عبوری ۱A است، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت چند ولت است؟



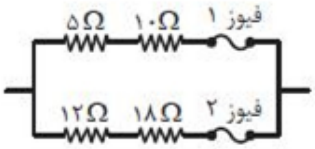

۱) ۲۵
۲) ۴۰
۳) ۶۴
۴) ۸۱

۱۱۶) مطابق شکل دو مدار مختلف را به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل می‌کنیم. بیشینه و کمینهٔ روشنایی لامپ‌ها به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟



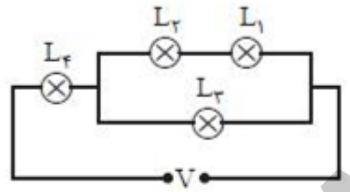

۱) $L_1$ و $L_4$
۲) $L_4$ و $L_3$
۳) $L_1$ و $L_3$
۴) $L_2$ و $L_4$

۱۱۷) در مدار زیر توان کل مصرفی در مقاومت‌ها در یک لحظه برابر ۹۰۰۰W است. اگر فیوزهای (۱) و (۲) هر دو یکسان و ۱۵A باشند، کدام گزینه درست است؟



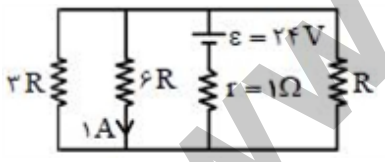

۱) در این لحظه فیوز (۱) می‌پرد.
۲) در این لحظه فیوز (۲) می‌پرد.
۳) در این لحظه فیوز (۱) و (۲) هر دو می‌پرد.
۴) هیچ‌کدام از فیوزها نمی‌پرد.

۱۱۸) در مدار زیر لامپ‌ها مشابه‌اند. اگر توان بیشینه‌ای که هر کدام از لامپ‌ها می‌تواند تحمل کند ۹۰W باشد، بیشینهٔ توان مصرفی مدار چند وات باشد تا هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند؟



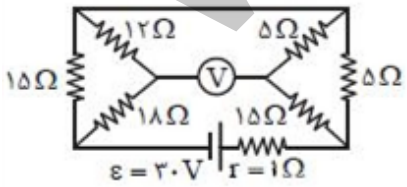

۱) ۱۱۰
۲) ۱۲۵
۳) ۱۳۰
۴) ۱۵۰

۱۱۹) با توجه به مدار مقابل R چند اهم است؟




۱) ۲/۵
۲) ۳/۸
۳) ۴/۹
۴) ۷

۱۲۰) در مدار مقابل عددی که ولت‌سنج آرمانی نمایش می‌دهد، چند ولت است؟



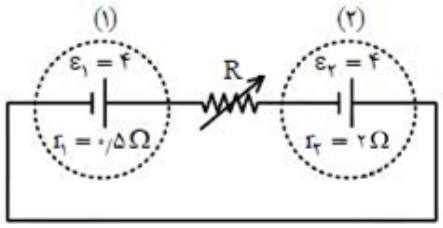

۱) ۸
۲) ۶
۳) ۱۰
۴) ۱۲

www.akoedu.ir



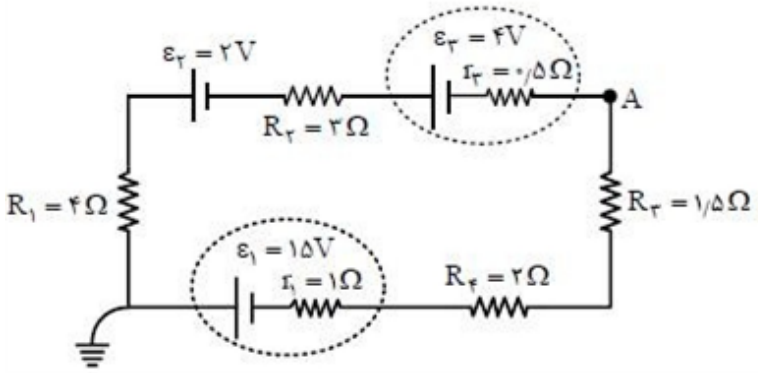
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۲۱) در مدار زیر با تغییر مقاومت R اختلاف پتانسیل دو سر کدام باتری ابتدا صفر می‌شود و در این حالت مقاومت R چند اهم است؟



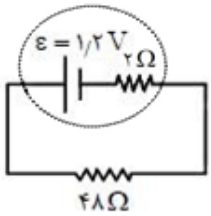

۱) باتری (۱) - ۱/۲۵Ω
۲) باتری (۱) - ۱/۵Ω
۳) باتری (۲) - ۱/۲۵Ω
۴) باتری (۲) - ۱/۵Ω

۱۲۲) در مدار شکل زیر قدرمطلق پتانسیل نقطهٔ A چند ولت است؟




۱) $\frac{۵۳}{۸}$
۲) $\frac{۵۳}{۴}$
۳) $\frac{۹۳}{۸}$
۴) $\frac{۹۳}{۴}$

۱۲۳) یک باتری ۵۰ میلی‌آمپر - ساعتی با نیروی محرکهٔ ۱/۲V، چند دقیقه می‌تواند در مدار نشان داده شده در شکل زیر جریان تولید می‌کند؟




۱) ۵۰
۲) ۱۲۵
۳) ۱۰۰
۴) ۲۵۰

۱۲۴) یک لامپ چراغ‌قوهٔ کوچک با رشتهٔ لامپ از رسانای اهمی از باتری ۱/۵V، جریانی برابر ۰/۳A می‌کشد. اگر باتری ضعیف شود و ولتاژ به ۱/۲V افت کند، تعداد الکترون‌های عبوری از هر مقطع سیم در هر ثانیه چند درصد و چگونه تغییر خواهند کرد؟

۱) ۲۰ درصد - افزایش ۲) ۲۰ درصد - کاهش ۳) ۳۰ درصد - افزایش ۴) ۳۰ درصد - کاهش

۱۲۵) دو سیم هم‌جنس A و B در اختیار داریم. اگر قطر مقطع سیم A دو برابر قطر مقطع سیم B و طول آن نیز $\frac{۱}{۲}$ طول سیم B بوده و مقاومت A برابر ۵Ω باشد، مقاومت سیم B چند اهم است؟

۱) ۵ ۲) ۴۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۱۲۶) چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف- در جریان مستقیم الزاماً اندازه و جهت جریان ثابت می‌ماند.
ب- با افزایش دما الزاماً مقاومت یک ماده افزایش می‌یابد.
ج- مقاومت ویژهٔ رساناهای الکتریکی خوب بسیار کم است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

www.akoedu.ir



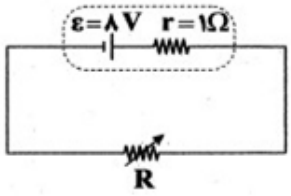
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir

**۱۲۷** استوانه‌ای رسانا و توپر به طول $l_1$ در اختیار داریم. با ذوب کردن این استوانه و ساختن توپر به طول $l_2$، مقاومت ۱۹ درصد کاهش یافته است. $\frac{l_2}{l_1}$ کدام است؟ (دما ثابت و یکسان فرض شود.)

۱) ۰/۸۱ ۲) ۰/۹ ۳) ۰/۲۷ ۴) ۰/۳۶

**۱۲۸** اگر در مدار زیر توان مفید باتری بیشینه باشد، در هر ۶ ثانیه چند ژول انرژی در رئوستا به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود؟

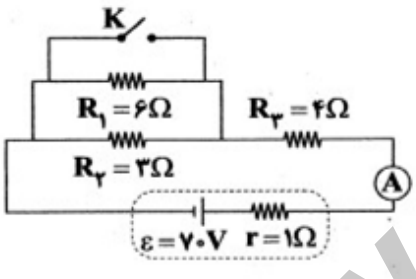



۱) ۳۸۴
۲) ۱۱۶
۳) ۹۶
۴) ۲۴۶

**۱۲۹** بر روی ۴ لامپ اعداد ۲۲۰V و ۲۰۰W نوشته شده است. این ۴ لامپ را به طور موازی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۱۰V متصل می‌کنیم. جریان الکتریکی عبوری از هر لامپ چند آمپر می‌شود؟

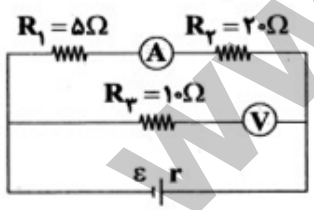
۱) $\frac{۵}{۱۱}$ ۲) $\frac{۱۰}{۱۱}$ ۳) $\frac{۵}{۲۲}$ ۴) $\frac{۱۱}{۲۲}$

**۱۳۰** در مدار زیر با بستن کلید K، عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، چند برابر می‌شود؟



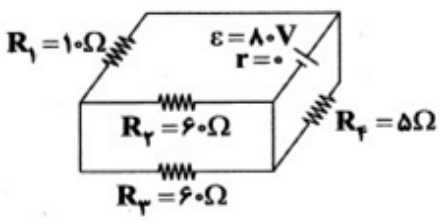

۱) $\frac{۷}{۵}$
۲) $\frac{۷}{۸}$
۳) $\frac{۷}{۶}$
۴) $\frac{۷}{۳}$

**۱۳۱** در مدار زیر اگر آمپرسنج ایده‌آل، ۳A را نشان دهد. ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان خواهد داد؟




۱) ۱۵۰
۲) ۱۵
۳) ۷۵
۴) ۷/۵

**۱۳۲** در مدار زیر، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت $R_2$ چند آمپر است؟




۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۳

www.akoedu.ir

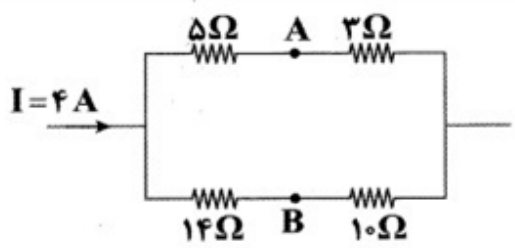


تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۱۳۳** دو مقاومت الکتریکی ۱۲ اهمی و دو مقاومت الکتریکی ۶ اهمی در اختیار داریم. اگر بیش‌ترین و کم‌ترین مقاومت معادلی که با این چهار مقاومت می‌توانیم ایجاد کنیم به ترتیب $R'$ و $R_t$ باشد، $\frac{R'}{R_t}$ کدام است؟

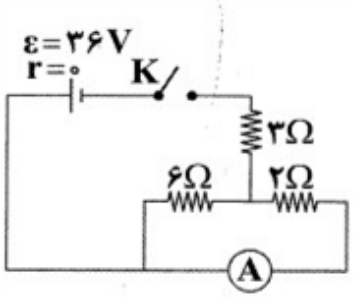
۱) ۶ ۲) ۳۶ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

**۱۳۴** در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه‌ی A و B، $(V_A - V_B)$ چند ولت است؟



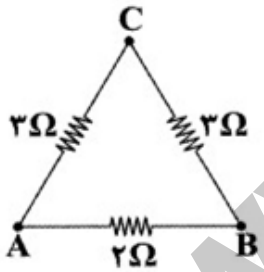

۱) -۱
۲) +۱
۳) -۲۹
۴) +۲۹

**۱۳۵** در شکل زیر با بسته شدن کلید K، آمپرسنج آرمانی چه جریانی بر حسب آمپر را نشان می‌دهد؟



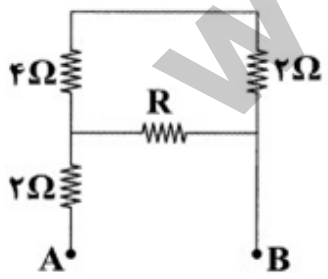

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

**۱۳۶** در شکل زیر، اگر جریان الکتریکی از نقطه‌ی A وارد و از نقطه‌ی B خارج شود، مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B برابر $R_1$ و اگر جریان از نقطه‌ی A وارد و از نقطه‌ی C خارج شود، مقاومت معادل بین دو نقطه A و C برابر $R_2$ است. نسبت $\frac{R_2}{R_1}$ کدام است؟




۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۱۵}{۸}$
۳) $\frac{۴}{۵}$ ۴) $\frac{۵}{۴}$

**۱۳۷** در شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B برابر ۵ اهم است. مقاومت R چند اهم است؟



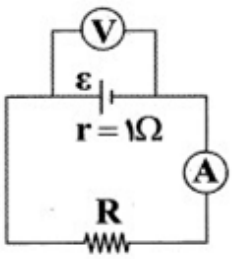

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۱۳۸** در شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی ۲۰ ولت و آمپرسنج ۵ آمپر را نشان می‌دهد. توان تولیدی در باتری چند وات است؟

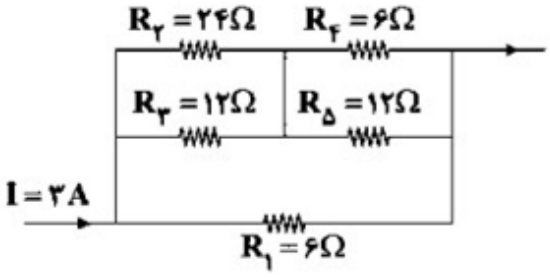



۱) ۱۰۰
۲) ۱۲۵
۳) ۲۵
۴) ۲۵۰

**۱۳۹** جرم سیم مسی A دو برابر جرم سیم مسی B است و طول سیم B، ۲ برابر طول سیم A می‌باشد. اگر توان مصرفی در سیم A، ۸ برابر توان مصرفی در سیم B باشد، جریان عبوری از سیم A چند برابر جریان عبوری از سیم B است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۶۴

**۱۴۰** در مدار شکل زیر، در هر دقیقه، چند الکترون از مقاومت $R_1$ عبور می‌کند؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\ C)$

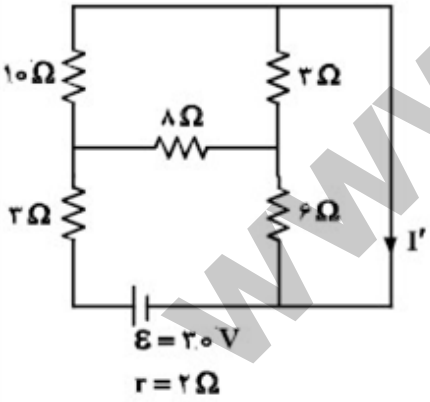



۱) $۷۵ \times ۱۰^{۱۹}$
۲) $۳۲۵ \times ۱۰^{۱۹}$
۳) $۷۵ \times ۱۰^{۱۸}$
۴) $۳۲۵ \times ۱۰^{۱۸}$

**۱۴۱** اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت A، ۳ برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت B است و جریان الکتریکی عبوری از آن $\frac{۳}{۴}$ جریان عبوری از سیم B است. مقاومت الکتریکی سیم B چند برابر مقاومت الکتریکی سیم A است؟

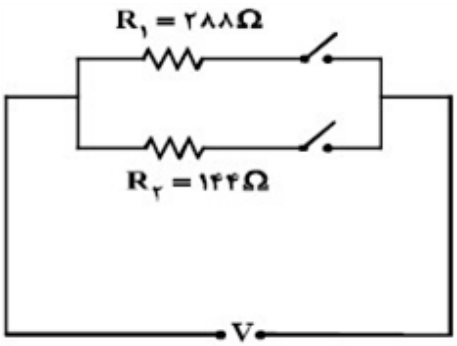
۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$ ۳) $\frac{۹}{۴}$ ۴) ۴

**۱۴۲** در مدار روبه‌رو، جریان I' چند آمپر است؟




۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۲/۵
۴) ۳

**۱۴۳** در مدار زیر، با بستن هر دو کلید یا یکی از آن‌ها می‌توان سه توان مصرفی در مدار ایجاد کرد. نسبت بیش‌ترین توان مصرفی مدار به کم‌ترین توان مصرفی کدام است؟




۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۱۴۴** ترمیستور چیست؟

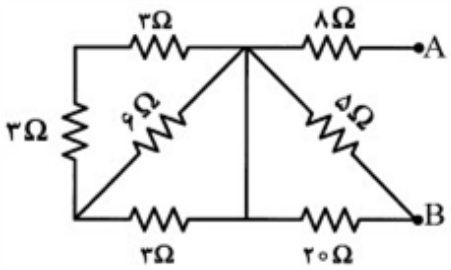
۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.

۲) نوعی دیود است که به عنوان دماسنج استفاده می‌شود.

۳) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، تقریباً صفر است.

۴) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت‌های الکتریکی معمولی متفاوت است.

**۱۴۵** مقاومت معادل مدار بین دو نقطهٔ A و B چند اهم است؟



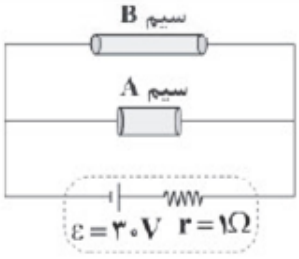

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۱۲

**۱۴۶** در شکل زیر، جرم دو سیم مسی A و B با هم برابر است، ولی قطر مقطع سیم A، $\sqrt{2}$ برابر قطر مقطع سیم B است. اگر مقاومت الکتریکی سیم B برابر ۱۰Ω باشد، افت پتانسیل درون باتری برابر چند ولت است؟



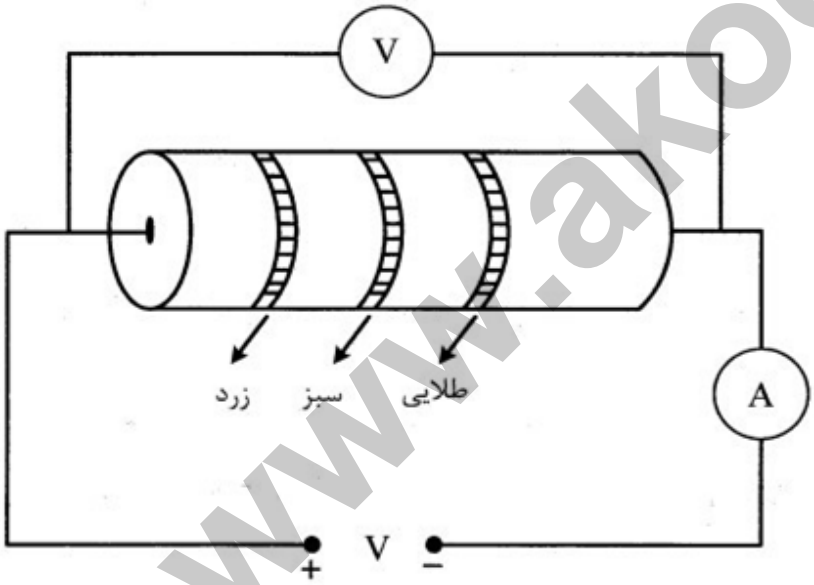

۱) ۲/۵

۲) ۵

۳) ۱۰

۴) ۱۵

**۱۴۷** در مدار زیر، آمپرسنج عدد ۴ آمپر را نشان می‌دهد، با توجه به جدول کُد رنگی، ولت‌سنج ایده‌آل مدار، چند ولت را نشان می‌دهد؟




| رنگ | زرد | سبز | طلایی |
|---|---|---|---|
| عدد | ۴ | ۵ | |
| ضریب | $10^4$ | $10^5$ | $10^{-1}$ |

۱) ۱۸

۲) ۱۸۰

۳) ۱/۸

۴) ۲۰/۶

www.akoedu.ir

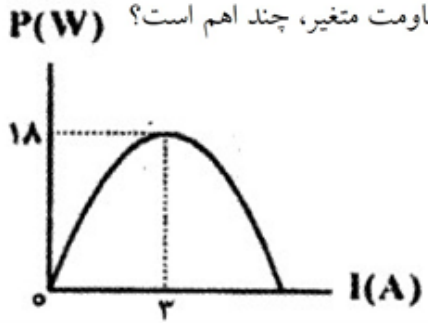


تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۴۸) مقاومت یک سیم در دمای $\theta_1$ درجه سلسیوس برابر $R_1$ اهم است. اگر دمای سیم را ۲۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم مقاومت آن $۱۰۸\Omega$ و اگر دمای سیم را ۵۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم مقاومت آن $۱۲۰\Omega$ می‌شود، ضریب دمایی مقاومت در SI کدام است؟

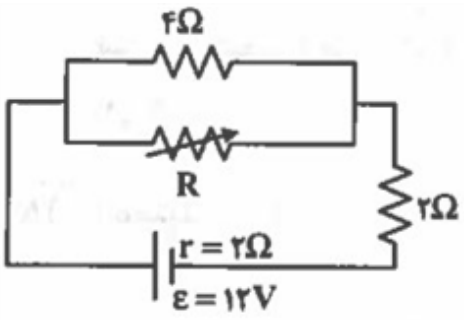
۱) $۴\times۱۰^{-۳}$ ۲) $۳\times۱۰^{-۳}$ ۳) $۴\times۱۰^{-۴}$ ۴) $۳\times۱۰^{-۴}$

۱۴۹) دو سر یک مقاومت متغیر به یک باتری متصل است و نمودار توان خروجی باتری برحسب جریان عبوری از آن مطابق شکل یک سهمی است. وقتی که جریان ۲A از باتری عبور می‌کند، اندازهٔ مقاومت متغیر، چند اهم است؟



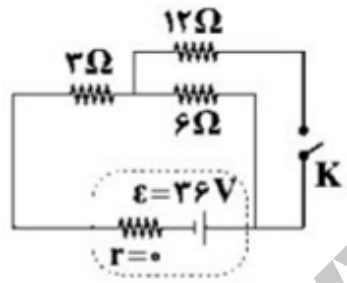

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۵۰) در مدار روبه‌رو، اگر مقاومت متغیر از صفر تا بی‌نهایت تغییر کند، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت تغییر می‌کند؟



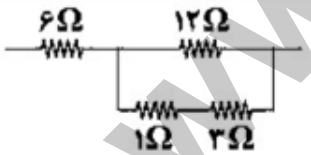

۱) ۶
۲) ۸
۳) ۳
۴) ۴

۱۵۱) با بستن کلید k، جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی چند برابر می‌شود؟




۱) $\frac{۷}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۷}$ ۳) $\frac{۶}{۷}$ ۴) $\frac{۷}{۶}$

۱۵۲) در شکل زیر که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، نسبت بیش‌ترین توان مصرفی به کم‌ترین توان مصرفی در مقاومت‌های مدار زیر، کدام است؟




۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) $\frac{۳۲}{۳}$

۱۵۳) با افزایش دمای یک رسانا به دمای $۱۰۴^{\circ}$، مقاومت ویژه‌ای آن ۳۶ درصد افزایش یافته است. در صورتی‌که ضریب دمایی مقاومت ویژه‌ی این رسانا برابر $۱\times۱۰^{-۲}\ K^{-۱}$ باشد، دمای اولیه‌ی رسانا چند سلسیوس بوده است؟

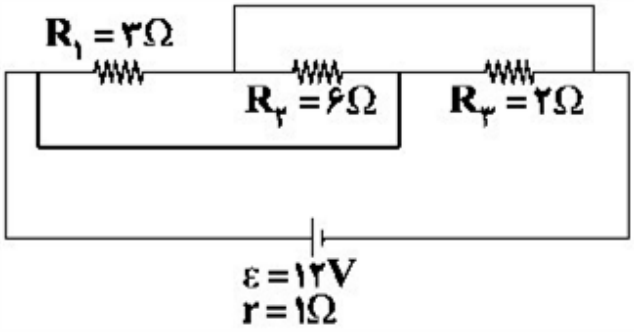
۱) ۶۸ ۲) ۶۴ ۳) ۳۶ ۴) ۲۸

www.akoedu.ir



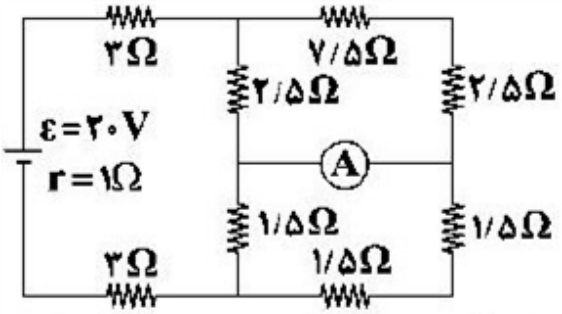
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۵۴) در مدار شکل زیر، جریان الکتریکی گذرنده از مقاومت‌های $R_۲$ و $R_۳$ به‌ترتیب چند آمپر است؟



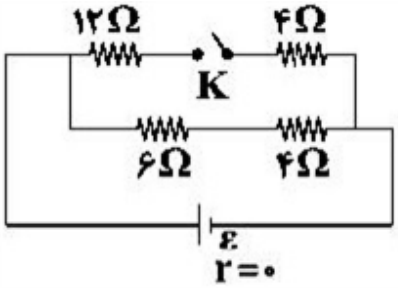

۱) ۲ و ۴
۲) ۱ و ۳
۳) ۴ و ۲
۴) ۳ و ۱

۱۵۵) در مدار شکل زیر، آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟




۱) ۱/۵
۲) $\frac{۴}{۱۵}$
۳) ۲
۴) ۲/۵

۱۵۶) در شکل زیر با بستن کلید K توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی چند برابر می‌شود؟

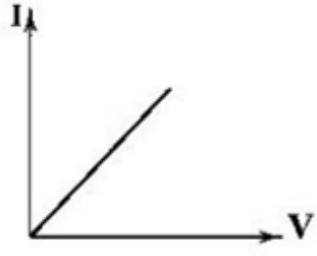


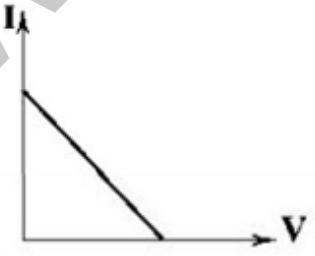

۱) $\frac{۱۳}{۱۵}$
۲) $\frac{۲۳}{۲۵}$
۳) $\frac{۲۳}{۱۲}$
۴) ۱

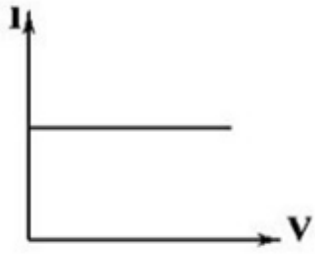
۱۵۷) سیمی به طول L و قطر سطح مقطع D در یک مدار قرار گرفته و در مدت زمان t گرمایی $Q_۱$ را تولید می‌کند. با فرض ثابت بودن اختلاف پتانسیل دو سر سیم، اگر طول و قطر مقطع آن را نصف کنیم، در مدت t گرمای $Q_۲$ را تولید می‌کند. نسبت $Q_۲$ به $Q_۱$ کدام است؟ (از تغییرات مقاومت سیم با تغییر دمای آن صرف‌نظر شود.)

۱) ۲
۲) ۴
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۵۸) نمودار تغییرات جریان الکتریکی برحسب اختلاف پتانسیل برای یک دیود، کدام است؟

۱)



۲)



۳)


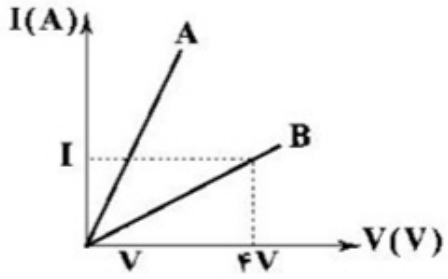

۴)

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۵۹) نمودار جریان برحسب ولتاژ برای دو سیم مختلف با جرم‌های مساوی و چگالی‌های $\rho_A = ۸ \frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_B = ۲/۴ \frac{g}{cm^۳}$، مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت ویژه‌ی سیم B، $\frac{۳}{۱۰}$ برابر مقاومت ویژه‌ی سیم A باشد، قطر سطح مقطع سیم A چند برابر قطر سطح مقطع سیم B است؟ (دما ثابت و یکسان است.)



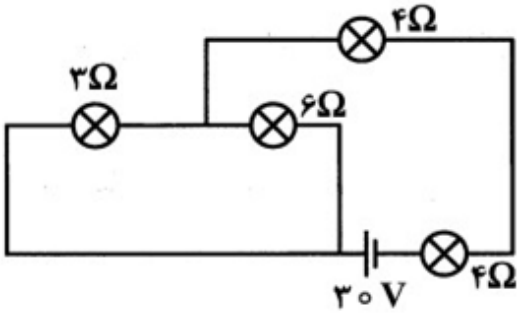

۱) $\sqrt{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۳) $\sqrt{۳}$

۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۱۶۰) در مدار روبه‌رو، شدت جریانی که از لامپ به مقاومت الکتریکی ۳ اُهم می‌گذرد، چند آمپر است؟



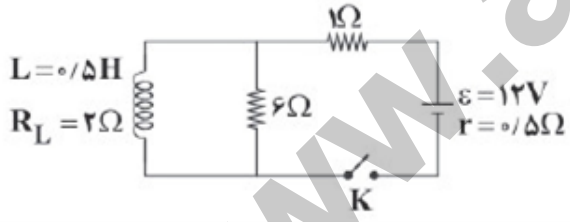

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) صفر

۱۶۱) در مدار شکل زیر، اندازه‌ی تغییرات جریان که از مقاومت ۶Ω می‌گذرد، از لحظه‌ی وصل کلید تا مدت زمان زیادی بعد از وصل کلید چند آمپر است؟



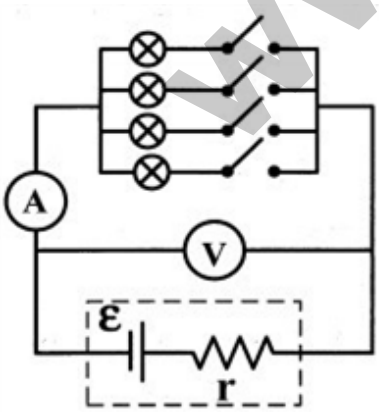

۱) ۰/۶

۲) ۲/۷۵

۳) ۱/۳۲۵

۴) ۱/۶

۱۶۲) در شکل زیر، کلیدها همه قطع هستند. هرچه تعداد بیشتری از کلیدها را وصل کنیم، مقادیری که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند به‌ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟




۱) کاهش، افزایش

۲) کاهش، کاهش

۳) افزایش، افزایش

۴) افزایش، کاهش

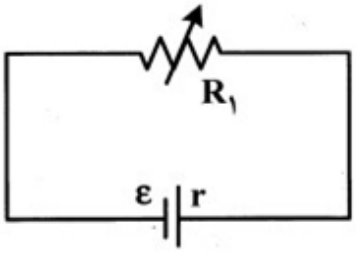
www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir

۱۶۳) در مدار زیر، $r = R_1$ است. اگر $R_1$ را سه برابر کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر آن چند برابر می‌شود؟




۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۲/۵

۱۶۴) یک سیم فلزی را آن‌قدر می‌کشیم تا به طور یک‌نواخت قطر مقطع‌اش نصف شود، مقاومت الکتریکی سیم چند برابر می‌شود؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

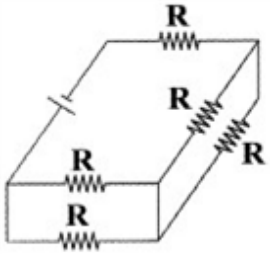
۱۶۵) دو کره‌ی مشابه فلزی A و B، دارای بارهای الکتریکی $q_A = -۲\mu C$ و $q_B = +۸\mu C$ روی پایه‌های عایقی قرار دارند و با سیمی دو کره را به هم وصل می‌کنیم، پس از ۲/۵ms شارش بار الکتریکی در این سیم متوقف می‌شود. اگر از توزیع بار روی سیم صرف‌نظر شود، جریان الکتریکی متوسط در سیم چند میلی‌آمپر و جهت شارش الکترون‌ها در آن در چه جهتی است؟

۱) ۲، از A به B ۲) ۲، از B به A ۳) ۲۰، از A به B ۴) ۲۰، از B به A

۱۶۶) روی لامپی اعداد ۲۲۰ ولت و X وات نوشته شده است. اگر این لامپ را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۱۰ V متصل کنیم، توان مصرفی آن ۹۰ W کاهش می‌یابد. X کدام است؟ (مقاومت الکتریکی لامپ ثابت است.)

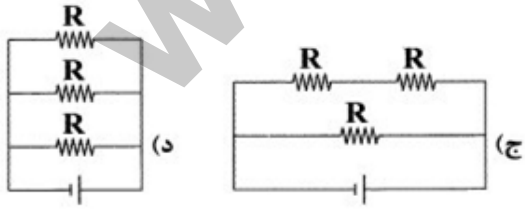
۱) ۶۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۸۰

۱۶۷) در مدار زیر مقاومت الکتریکی همه‌ی مقاومت‌ها برابر ۶Ω است. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟




۱) ۱۰/۴
۲) ۶
۳) ۷/۲
۴) ۱۲

۱۶۸) در چهار مدار زیر، بیش‌ترین مقاومت معادل مدار R' و کم‌ترین مقاومت معادل مدار R" است. $\frac{R'}{R''}$ کدام است؟ (مقاومت الکتریکی تمام مقاومت‌ها یکسان است.)



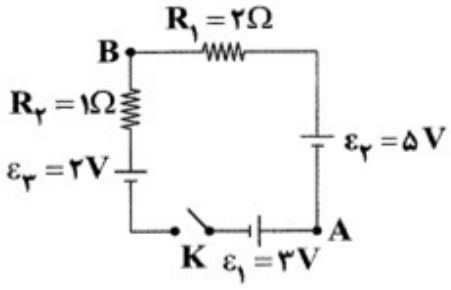

۱) ۴ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) ۹

www.akoedu.ir



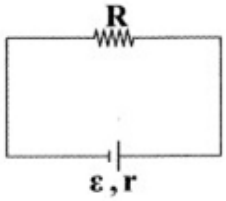
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۶۹) در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، $V_A - V_B$ چند ولت و چگونه تغییر می‌کند؟



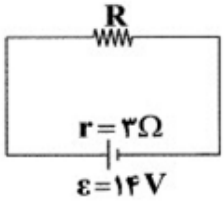

۱) ۱، کاهش
۲) ۱، افزایش
۳) ۴، افزایش
۴) ۴، کاهش

۱۷۰) در مدار شکل زیر، اگر مقاومت درونی باتری (r) با مقاومت R برابر باشد. نسبت توان خروجی باتری (توان مقاومت R) به توان تولیدی باتری چند است؟



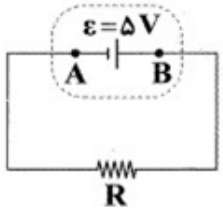

۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۱
۳) ۱/۵
۴) ۲

۱۷۱) در مدار شکل زیر، اگر توان تلف شده در مقاومت درونی باتری برابر ۱۲ وات باشد، مقدار R چند اهم است؟




۱) ۲
۲) ۸
۳) ۶
۴) ۴

۱۷۲) در مدار شکل زیر، منبع نیروی محرکه‌ی الکتریکی آرمانی برای این‌که بار Q را از A به B منتقل کند، روی آن ۸۰ میکروژول کار انجام داده است، اندازه‌ی بار Q چند میکروکولن است؟



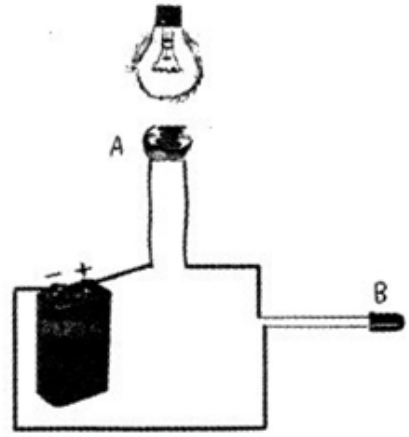

۱) $۸ \times ۱۰^{-۶}$
۲) $۱۶ \times ۱۰^{-۶}$
۳) ۸
۴) ۱۶

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۷۳) در شکل زیر، وقتی لامپ روشن می‌شود، قطعهٔ B نور گسیل می‌کند و اگر لامپ خاموش شود، نور قطعهٔ B قطع می‌شود. A و B به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟




۱) LDR و LED

۲) LED و LDR

۳) LDR و LDR

۴) LED و LED

۱۷۴) دو سیم مسی دارای طول یکسان هستند. سیم اولی سیمی توپُر به قطر ۱/۰ mm و سیم دومی شبیه لوله‌ای توخالی با قطر داخلی ۱/۰ mm و قطر خارجی ۲/۰ mm است. مقاومت سیم دومی به اولی کدام است؟

۱) ۳ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) ۹ ۴) $\frac{۱}{۹}$

۱۷۵) مقاومت بخش گرماده یک کتری برقی ۲۵Ω است و با ولتاژ ۱۰۰ V کار می‌کند. این کتری در مدت ۱۰ دقیقه چقدر گرما تولید می‌کند؟

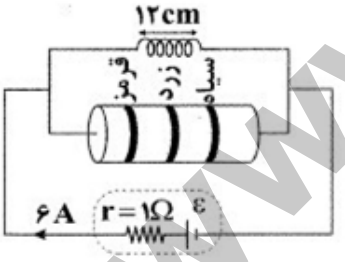
۱) ۲۴kJ ۲) ۴kJ ۳) ۱۰۰kJ ۴) ۲۵kJ

۱۷۶) اگر جرم و قطر مقطع سیم مسی A به‌ترتیب ۴ برابر و نصف جرم و قطر مقطع سیم مسی B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۳۲ ۴) ۶۴

۱۷۷) مدار شکل زیر ترکیبی از یک سیم‌لوله و یک مقاومت ترکیبی است. اگر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله ۱۲۰۰ دور و بزرگی میدان مغناطیسی درون آن برابر $۴/۸\times ۱۰^{-۲}\ T$ باشد، نیروی محرکه‌ی مولد چند ولت است؟

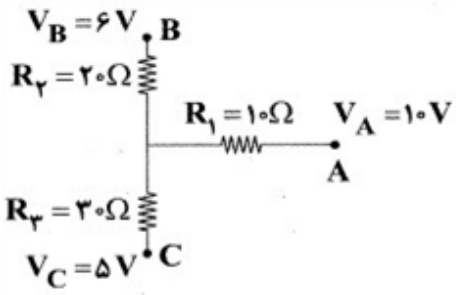
$\left(\mu_۰ = ۱۲\times ۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}\right)$




| رنگ | قرمز | سیاه | زرد |
|---|---|---|---|
| کد | ۲ | صفر | ۴ |

۱) ۵۴
۲) ۵/۴
۳) ۲۷
۴) ۲/۷

۱۷۸) در شکل زیر جریان عبوری از مقاومت $R_۲$ چند آمپر است؟

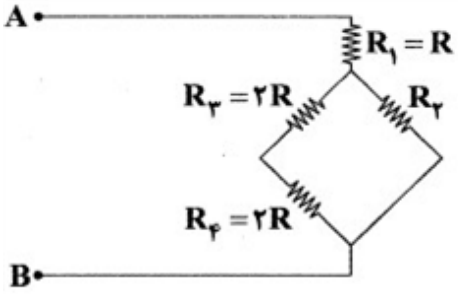



۱) ۰/۱
۲) ۰/۲
۳) ۰/۳
۴) ۰/۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴



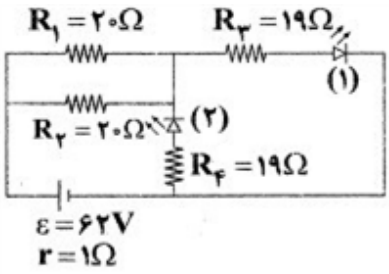

۱۷۹) اگر جریان الکتریکی گذرنده از مقاومت $R_1$ سه برابر جریان الکتریکی گذرنده از مقاومت $R_2$ باشد، در مورد توان مصرفی در مقاومت $R_2$ و توان مصرفی در مقاومت $R_4$ کدام گزینه درست است؟

۱) $P_2 = 4P_4$

۲) $P_2 = P_4$

۳) $P_2 = 6P_4$

۴) $P_2 = 2P_4$



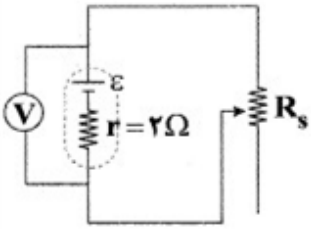

۱۸۰) در مدار شکل زیر، مقاومت الکتریکی هر LED برای جریان عبوری از آن‌ها در این مدار برابر $1\Omega$ است. گرمایی که LED های ۱ و ۲ در مدت ۱۰ ثانیه تولید می‌کنند، به‌ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟ (فرض کنید کل توان مصرفی در مقاومت‌های LED به گرما تبدیل می‌شود.)

۱) ۲۰ و ۱۰

۲) ۲۰ و صفر

۳) ۴۰ و ۱۰

۴) ۴۰ و صفر




۱۸۱) در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا برابر $20\Omega$ است. مقاومت رئوستا را به چند اهم کاهش دهیم تا ولت‌سنج نصف مقدار اولیه را نشان دهد؟

۱) $\frac{3}{5}$

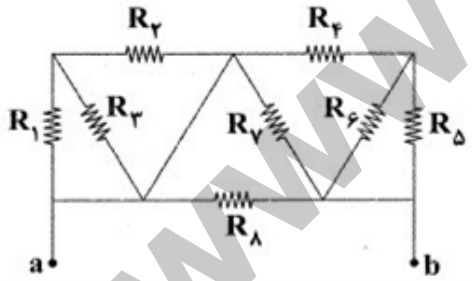
۲) $\frac{5}{3}$

۳) $\frac{5}{6}$

۴) $\frac{6}{5}$

۱۸۲) مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی a و b چند اهم است؟

$(R_1 = 2\Omega, R_2 = 3\Omega, R_3 = 4\Omega, R_4 = 1\Omega, R_5 = 4\Omega, R_6 = 4\Omega, R_7 = 3\Omega, R_8 = 3\Omega)$




۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

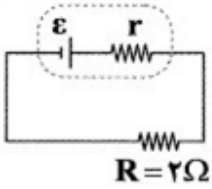
۴) ۴

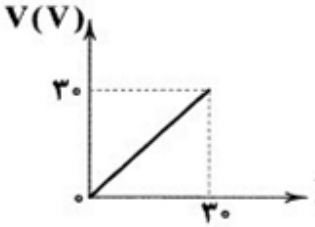
www.akoedu.ir

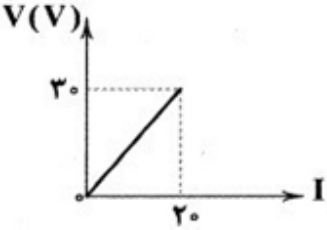


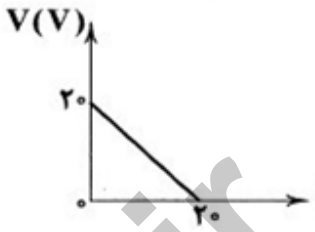
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

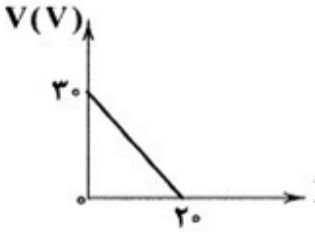
۱۸۳) در مدار زیر، اگر مقاومت الکتریکی R را دو برابر کنیم، جریان الکتریکی عبوری از مدار ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. کدام نمودار می‌تواند نشان‌دهنده‌ی تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری این مدار، برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن باشد؟



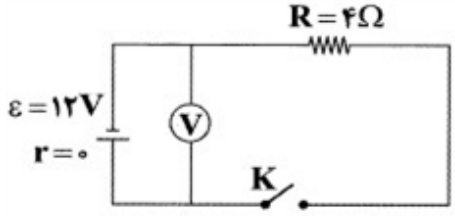

۱) 


۲) 


۳) 


۴) 


۱۸۴) در مدار زیر با بستن کلید K، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، چند برابر می‌شود؟




۱) ۱
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

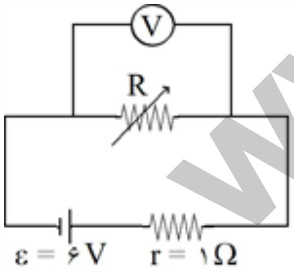
۱۸۵) رئوستا یکی از انواع ..... است که از سیمی با مقاومت ویژه‌ی ..... ساخته شده است. (به‌ترتیب از راست به چپ)

۱) مقاومت‌های پیچه‌ای - نسبتاً کم
۲) مقاومت‌های ترکیبی - نسبتاً کم
۳) مقاومت‌های پیچه‌ای - نسبتاً زیاد
۴) مقاومت‌های ترکیبی - نسبتاً زیاد

۱۸۶) اندازهٔ سرعت سوق در یک رسانای فلزی برحسب متر بر ثانیه از مرتبهٔ ..... است.

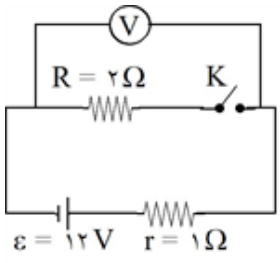
۱) $۱۰^{-۲}$ یا $۱۰^{-۱}$
۲) $۱۰^{۲}$ یا $۱۰^{۳}$
۳) $۱۰^{۴}$ یا $۱۰^{۵}$
۴) $۱۰^{-۵}$ یا $۱۰^{-۴}$

۱۸۷) در مدار زیر اگر مقاومت الکتریکی رئوستا دو برابر شود، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، ۱ V افزایش می‌یابد. مقدار اولیه‌ی مقاومت رئوستا چند اهم می‌تواند باشد؟




۱) ۲/۵
۲) ۱/۵
۳) ۲
۴) ۱

۱۸۸) در مدار زیر با بستن کلید، عدد نشان داده شده توسط ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت تغییر می‌کند؟



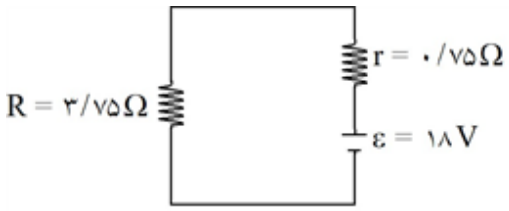

۱) ۶
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۸

www.akoedu.ir



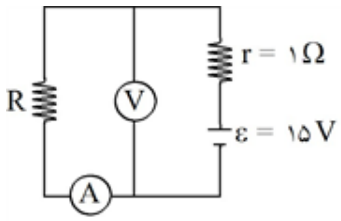
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۸۹) در مدار زیر افت پتانسیل در باتری چند ولت است؟



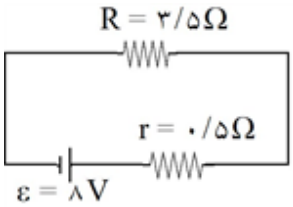

۱) ۰/۷۵
۲) ۱۵
۳) ۳
۴) ۱/۵

۱۹۰) در مدار زیر اگر ولت‌سنج ایده‌آل ۱۰V را نشان دهد، آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان خواهد داد؟




۱) صفر
۲) ۱۰
۳) ۵
۴) ۱۵

۱۹۱) در مدار شکل روبه‌رو، در هر ۶s نیروی محرکه‌ی باتری بر روی بارهای الکتریکی عبوری از آن چند ژول کار انجام می‌دهد؟

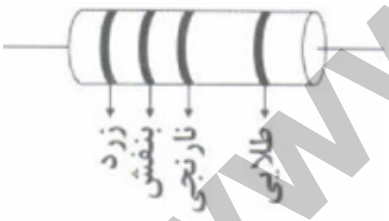



۱) ۸
۲) ۴۸
۳) ۷
۴) ۹۶

۱۹۲) نیروی محرکه‌ی یک باتری ۶V است. معنای این عبارت در کدام گزینه درست مطرح شده است؟

۱) باتری روی هر ۶C باری که از آن می‌گذرد ۱J کار انجام می‌دهد و انرژی پتانسیل آن را ۱J افزایش می‌دهد.
۲) باتری روی هر ۱C باری که از آن می‌گذرد ۶J کار انجام می‌دهد و انرژی پتانسیل آن را ۶J افزایش می‌دهد.
۳) باتری روی هر ۶C باری که از آن می‌گذرد ۱J کار انجام می‌دهد و انرژی پتانسیل آن را ۶J افزایش می‌دهد.
۴) باتری روی هر ۱C باری که از آن می‌گذرد ۶J کار انجام می‌دهد و انرژی پتانسیل آن را ۱J افزایش می‌دهد.

۱۹۳) اندازه‌ی مقاومت ترکیبی شکل زیر چند کیلواهم است؟
(۴ = زرد، ۷ = بنفش، ۳ = نارنجی)




۱) ۳۷۰
۲) ۳۷۴
۳) ۴۷
۴) ۴۷۳

۱۹۴) یک سیم رسانا از جنس طلا با مقاومت الکتریکی R دراختیار داریم. این سیم را از ابزاری عبور می‌دهیم تا با ثابت ماندن جرم، سطح مقطع آن نصف شود. مقاومت الکتریکی سیم موردنظر در این حالت چند R می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) ۴ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۲

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۱۹۵** چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد جریان الکتریکی درست است؟

الف) جریان الکتریکی ناشی از شارش بارهای متحرک است، ولی همه‌ی بارهای متحرک، جریان ایجاد نمی‌کنند.

ب) در یک سیم رسانا، الکترون‌های آزاد با تندی‌هایی از مرتبه‌ی $۱۰^{۶}\frac{m}{s}$ به طور کاتوره‌ای در همه‌ی جهات حرکت می‌کنند.

ج) اگر در دو سر یک سیم رسانا اختلاف پتانسیل الکتریکی اعمال شود، الکترون‌های آزاد با سرعت بسیار کمی از مرتبه‌ی $۱\frac{mm}{s}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی سوق پیدا می‌کنند.

د) هنگامی‌که در یک سیم جریان مستقیم ایجاد می‌شود، جهت جریان ثابت مانده و مقدار جریان به طور یکنواخت افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۱۹۶** مقاومت سیمی از آلیاژ کروم و نیکل در دمای $۲۰^{\circ}C$ برابر با $۱۰\Omega$ است. مقاومت این سیم در دمای $۲۰۲۰^{\circ}C$ برابر با $۱۸\Omega$ است، ضریب دمایی مقاومت ویژه‌ی این آلیاژ برحسب $\frac{۱}{^{\circ}C}$ کدام است؟

۱) $۲\times۱۰^{-۴}$ ۲) $۴\times۱۰^{-۴}$ ۳) $۶\times۱۰^{-۴}$ ۴) $۹\times۱۰^{-۴}$

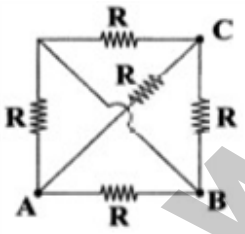
**۱۹۷** دو سیم فلزی A و B هم‌جنس، هم‌طول و هم‌دما هستند. اگر قطر سیم A دو برابر قطر سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۴

**۱۹۸** بر روی تعدادی لامپ اعداد $۲۰۰\,V$ و $۴۰۰\,W$ نوشته شده است. اگر ۴ عدد از این لامپ‌ها به طور متوالی به اختلاف پتانسیل الکتریکی $۱۰۰\,V$ متصل شوند، انرژی الکتریکی مصرفی هر لامپ در مدت $۴۰\,s$ چند ژول می‌شود؟ (مقاومت لامپ‌ها ثابت است.)

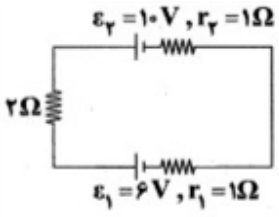
۱) ۲۵۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۱۲۰۰ ۴) ۱۰۰۰

**۱۹۹** اگر مقاومت‌های شکل زیر همگی یکسان باشند، مقاومت معادل مدار بین نقاط A و B چند برابر مقاومت معادل مدار بین نقاط A و C است؟




۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۵}$

**۲۰۰** در مدار شکل زیر توان خروجی از باتری $\varepsilon_۲$ چند برابر توان ورودی به باتری $\varepsilon_۱$ است؟



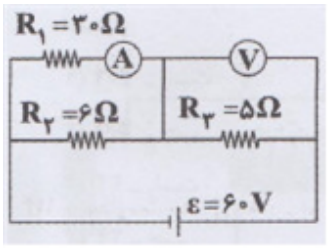

۱) $\frac{۹}{۷}$ ۲) $\frac{۵}{۲}$ ۳) $\frac{۹}{۵}$ ۴) $\frac{۱۰}{۷}$

www.akoedu.ir



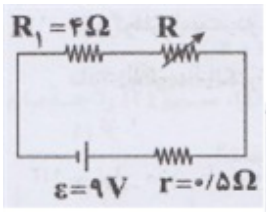
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

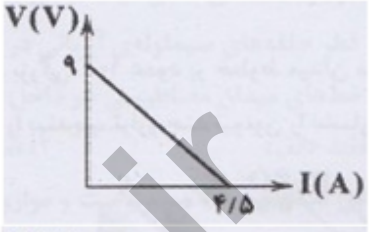
**۲۰۱** در مدار زیر اگر مقاومت الکتریکی $R_۳$ را دو برابر کنیم، اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهند، از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

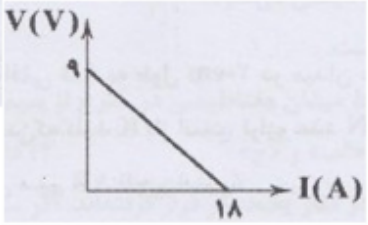


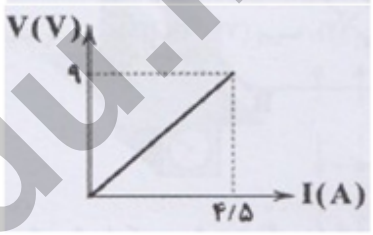

۱) $\frac{۲}{۳}$ و $\frac{۴}{۳}$
۲) $\frac{۱}{۲}$ و $\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۵}$ و $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۴}{۳}$ و $\frac{۳}{۵}$

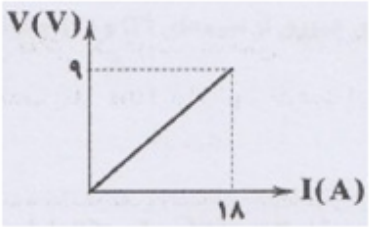
**۲۰۲** در کدام‌یک از گزینه‌های زیر نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری مدار زیر برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن به درستی رسم شده است؟



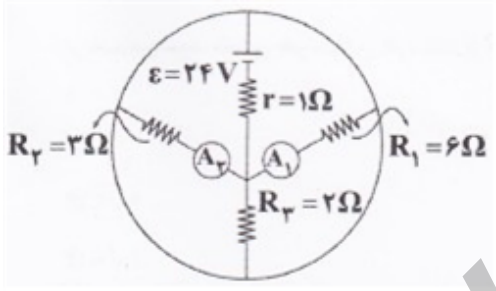

۱)



۲)



۳)


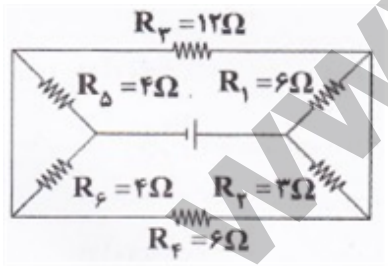

۴)



**۲۰۳** در مدار زیر، اختلاف اعداد نشان داده شده توسط آمپرسنج‌های $A_۱$ و $A_۲$ چند آمپر است؟



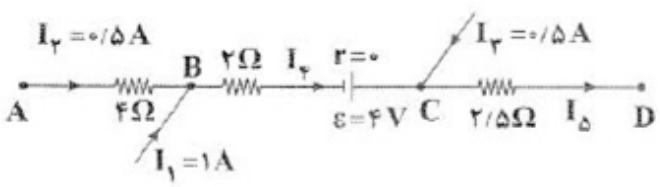

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

**۲۰۴** مقاومت معادل مدار زیر چند اهم است؟




۱) ۴
۲) ۶
۳) ۱۲
۴) ۸

**۲۰۵** در مدار شکل زیر $V_A - V_D$ چند ولت است؟




۱) ۱/۲۵
۲) ۵/۲۵
۳) ۶
۴) ۱۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

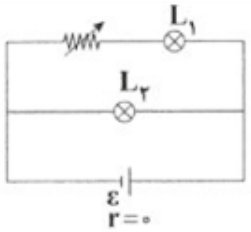
**۲۰۶** یک لامپ ۲۲۰ ولتی و ۲۰۰ واتی در هر روز به مدت ۹۰ دقیقه به اختلاف پتانسیل الکتریکی $220\,V$ وصل می‌شود. اگر قیمت برق مصرف به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینه‌ی یک ماه مصرف این لامپ چند تومان است؟

۱) ۴۵۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۴۵۰۰ ۴) ۳۰۰۰۰

**۲۰۷** در دمای $200^\circ C$ مقاومت عنصری به اندازه‌ی ۰/۹ مقاومت آن در دمای صفر درجه‌ی سانتی‌گراد است. ضریب دمایی مقاومت ویژه برای این عنصر چند $\frac{1}{C^\circ}$ است؟

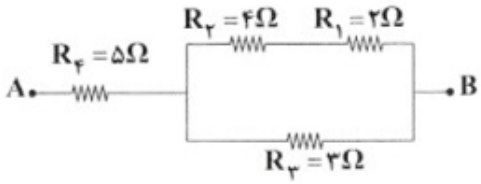
۱) $1/8\times10^{-3}$ ۲) $5\times10^{-4}$ ۳) $-1/8\times10^{-3}$ ۴) $-5\times10^{-4}$

**۲۰۸** در مدار زیر اگر مقاومت رئوستا را افزایش دهیم، نور لامپ‌های $L_1$ و $L_2$ چگونه تغییر می‌کند؟



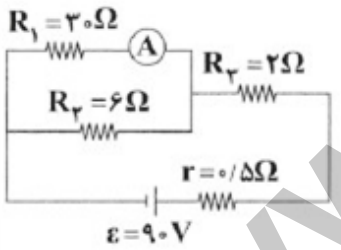

۱) نور $L_1$ افزایش یافته و نور $L_2$ کاهش می‌یابد.
۲) نور $L_1$ کاهش یافته و نور $L_2$ ثابت می‌ماند.
۳) نور هر دو لامپ کاهش می‌یابد.
۴) نور $L_1$ افزایش یافته و نور $L_2$ ثابت می‌ماند.

**۲۰۹** در مدار زیر اگر توان مصرفی مقاومت $R_1$ برابر $8\,W$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه‌ی A و B چند ولت است؟



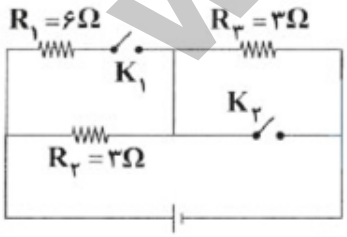

۱) ۳۵
۲) ۲۸
۳) ۳۶
۴) ۴۲

**۲۱۰** در مدار زیر آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟




۱) ۱۲
۲) ۶
۳) ۲
۴) ۱۰

**۲۱۱** در مدار زیر اگر هر دو کلید باز باشند، مقاومت مدار $R_t$ و اگر هر دو کلید بسته باشند، مقاومت معادل مدار $R'_t$ می‌شود. $\frac{R'_t}{R_t}$ کدام است؟




۱) ۳ ۲) $\frac{1}{3}$
۳) $\frac{5}{6}$ ۴) $\frac{6}{5}$

www.akoedu.ir

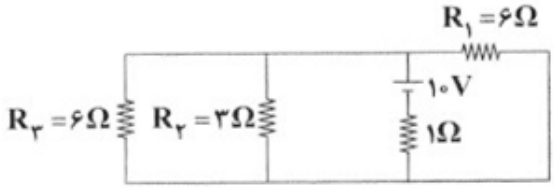


تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۱۲** از مولدی به نیروی محرکه‌ی $۸V$ جریانی به شدت $۱A$ گرفته می‌شود. اگر پایانه‌های مولد به رسانایی که مقاومت آن $۶\Omega$ است، متصل باشد، توان مصرفی در مقاومت داخلی مولد چند وات است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

**۲۱۳** اگر در مدار شکل زیر توان مصرفی مقاومت‌های $R_۱$، $R_۲$ و $R_۳$ به‌ترتیب برابر با $P_۱$، $P_۲$ و $P_۳$ باشد، رابطه‌ی بین توان‌های ذکر شده چگونه است؟



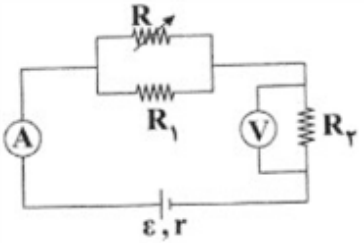

۱) $P_۳ > P_۱ > P_۲$

۲) $P_۱ = P_۳ > P_۲$

۳) $P_۲ = P_۳ > P_۱$

۴) $P_۳ = P_۱ < P_۲$

**۲۱۴** با توجه به مدار شکل زیر با افزایش مقاومت رئوستا، به‌ترتیب از راست به چپ، اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند چگونه تغییر می‌کند؟



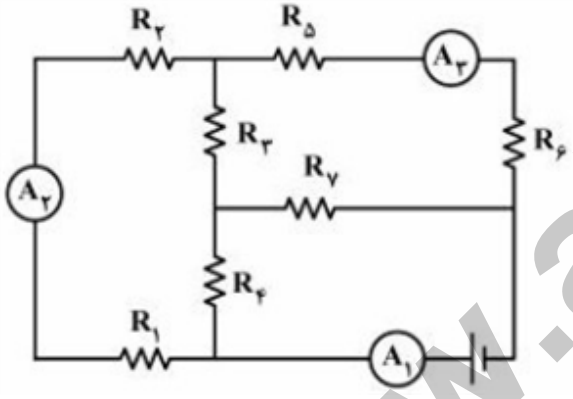

۱) افزایش - افزایش

۲) افزایش - کاهش

۳) کاهش - افزایش

۴) کاهش - کاهش

**۲۱۵** در مدار زیر، آمپرسنج‌های $A_۱$، $A_۲$ و $A_۳$ به ترتیب جریان‌های $۲۰A$، $۱۲A$ و $۹A$ را نشان می‌دهند. از مقاومت $R_۷$ جریان چند آمپر عبور می‌کند؟




۱) ۳

۲) ۴

۳) ۸

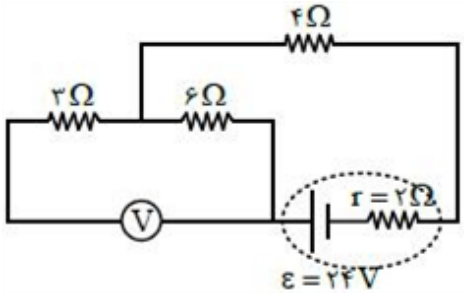
۴) ۱۱

**۲۱۶** پنج رشته سیم مسی که طول و ضخامت برابری دارند را اگر پشت سرهم متصل نماییم تا سیم بلندتری ایجاد شود، مقاومت آن $۵۰\Omega$ می‌شود. اگر ۵ رشته را مطابق شکل، به یک‌دیگر از پهلو کنار هم قرار دهیم، مقاومت رشتهٔ جدید چند اهم خواهد شد؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۵ ۴) ۵۰

**۲۱۷** در شکل مقابل ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟




۱) ۳

۲) ۴

۳) ۶

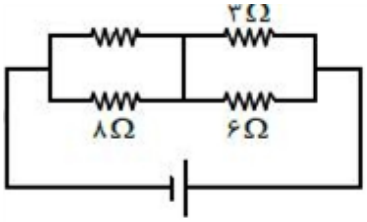
۴) ۱۲

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۱۸) مقاومت معادل مدار روبه‌رو کدام گزینه می‌تواند باشد؟

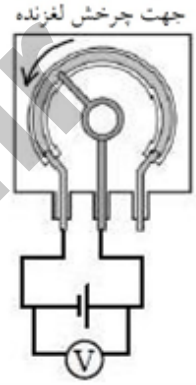



۱) ۱/۵
۲) ۵
۳) ۱۰/۵
۴) ۱۲

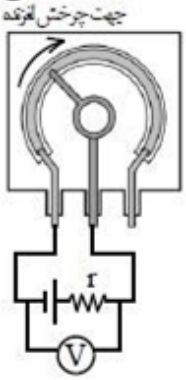
۲۱۹) سیمی با مقاومت R را به مولد با ولتاژ V وصل می‌کنیم. اگر سیم را بکشیم به گونه‌ای که بدون تغییر جرم سطح مقطع آن ۲۰٪ کاهش یابد، آهنگ تولید گرمای سیم چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

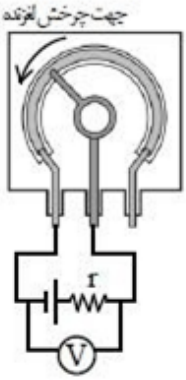
۱) ۳۶ درصد افزایش ۲) ۳۶ درصد کاهش ۳) ۴۴ درصد افزایش ۴) ۴۴ درصد کاهش

۲۲۰) در کدام مدار با چرخاندن لغزنده در جهت نشان داده شده، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد افزایش می‌یابد؟

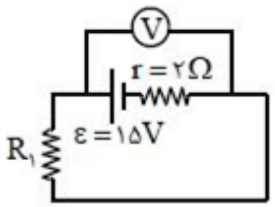
۱)



۲)

۳)



۴)



۲۲۱) در مدار روبه‌رو در ابتدای برقراری جریان و در دمای اتاق $23^\circ C$ ولت‌سنج ۱۴ را نشان می‌دهد و با عبور جریان از مقاومت $R_1$ دمای این مقاومت به $773^\circ C$ می‌رسد. در این‌صورت ولت‌سنج نسبت به حالت قبل ۰/۲ ولت تغییر نشان می‌دهد. ضریب دمایی این رسانا چند $K^{-1}$ است؟(از افزایش دمای باتری صرف‌نظر شود.)

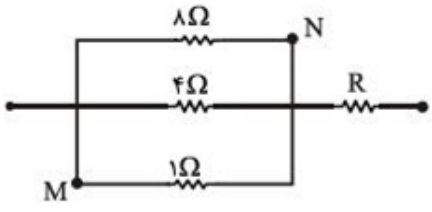



۱) $\frac{1}{750}$ ۲) $\frac{1}{1400}$ ۳) $\frac{1}{2800}$ ۴) $\frac{1}{1500}$

۲۲۲) چراغ‌قوه‌ای دارای یک باتری ۱۰۰۰mAh می‌باشد. ولتاژ مورد نیاز برای روشن ماندن لامپ ۳ وات و مقاومت رشتهٔ لامپ هنگام روشن بودن ۱۰۰Ω است. با این باتری چند دقیقه می‌توان این چراغ‌قوه را روشن نگه داشت؟

۱) $4\times10^{2}$ ۲) $10^{4}$ ۳) $4\times10^{3}$ ۴) $2\times10^{4}$

۲۲۳) اگر در مدار شکل زیر اختلاف پتانسیل نقاط M و N برابر ۶ ولت باشد، چه جریانی بر اساس یکای آمپر از مقاومت R می‌گذرد؟

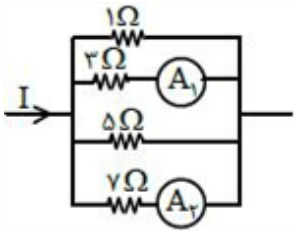



۱) ۷/۵
۲) ۸/۲۵
۳) ۹
۴) ۹/۷۵



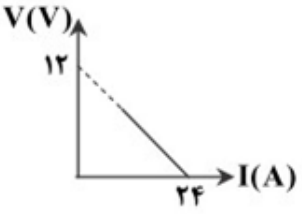
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

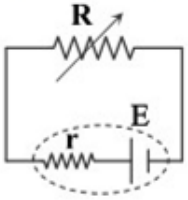
**۲۲۴** شکل مقابل که قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد، اختلاف اعدادی که دو آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، ۸A است. جریان مقاومت ۵Ω چند آمپر است؟




۱) ۶/۲
۲) ۸/۴
۳) ۱۰/۶
۴) ۱۲/۸

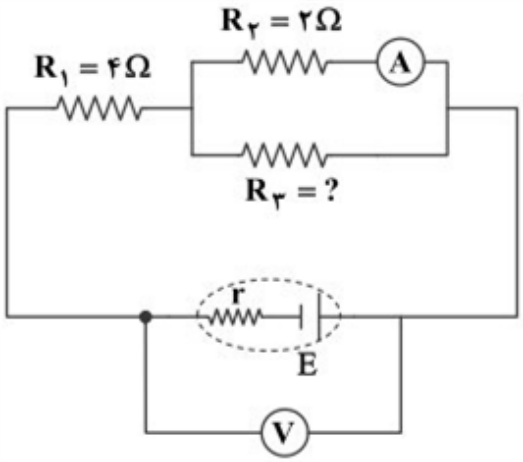
**۲۲۵** در مدار نشان‌داده‌شده در شکل، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری برحسب جریان گذرنده از آن رسم شده است. اگر جریان گذرنده از باتری I = ۴A باشد، توان خروجی منبع چند وات خواهد بود؟



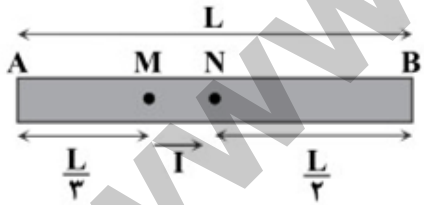

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) ۴۰

**۲۲۶** در شکل مقابل اگر آمپرسنج آرمانی ۴A و ولت‌سنج آرمانی ۳۲V را نشان دهد، مقاومت $R_۳$ چند اهم است؟



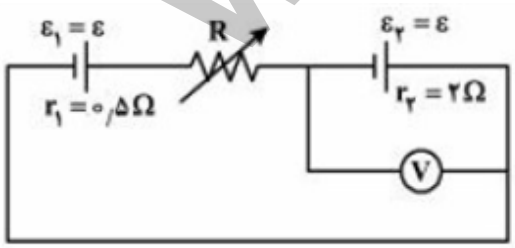

۱) ۱۲
۲) ۱۰
۳) ۸
۴) ۴

**۲۲۷** مطابق شکل، دو سر سیمی به طول L را به اختلاف پتانسیل V وصل کرده‌ایم $(V_A - V_B = V)$. نقطهٔ M به فاصلهٔ $\frac{L}{۳}$ از سر A و نقطهٔ N به فاصلهٔ $\frac{L}{۲}$ از سر B قرار دارد. اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ M و N $(V_M - V_N)$ چند برابر V است؟




۱) $\frac{۵}{۶}$
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۱}{۶}$

**۲۲۸** در مدار روبه‌رو، مقاومت R چند اهم شود تا ولت‌سنج، عدد صفر را نشان دهد؟



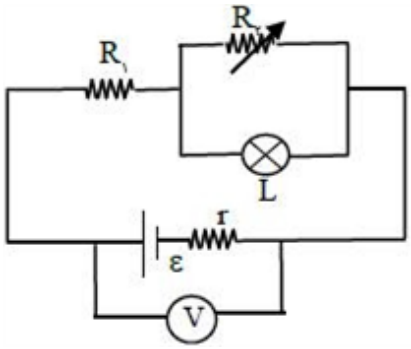

۱) ۱/۲۵
۲) ۱/۵
۳) ۲/۵
۴) ۳

www.akoedu.ir



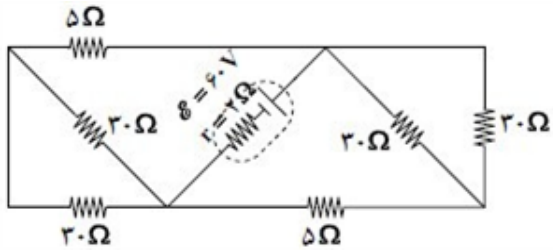
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۲۹** در مدار شکل روبه‌رو اگر مقاومت $R_2$ را افزایش دهیم، عدد ولت‌سنج ایده‌ال ..... و نور لامپ ..... می‌یابد.



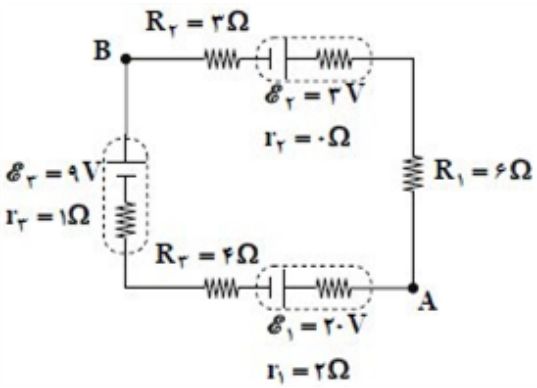

۱) افزایش - افزایش
۲) افزایش - کاهش
۳) کاهش - افزایش
۴) کاهش - کاهش

**۲۳۰** در شکل مقابل، توان مفید (خروجی) مولد چند وات است؟




۱) ۲۵۰
۲) ۳۰۰
۳) ۴۰۰
۴) ۳۵۰

**۲۳۱** در مدار شکل مقابل، $V_A - V_B$ چند ولت است؟

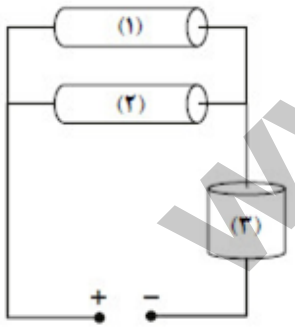



۱) ۱/۵
۲) ۶
۳) ۹
۴) ۷/۵

**۲۳۲** مقاومت ویژه‌ی سیم A ، چهار برابر مقاومت ویژه‌ی سیم B است. اگر قطر مقطع سیم A ، دو برابر قطر مقطع سیم B و مقاومت الکتریکی آن‌ها با هم برابر باشد، طول سیم A چند برابر سیم B خواهد بود؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۲۳۳** در شکل روبه‌رو، رساناهای ۱ و ۲ مشابه هستند و طول رسانای ۳ نصف طول ۱ و قطر مقطع رسانای ۳ دو برابر قطر مقطع رسانای ۱ است و هر سه رسانا هم‌جنس و هم‌دما هستند. در یک مدت معین، انرژی مصرفی در رسانای ۲ چند برابر انرژی مصرفی در رسانای ۳ است؟



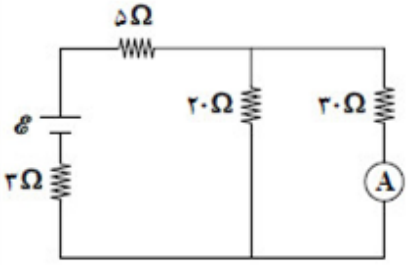

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۸
۴) ۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۳۴** در مدار شکل مقابل، اگر آمپرسنج ایده‌آل مقدار ۰/۱ آمپر را نشان دهد، نیروی محرکه‌ی باتری ($\varepsilon$) چند ولت است؟

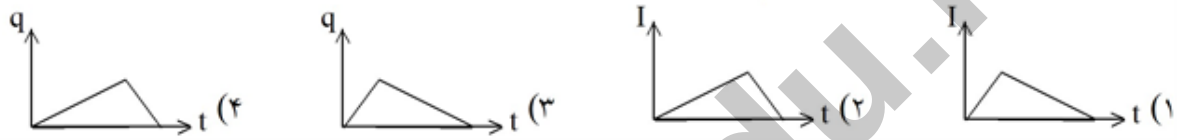



۱) ۱۰
۲) ۵
۳) ۹
۴) ۶

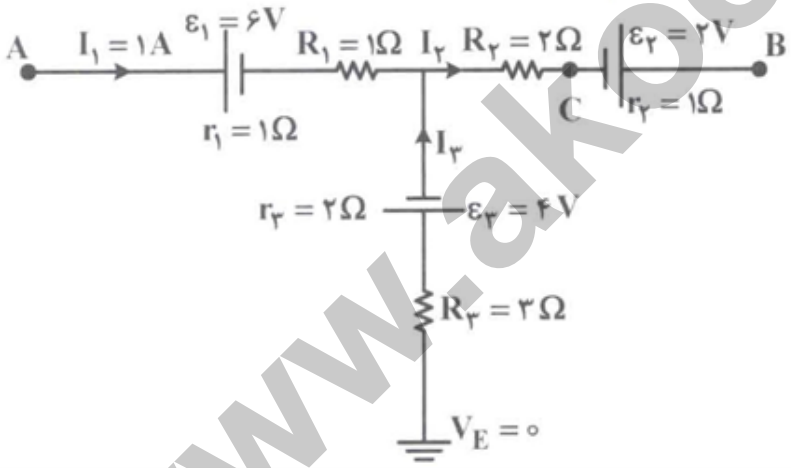
**۲۳۵** تعدادی مقاومت ۱۸ وات و ۲ اهم در اختیار است. می‌خواهیم با اختلاف پتانسیل ۶۰V، بیش‌ترین نور را ایجاد کنیم،چه تعداد از این لامپ‌ها را با هم سری کنیم؟ (لامپ‌ها در بیش از توان اسمی می‌سوزند.)

۱) ۱۰ ۲) ۲۰
۳) یک لامپ کافی است. ۴) هرچه تعداد لامپ‌ها بیش‌تر باشد، نور بیش‌تری خواهیم داشت.

**۲۳۶** نمودارهای زیر جریان بر حسب زمان و یا مقدار بار عبوری از مقطع مدار بر حسب زمان هستند. در کدام نمودار جهت جریان تغییر کرده و مقدار آن هم افزایش یافته است؟

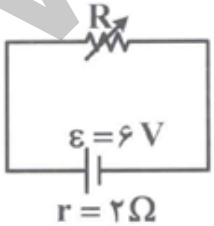



**۲۳۷** شکل روبه‌رو، قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد اگر پتانسیل نقطه A برابر ۶- ولت باشد، پتانسیل قطب منفی و پتانسیل قطب مثبت مولد $\varepsilon_2$ برحسب ولت به‌ترتیب کدام‌اند؟




۱) ۰ و ۱
۲) ۰ و ۲
۳) ۲۰- و ۲۱-
۴) ۲۰- و ۲۲-

**۲۳۸** در مدار روبه‌رو، بیشترین توان الکتریکی که ممکن است در مقاومت درونی مولد مصرف شود چند وات است و در این حالت، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد چند ولت است؟



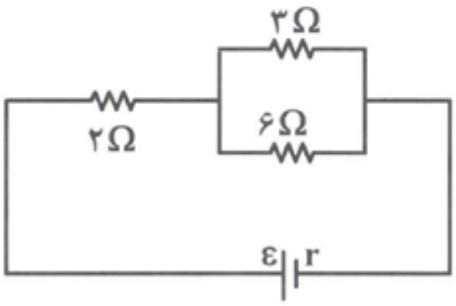

۱) ۴/۵ و صفر
۲) ۱۸ و صفر
۳) ۱۸ و ۶
۴) ۴/۵ و ۳

www.akoedu.ir



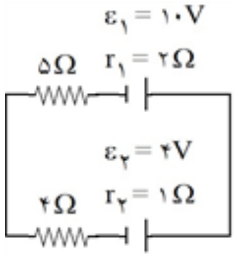
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۳۹** در شکل روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت ۲ اهمی چند برابر توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی است؟



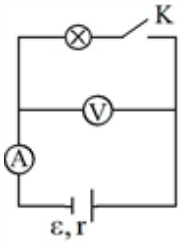

۱) $\frac{۱}{۳}$
۲) ۲
۳) ۳
۴) $\frac{۳}{۲}$

**۲۴۰** در مدار روبه‌رو، توان ورودی به باتری $\varepsilon_۲$ چند وات است؟



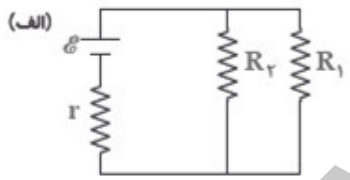

۱) ۱/۵
۲) ۱/۷۵
۳) ۲/۲۵
۴) ۲/۵

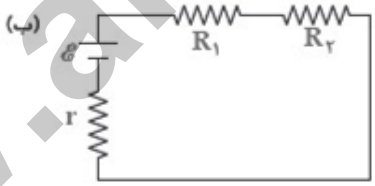
**۲۴۱** در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل هستند. اگر کلید k بسته شود، عددهایی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، به‌ترتیب چه تغییری می‌کنند؟




۱) هر دو کاهش
۲) هر دو افزایش
۳) کاهش - افزایش
۴) افزایش - کاهش

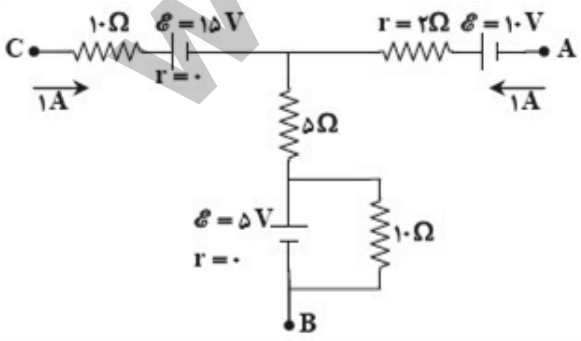
**۲۴۲** مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۲$ هر کدام ۱۰ اهم هستند. اگر توان مصرفی در مقاومت $R_۱$ در دو شکل برابر باشد، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟




۱) ۱۰
۲) ۲
۳) $\frac{۵}{۲}$
۴) ۵

**۲۴۳** شکل مقابل، بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. در این شکل $V_A - V_B$ چند ولت است؟



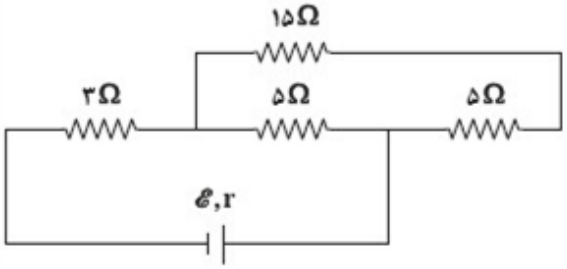

۱) ۷
۲) ۱۲
۳) ۱۷
۴) ۵

www.akoedu.ir



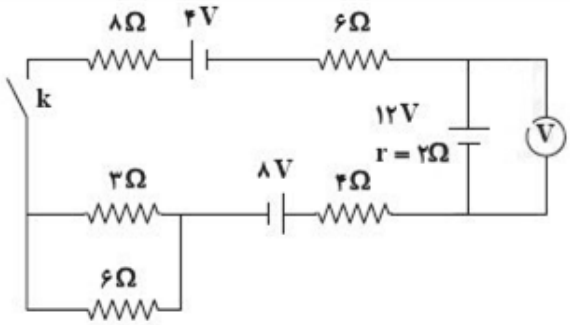
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۴۴** در شکل مقابل، توان مصرفی در مقاومت ۱۵ اهمی چند برابر توان مصرفی در مقاومت ۳ اهمی است؟




۱) $\frac{۱}{۵}$
۲) $\frac{۱}{۲۵}$
۳) ۵
۴) ۲۵

**۲۴۵** در شکل مقابل، با وصل کلید، ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟

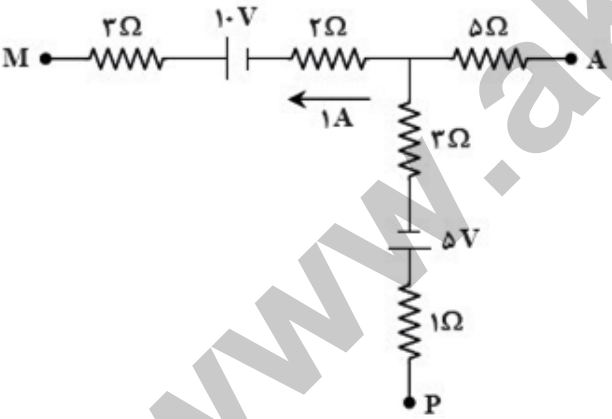



۱) ۱۰V
۲) ۱۲V
۳) ۱۴V
۴) ۱۶V

**۲۴۶** سه مقاومت $R_۱ = ۱۲Ω$، $R_۲ = ۶Ω$ و $R_۳ = ۱۲Ω$ را به هم متصل کرده و دو سر مجموعه را به دو سر یک باتری با نیروی محرکه‌ی ۱۰ ولت و مقاومت درونی ۴ اهم وصل کرده‌ایم. اگر جریان گذرنده از باتری ۰/۵ آمپر باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_۲$ چند ولت است؟

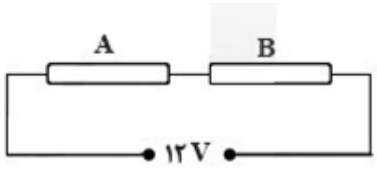
۱) ۶ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

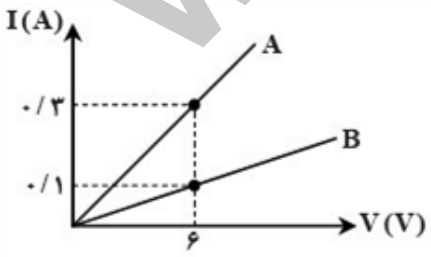
**۲۴۷** در شکل مقابل، اگر $V_A - V_M = ۱۰V$ باشد، مقدار $V_A - V_P$ چند ولت است؟




۱) ۸
۲) ۱۸
۳) ۱۳
۴) ۲۳

**۲۴۸** نمودار مقابل، مربوط به دو قطعه‌ی رسانای A و B است. اگر آن‌ها را به صورت زیر در مدار قرار دهیم، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت A چند ولت می‌شود؟



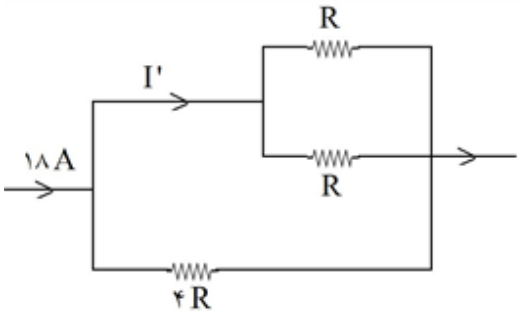

۱) ۹
۲) ۶
۳) ۳
۴) ۴

www.akoedu.ir



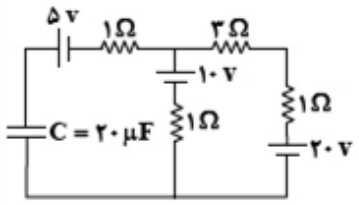
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۴۹** در قسمت نشان داده شده از یک مدار الکتریکی، $I'$ چند آمپر است؟




۱) ۴
۲) ۸
۳) ۱۲
۴) ۱۶

**۲۵۰** در مدار مقابل، بار خازن چند میکروکولن است؟




۱) ۱۰۰
۲) ۲۰۰
۳) ۱۴۰
۴) ۳۴۰

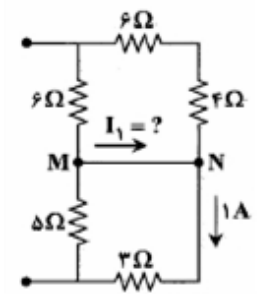
**۲۵۱** چند لامپ با مشخصات ۵۰ V و ۲۵ W را به طور موازی به یکدیگر ببندیم تا به وسیله‌ی یک پیل با نیروی محرکه‌ی ۶۰ V و مقاومت درونی ۵ Ω با حداکثر روشنایی، نور بدهند؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۸ ۴) ۱

**۲۵۲**

**۲۵۳**

**۲۵۴** شدت جریان گذرنده از قطعه سیم MN $(I_1)$ چند آمپر است؟



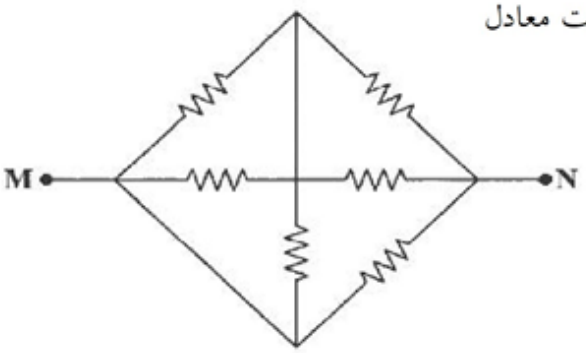

۱) ۰/۵
۲) ۰/۲
۳) ۰/۶
۴) ۰/۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۵۵** اگر هر یک از مقاومت‌های شکل مقابل ۳۰ اهم باشند، مقاومت معادل بین M و N چند اهم است؟




۱) $\frac{۱۵۰}{۱۱}$ ۲) $\frac{۳۰۰}{۱۱}$

۳) ۱۵ ۴) ۲۰

**۲۵۶**

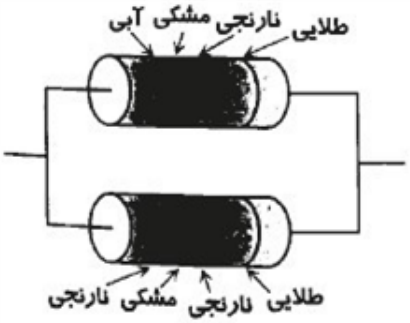
**۲۵۷**

**۲۵۸** می‌خواهیم توان $۸۰\,kW$ را به وسیله‌ی کابل‌هایی با مقاومت $۲/۵\Omega$ به محل مصرف منتقل کنیم. اگر اختلاف پتانسیل دو سر خط انتقال $۴\times ۱۰^{۵}\,V$ باشد، توان تلف شده در کابل‌ها چند وات است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۱ ۴) ۰/۱

**۲۵۹** در شکل روبه‌رو دو مقاومت به صورت موازی به یک‌دیگر بسته شده‌اند. حداکثر و حداقل مقاومت معادل آن‌ها چند اهم است؟

(آبی: ۶ | مشکی: ۰ | نارنجی: ۳ | طلایی تلرانس ۵ درصد)



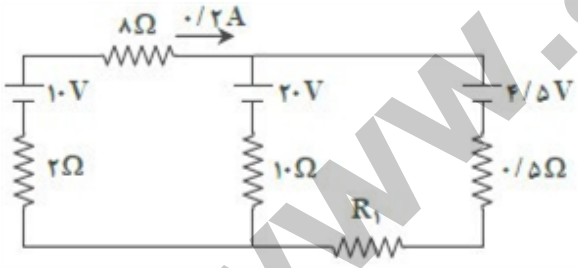

۱) $۲/۰۵\,k\Omega$ و $۱/۹۵\,k\Omega$

۲) $۲۰\,k\Omega$ و $۲۰\,k\Omega$

۳) $۲۰/۵\,k\Omega$ و $۱۹/۵\,k\Omega$

۴) $۲۱\,k\Omega$ و $۱۹\,k\Omega$

**۲۶۰** در مدار شکل مقابل، مقدار مقاومت $R_۱$ چند اهم است؟




۱) ۲/۵

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۱/۵

www.akoedu.ir



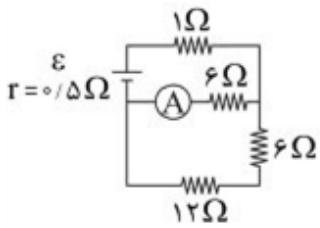
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۶۱**

**۲۶۲** دو سر مولدی به مقاومت R بسته شده است، اگر اختلاف پتانسیل دو سر مولد نصف نیروی محرکه‌ی آن باشد، R چند برابر مقاومت درونی مولد است؟

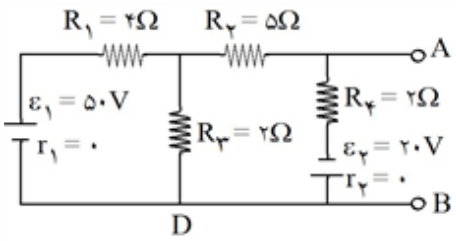
۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) ۲

**۲۶۳** در شکل روبه‌رو آمپرسنج ۳A را نشان می‌دهد. در این صورت نیرو محرکه‌ی مولد برحسب ولت کدام است؟




۱) ۵
۲) ۱۲
۳) ۲۴
۴) ۱۵

**۲۶۴** در مدار روبه‌رو $(V_A - V_B)$ چند ولت است؟

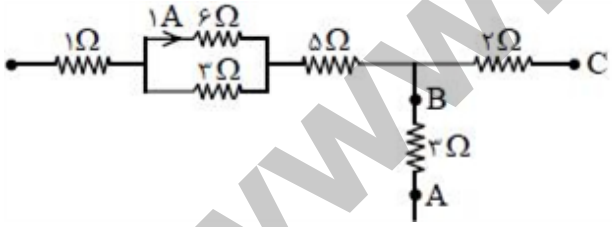



۱) +۱۱/۲
۲) -۱۱/۲
۳) +۱۰/۸
۴) -۱۰/۸

**۲۶۵** دو سیم نازک رسانا از جنس نقره و آلیاژ کروم و نیکل در دمای ۲۰°C با طول یکسان وجود دارند. اگر در این دما مقاومت سیم آلیاژ کروم و نیکل ۲۵ برابر مقاومت سیم نقره باشد، سطح مقطع این سیم چند برابر سطح مقطع سیم نقره است؟ $(\text{مقاومت ویژه آلیژ کروم و نیکل} = ۱۰۰ \times ۱۰^{-۸}\Omega.m \text{ , مقاومت ویژه نقره} = ۱/۶ \times ۱۰^{-۸}\Omega.m)$

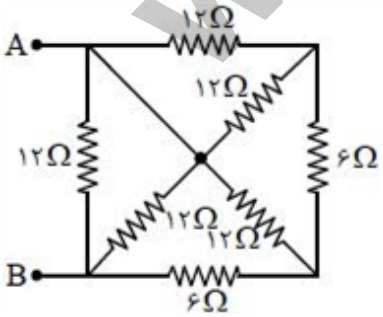
۱) $\frac{۲}{۵}$ ۲) $\frac{۵}{۲}$ ۳) $\frac{۴}{۲۵}$ ۴) $\frac{۲۵}{۴}$

**۲۶۶** در شکل روبه‌رو که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، اگر $V_A - V_B = ۳V$ باشد، $V_B - V_C$ چند ولت است؟




۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

**۲۶۷** در مدار شکل مقابل، مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B چند اهم است؟



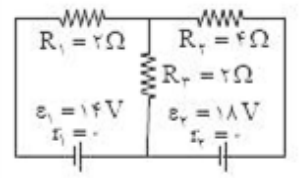

۱) ۲/۴
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

www.akoedu.ir



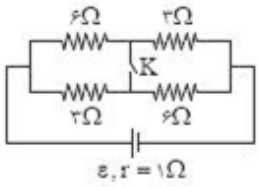
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۶۸** در مدار مقابل شدت جریانی که از مقاومت ۴ اهمی می‌گذرد چند آمپر است؟




۱) ۳ ۲) ۴
۳) ۵ ۴) ۶

**۲۶۹** در مدار شکل زیر با بستن کلید K ، توان مفید مدار چگونه تغییر می‌کند؟

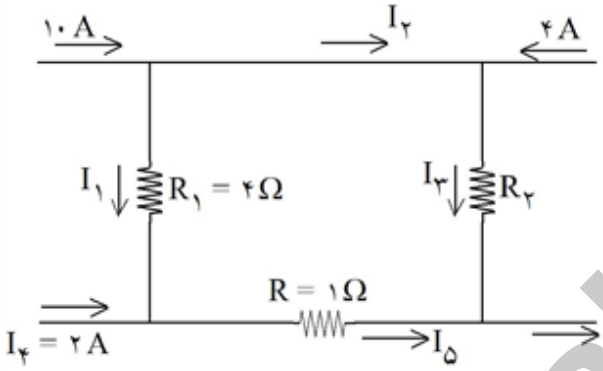



۱) ثابت می‌ماند.
۲) افزایش می‌یابد.
۳) کاهش می‌یابد.
۴) بسته به مقدار ε ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

**۲۷۰** پیچه‌ای از ۱۰۰ دور سیم مسی به قطر مقطع ۲mm تشکیل شده است که به صورت یک لایه دور استوانه‌ای به قطر ۲۰ سانتی‌متر پیچیده شده است. مقاومت الکتریکی این سیم تقریباً چند اهم است؟ $(\rho = ۱/۷ \times ۱۰^{-۸}\Omega m)$

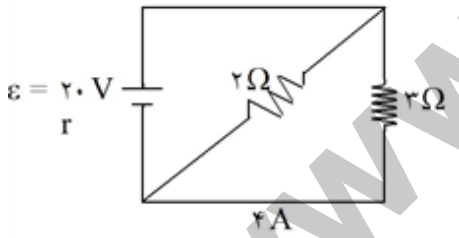
۱) ۰/۱۷ ۲) ۰/۳۴ ۳) ۱۷ ۴) ۳۴

**۲۷۱** در مدار روبه‌رو، شدت جریان $I_6$ چند آمپر است؟




۱) ۶
۲) ۸
۳) ۱۲
۴) ۱۶

**۲۷۲** در مدار الکتریکی روبه‌رو، مقاومت درونی مولد چند اهم است؟




۱) ۱/۲
۲) ۰/۲
۳) ۰/۸
۴) ۱/۸

**۲۷۳** دو سر یک سیم مسی به مقاومت R را به یک باتری قلمی وصل می‌کنیم. اگر سیم را گرم کنیم:

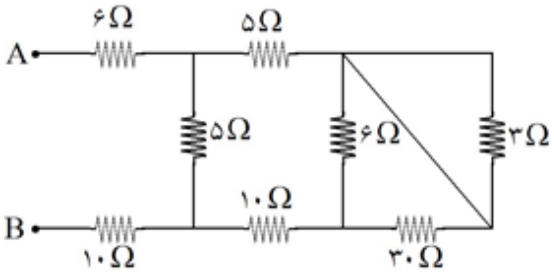
۱) توان تولیدی مولد افزایش می‌یابد.
۲) توان تلف شده در مولد افزایش می‌یابد.
۳) اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت افزایش می‌یابد.
۴) اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ثابت می‌ماند.

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۷۴** مقاومت معادل ترکیب مقاومت‌های بین دو نقطه A و B چند اهم است؟




۱) ۱۰
۲) ۱۶
۳) ۲۰
۴) ۲۱

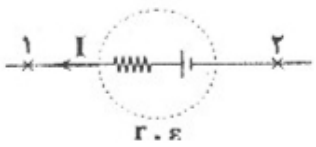
**۲۷۵** سیمی به مقاومت ۱۰Ω، حداکثر می‌تواند جریان ۲mA را تحمل نماید. اگر بخواهیم این سیم را بین دو نقطه با اختلاف پتانسیل ۵V ببندیم، حداقل چه مقاومتی را باید با آن به‌صورت متوالی متصل کنیم تا آسیب نبیند؟

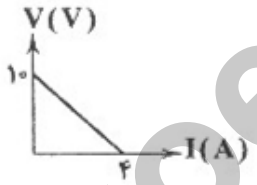
۱) ۲۰۰۰Ω ۲) ۱۹۹۰Ω ۳) ۲۵۰۰Ω ۴) ۲۴۹۰Ω

**۲۷۶** اگر ولتاژ دو سر رسانایی در دمای ثابت از ۱۲V به ۲۰V برسد، جریان الکتریکی گذرنده از آن ۲A افزایش می‌یابد. مقاومت الکتریکی رسانا چند اهم است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۰

**۲۷۷** برای مولد نشان داده شده در شکل، $V_۱ - V_۲$ را V می‌نامیم، و نمودار V برحسب I را رسم کرده‌ایم، مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



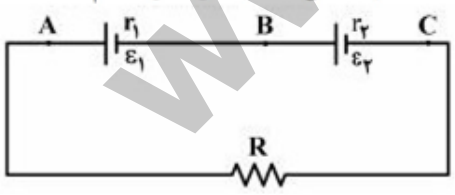




۱) ۱
۲) ۲/۵
۳) ۱/۵
۴) ۲

**۲۷۸** دو سیم فلزی A و B دارای طول و مقاومت الکتریکی مساوی‌اند. اگر جرم سیم B، $\frac{۲}{۳}$ جرم سیم A بوده و چگالی آن $\frac{۱}{۳}$ چگالی سیم A باشد، مقاومت ویژه‌ی سیم B چند برابر مقاومت ویژه‌ی سیم A است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۳ ۴) ۲

**۲۷۹** در مدار روبه‌رو، $\varepsilon_۲ = \varepsilon_۱$ و $r_۱ < r_۲$ است. اگر $R = r_۲ - r_۱$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین کدام دو نقطه برابر صفر است؟



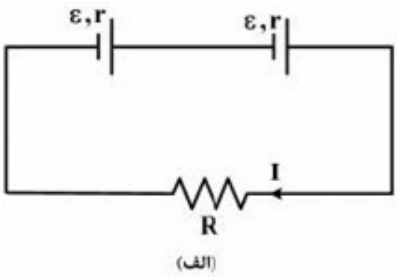

۱) (B , A)
۲) (C , A)
۳) (C , B)
۴) (B , A) و (C , B)

www.akoedu.ir

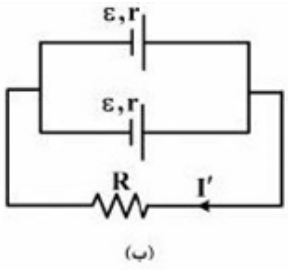


تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۸۰** در شکل‌های زیر، $R < r$ است. اگر نسبت $\frac{I}{I'}$ برابر $K$ باشد، کدام رابطه درست است؟



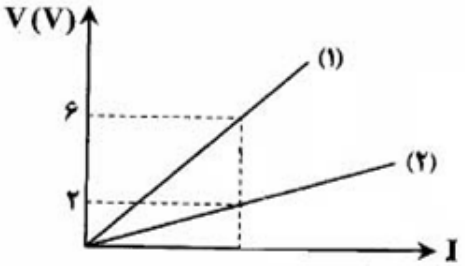
(الف)



(ب)

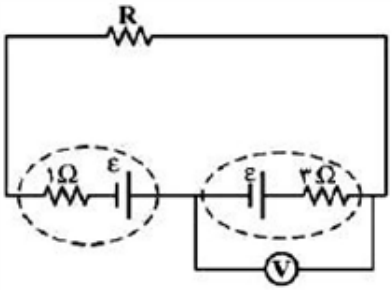
۱) $K = ۰$
۲) $K = ۱$
۳) $K > ۱$
۴) $K < ۱$

**۲۸۱** دو رسانای (۱) و (۲) هم‌جنس هستند و قطر رسانای (۱) دو برابر قطر رسانای (۲) است. طول رسانای (۱) چند برابر طول رسانای (۲) است؟



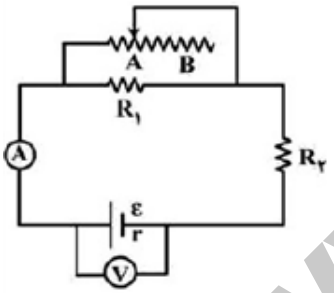

۱) ۶
۲) $\frac{۹}{۲}$
۳) ۹
۴) ۱۲

**۲۸۲** در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟



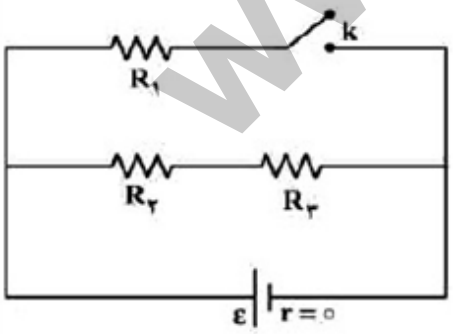

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

**۲۸۳** در مدار روبه‌رو وقتی لغزنده‌ی رئوستا در موقعیت A است، آمپرسنج و ولت‌سنج اعداد I و V را نشان می‌دهند و هنگامی که لغزنده در موقعیت B است. اعداد I' و V' را نشان می‌دهند، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟




۱) $V' < V , I' > I$
۲) $V' > V , I' < I$
۳) $V' < V , I' < I$
۴) $V' > V , I' > I$

**۲۸۴** در شکل روبه‌رو، مقاومت‌ها مشابه‌اند. اگر کلید بسته شود، توان مصرفی مدار چند برابر می‌شود؟



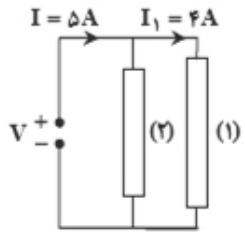

۱) $\frac{۴}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) ۲
۴) ۳

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۸۵** در مدار شکل روبه‌رو دو میله‌ی مسی (۱) و (۲) بسته شده‌اند به طوری که طول اولی $\frac{۵}{۴}$ طول دومی است. نسبت قطر مقطع دومی به قطر مقطع اولی چه‌قدر است؟

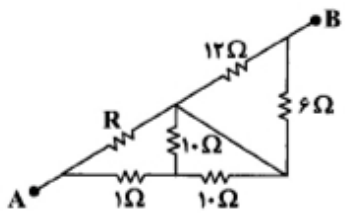



۱) ۱
۲) $\frac{\sqrt{۵}}{۴}$
۳) $\frac{۱}{۵}$
۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۵}$

**۲۸۶** یک مقاومت ۴ اهمی را به دو سر یک باتری با نیروی محرکه‌ی $\varepsilon$ و مقاومت درونی $r = ۲\Omega$ می‌بندیم اگر شدت جریان عبوری از مولد ۴A باشد، توان تولیدی باتری چند وات است؟

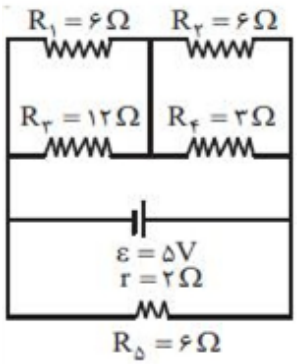
۱) ۴۸
۲) ۳۲
۳) ۹۶
۴) ۶۴

**۲۸۷** در شکل مقابل، مقاومت معادل کل مجموعه برابر با $۶\Omega$ است، مقاومت R چند اهم است؟




۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

**۲۸۸** در مدار مقابل توان مصرفی مقاومت $R_۱$ چند وات است؟




۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۱}{۶}$

**۲۸۹** طول سیمی فلزی را از طریق کشیدن آن ۲ برابر می کنیم. در این‌صورت مقاومت الکتریکی آن چند برابر خواهد شد؟

۱) ۲
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) ۱
۴) ۴

**۲۹۰** دو سیم رسانای هم‌جنس و هم‌طول که قطر اولی دوبرابر قطر دومی است به‌طور متوالی به هم بسته شده‌اند و از آن‌ها جریان الکتریکی عبور می‌کند. نسبت گرمایی که در سیم اول ایجاد می‌شود به گرمایی که در سیم دوم ایجاد می‌شود چند است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) ۲
۴) ۴

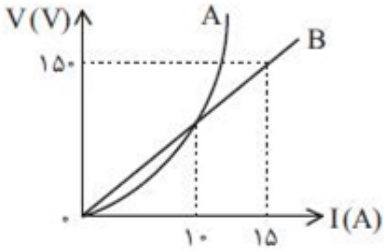
www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

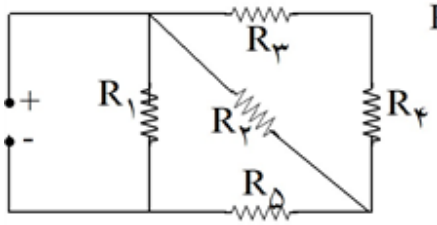
www.akoedu.ir

**۲۹۱** در شکل زیر، نمودار V-I دو رسانا رسم شده است. منحنی رسانای A بخشی از یک سهمی و نمودار رسانای B بخشی از یک خط راست است. نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ وقتی جریان الکتریکی برابر ۴A باشد، کدام است؟ (رأس سهمی در مبدأ مختصات واقع است.)




۱) ۱/۶
۲) ۰/۴
۳) ۴
۴) ۱۶

**۲۹۲** در مدار روبه‌رو، اگر مقاومت‌ها مشابه باشند، شدت جریانی که از مقاومت $R_1$ می‌گذرد، چند برابر شدت جریانی است که از مقاومت $R_5$ می‌گذرد؟




۱) $\frac{۳}{۵}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۵}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

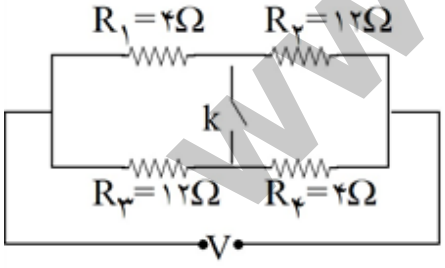
**۲۹۳** مقاومت الکتریکی سیم A ، دو برابر مقاومت سیم B است. اگر طول این دو سیم باهم برابر و قطر مقطع سیم B دو برابر قطر مقطع A باشد مقاومت ویژه‌ی سیم A چند برابر مقاومت ویژه سیم B است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۲
۳) ۱
۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

**۲۹۴** دو مقاومت ۶ اهمی به‌صورت متوالی به دو سر یک مولد به نیروی محرکه‌ی $\varepsilon = ۱۲V$ و مقاومت درونی $r = ۳\Omega$ بسته شده است. حال اگر این دو مقاومت را به‌صورت موازی به هم ببندیم و مجموعه را به دو سر همان مولد ببندیم، افت پتانسیل الکتریکی در مولد، نسبت به حالت اول، چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۲}{۵}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) $\frac{۵}{۲}$

**۲۹۵** در شکل روبه‌رو، اگر کلید را ببندیم، مقاومت معادل مدار، چند برابر می‌شود؟




۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) ۱

**۲۹۶** مقاومت الکتریکی لامپ معمولی با رشته‌ی تنگستن:

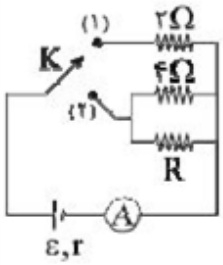
۱) پس از روشن شدن لامپ، کاهش می‌یابد.
۲) پس از روشن شدن لامپ به صفر می‌رسد.
۳) هنگامی‌که لامپ خاموش است، صفر است.
۴) هنگام روشن بودن بیش‌تر از هنگام خاموش بودن است.

www.akoedu.ir



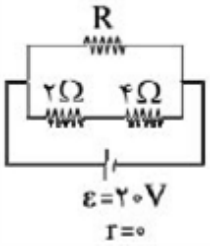
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۹۷** در مدار روبه‌رو، اگر کلید K در هریک از دو حالت ۱ و ۲ قرار گیرد، عددی که آمپرسنج A در هر دو حالت نشان می‌دهد، هیچ تغییری نمی‌کند. مقاومت R چند اهم است؟



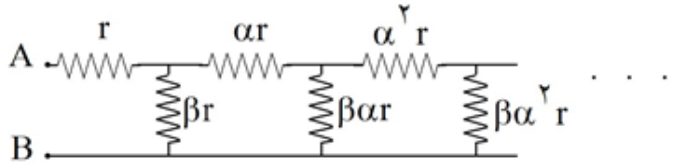

۱) ۶
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۱

**۲۹۸** در مدار روبه‌رو، اگر توان مصرفی در مقاومت R برابر ۵۰ وات باشد، R چند اهم است؟



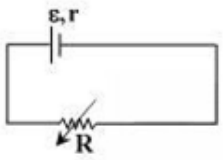

۱) ۸
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۲

**۲۹۹** در شکل، زنجیره‌ی مقاومت‌ها به طور نامحدود ادامه دارد. مقدار مقاومت‌ها روی شکل مشخص است. به ازای $\alpha=2$ و $\beta=3$، مقاومت بین نقطه‌ی A و نقطه‌ی B برابر $xr$ است. x چه قدر است؟




۱) $\frac{3}{2}$
۲) ۲
۳) $\frac{5}{2}$
۴) ۳
۵) $\frac{7}{2}$
۶) ۴

**۳۰۰** در مدار شکل مقابل، اگر مقاومت R را از صفر تا مقداری بزرگ‌تر از r افزایش دهیم، توان مفید مولد وبازده مولد به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟




۱) افزایش- افزایش
۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش- افزایش
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش- ابتدا افزایش و سپس کاهش
۴) کاهش- ابتدا افزایش و سپس کاهش

**۳۰۱** قطر مقطع دو سیم مسی A و B به ترتیب ۰/۲mm و ۰/۳mm است و طول این دو سیم با هم برابر است. این دو سیم به طور موازی به اختلاف پتانسیل الکتریکی بسته شده‌اند و از مجموعه جریان ۲/۶۰ آمپر می‌گذرد. شدت جریان عبوری از سیم A چند آمپر است؟

۱) ۰/۸۰
۲) ۱/۰۴
۳) ۱/۵۶
۴) ۱/۸۰

**۳۰۲** چهار مقاومت ۴ ، ۵ ، ۸ و ۲۰ اهمی طوری به هم وصل شده‌اند که مقاومت معادل آن‌ها ۴Ω است. اگر دو سر مجموعه را به منبع برقی وصل کنیم و از مقاومت ۸ اهمی جریان ۵A عبور کند، از مقاومت ۲۰ اهمی جریان چند آمپر عبور می‌کند؟

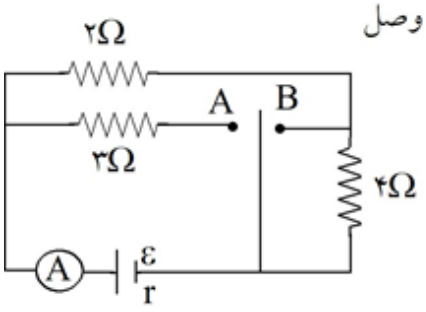
۱) ۱
۲) ۲/۵
۳) ۴
۴) ۵

www.akoedu.ir



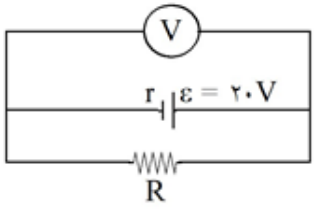
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۰۳** در مدار شکل مقابل، اگر کلید به A وصل شود آمپرسنج $I_A$ و اگر به B وصل شود $I_B$ را نشان می‌دهد. $\frac{I_A}{I_B}$ کدام است؟



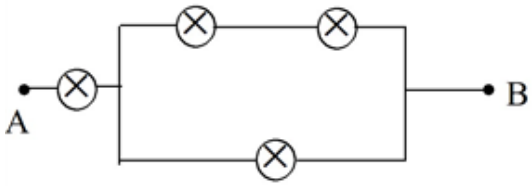

۱) ۱
۲) ۲
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) $\frac{۲}{۳}$

**۳۰۴** در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج ۱۸ ولت را نشان می‌دهد. توان مصرفی مقاومت R چند برابر توان مصرفی مقاومت r (مقاومت درونی مولد) است؟ (جریان عبوری از ولت‌سنج ناچیز است.)



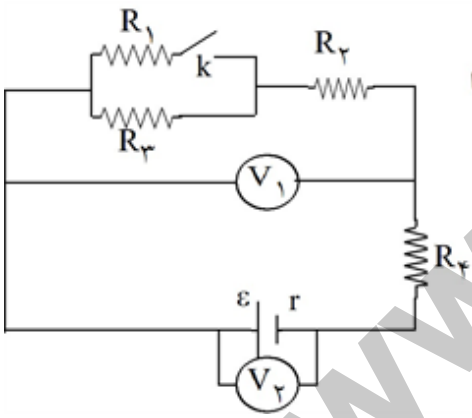

۱) ۰/۹
۲) $\frac{۱۰}{۹}$
۳) ۴/۵
۴) ۹

**۳۰۵** در شکل روبرو لامپ‌ها مشابه‌اند و حداکثر توان الکتریکی که هر لامپ می‌تواند تحمل کند، ۱۲ وات است. حداکثر توان الکتریکی بین A , B چند وات می‌تواند باشد؟



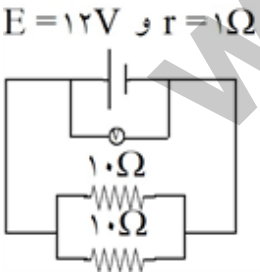

۱) ۳۰
۲) ۲۴
۳) ۲۰
۴) ۱۸

**۳۰۶** در شکل روبه‌رو، ولت‌سنج ها $V_1$ , $V_2$ را نشان می دهند و اگر کلید را ببندیم، به ترتیب $V'_1$ , $V'_2$ را نشان می دهند. کدام رابطه بین آنها درست است؟



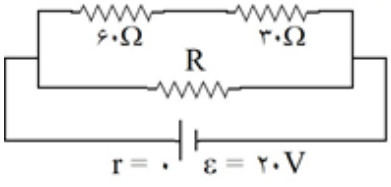

۱) $V'_2 < V_2$ , $V'_1 < V_1$
۲) $V'_2 > V_2$ , $V'_1 > V_1$
۳) $V'_2 > V_2$ , $V'_1 < V_1$
۴) $V'_2 < V_2$ , $V'_1 > V_1$

**۳۰۷** در شکل داده شده ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟




۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۸
۴) ۹

**۳۰۸** در مدار روبه‌رو، اگر توان مصرفی در مقاومت R، ۸۰ وات باشد، R چند اهم است؟




۱) ۵
۲) ۲۵
۳) ۳۰
۴) ۹۰

www.akoedu.ir

**۳۰۹** یک باتری به دو سر یک مقاومت متغیر R بسته شده است و به تدریج اندازه مقاومت را زیاد می‌کنیم. در این فرایند افت پتانسیل در باتری و توان مصرفی در مقاومت R به تدریج چگونه تغییر می‌کنند؟

۱) کاهش می‌یابد - ممکن است ابتدا کاهش و سپس افزایش یابد.

۲) کاهش می‌یابد - ممکن است ابتدا افزایش و سپس کاهش یابد.

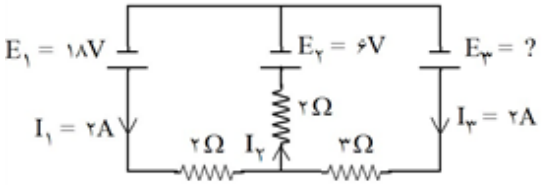
۳) هر دو کاهش می‌یابند.

۴) هر دو افزایش می‌یابند.

**۳۱۰** اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک مقاومت ۶۰ ولت است. چند کولن بار الکتریکی از این مقاومت شارش کند تا انرژی مصرفی آن به ۲۰ ژول برسد.

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۳

**۳۱۱** در شکل داده شده، اگر مقاومت درونی مولدها ناچیز باشد، $E_۳$ چند ولت است؟



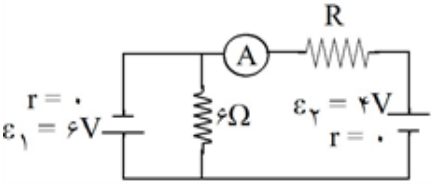

۱) ۲۴

۲) ۲۲

۳) ۲۶

۴) ۲۰

**۳۱۲** در مدار مقابل آمپرسنج ۲ آمپر را نشان می‌دهد، مقاومت R چند اهم است؟



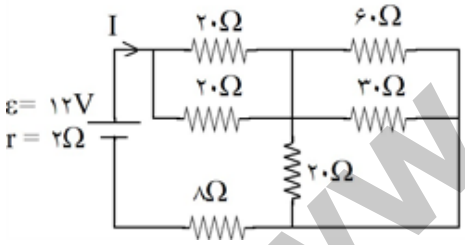

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

**۳۱۳** در مدار شکل روبه‌رو، شدت جریان I چند آمپر است؟



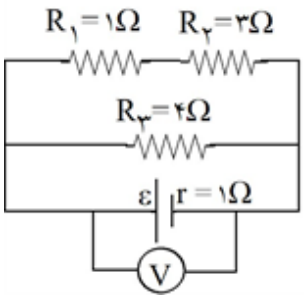

۱) ۰/۲

۲) ۰/۳

۳) ۰/۴

۴) ۰/۵

**۳۱۴** در مدار مقابل، توان مصرفی مقاومت $R_۱$ برابر با ۴W است، اختلاف پتانسیل دوسر باتری و نیروی محرکه‌ی آن به ترتیب از راست به چپ هر کدام چند ولت است؟




۱) ۵ و ۶

۲) ۸ و ۱۲

۳) ۱۰ و ۱۴

۴) ۱۶ و ۲۰

www.akoedu.ir

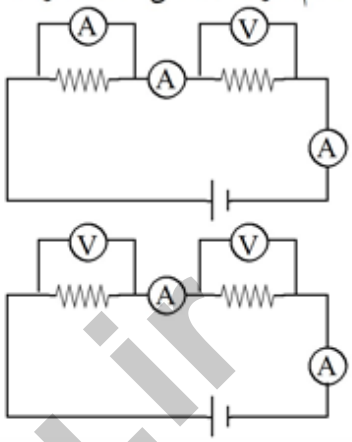


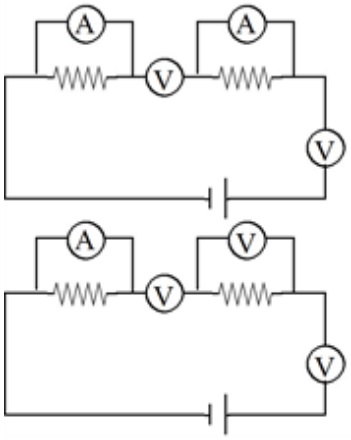
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۱۵** در مدت ۵۰ ثانیه، q کولن بار از هر مقطع مداری عبور کرده است. اگر همین مقدار بار در مدت ۱۵۰ ثانیه از مدار عبور کند، شدت جریان در مدار چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) ۳ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۳}$

**۳۱۶** در کدام گزینه وسایل اندازه‌گیری، صحیح در مدار قرار گرفته‌اند؟

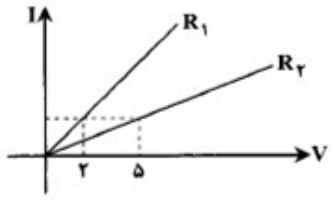
۱)


۲)


۳)


۴)


**۳۱۷** با توجه به نمودار مقابل، اگر اختلاف پتانسیل دو سر $R_۱$ و $R_۲$ مساوی باشد، توان مصرفی در $R_۱$ چند برابر توان مصرفی در $R_۲$ است؟

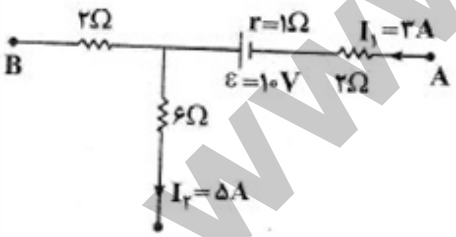



۱) $\frac{۵}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۵}$ ۳) $\frac{۴}{۲۵}$ ۴) $\frac{۲۵}{۴}$

**۳۱۸** دو رسانای A و B هم‌جنس و اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها مساوی است. اگر طول A پنج برابر طول B و قطر A نصف قطر B باشد، توان مصرفی در A چند برابر B است؟

۱) ۱۰ ۲) $\frac{۱}{۱۰}$ ۳) $\frac{۱}{۲۰}$ ۴) ۲۰

**۳۱۹** در شکل روبه‌رو که قسمتی از یک مدار الکتریکی است. $V_B - V_A$ چند ولت است؟




۱) ۱ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۹

**۳۲۰** از سیمی که اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن ۲۰ ولت است. چند میکروکولن بار الکتریکی باید عبور کند تا $۵ \times ۱۰^{-۴}$ انرژی الکتریکی در آن مصرف شود؟

۱) ۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۲۵۰

**۳۲۱** می‌خواهیم تعدادی لامپ ۶ ولتی و ۲۴ واتی را با برق ۲۴۰ V روشن کنیم. چند عدد از این لامپ‌ها را به طور متوالی به هم ببندیم تا بدون این که بسوزند، توان مصرفی هر کدام همان ۲۴ وات باشد؟

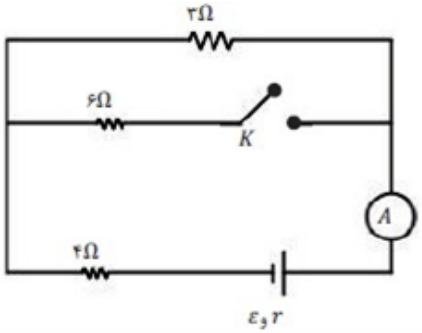
۱) ۲۷ ۲) ۳۳ ۳) ۴۰ ۴) ۵۱

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۲۲** در مدار شکل مقابل، وقتی کلید باز باشد، آمپرسنج ۱/۷۵ A و هنگامی که کلید بسته باشد ۲A را نشان می‌دهد. نیروی محرکه‌ی باتری چند ولت است؟

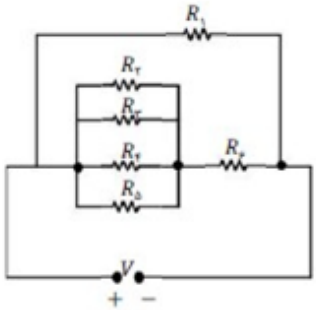



۱) ۱۱ ۲) ۱۲
۳) ۱۳ ۴) ۱۴

**۳۲۳** مقاومت الکتریکی یک پنکه ۱۷۶ اهم است. اگر اختلاف پتانسیل ۲۲۰ ولت به پنکه وصل شود و پنکه ۴ ساعت با این اختلاف پتانسیل کار کند، بهای برق مصرفی آن چند تومان می‌شود؟ (بهای هر کیلووات ساعت برق مصرفی را ۱۰۰ تومان فرض کنید.)

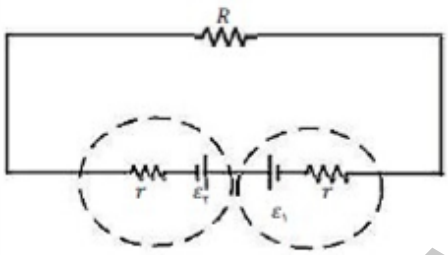
۱) ۹۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۱۰ ۴) ۱۲۰

**۳۲۴** در مدار شکل مقابل، مقاومت‌ها مشابه‌اند و بیش‌ترین توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌های مشابه ۱۰۰ W است، بیش‌ترین توانی که می‌توان در دو سر مدار اعمال کرد، بدون این که مقاومتی آسیب ببیند، چند وات است؟




۱) ۱۲۰ ۲) ۱۸۰
۳) ۳۶۰ ۴) ۶۰۰

**۳۲۵** در مدار الکتریکی شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R برابر نیروی محرکه‌ی مولد $\varepsilon_1$ است. نسبت $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$ برابر است با: $(\varepsilon_2 > \varepsilon_1)$




۱) $\frac{r}{R+r}$ ۲) $\frac{r}{2(R+r)}$
۳) $\frac{R}{R+r}$ ۴) $\frac{R}{2(R+r)}$

**۳۲۶** طول سیم همگنی برابر ۰/۵ متر و مقاومت ویژه‌ی آن $10^{-6}\ \Omega m$ است. اگر دو سر سیم به اختلاف پتانسیل ۳ ولت وصل شود، از آن شدت جریان ۱/۵ آمپر می‌گذرد، سطح مقطع این سیم چند سانتی‌متر مربع است؟

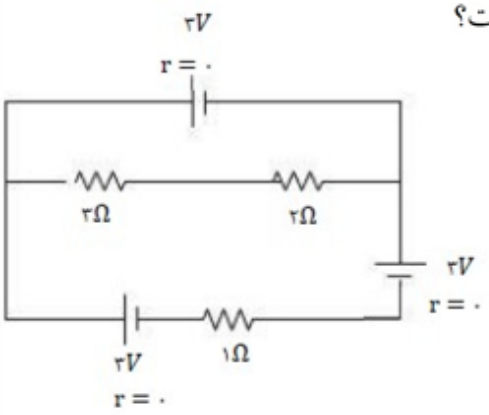
۱) $25\times10^{-2}$ ۲) $25\times10^{-4}$ ۳) $75\times10^{-2}$ ۴) $75\times10^{-4}$

www.akoedu.ir



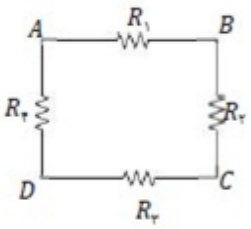
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۲۷** در مدار شکل مقابل جریان عبوری از مقاومت یک اهمی چند آمپر است؟



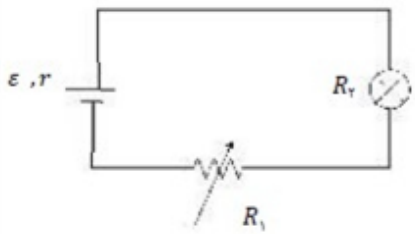

۱) صفر ۲) ۱
۳) ۲ ۴) ۳

**۳۲۸** با توجه به شکل مقابل، اگر مولد را بین کدام دو نقطه وصل کنیم، مقاومت‌های $R_1$ و $R_2$ سری نخواهند بود؟



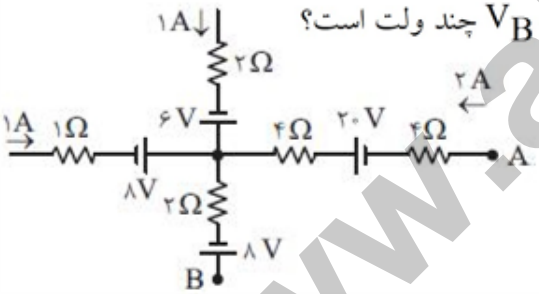

۱) C , A ۲) D , C
۳) D , A ۴) D , B

**۳۲۹** در مدار شکل مقابل مقاومت الکتریکی $R_1$ را چنان تغییر می‌دهیم که روشنایی لامپ $R_2$ افزایش یابد. در این صورت بازده مولد:



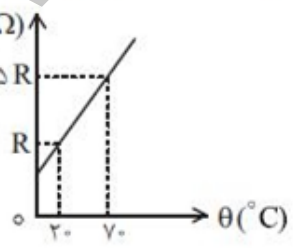

۱) افزایش می‌یابد. ۲) کاهش می‌یابد.
۳) تغییر نمی‌کند. ۴) ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

**۳۳۰** در شکل روبه‌رو که قسمتی از یک مدار الکتریکی می‌باشد، $V_B - V_A$ چند ولت است؟




۱) ۲
۲) ۴
۳) -۲
۴) -۴

**۳۳۱** با توجه به نمودار مقاومت الکتریکی سیم برحسب دما، ضریب دمایی مقاومت الکتریکی این سیم در دمای $20^\circ C$ چند $K^{-1}$ است؟



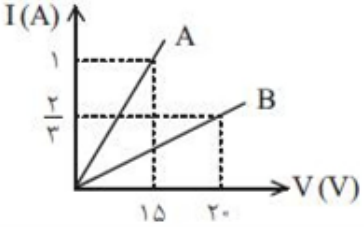

۱) ۰/۰۲
۲) ۰/۰۳
۳) ۰/۰۵
۴) ۰/۰۷

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۳۲** اگر دو مقاومت A و B که نمودار I - V آن‌ها رسم شده است را به صورت موازی به هم ببندیم و مجموعه‌ی آن‌ها را به دو سر یک باتری به اختلاف پتانسیل ۳۶V و مقاومت درونی ۲Ω وصل کنیم، جریان عبوری از مجموعه‌ی مقاومت‌ها چند آمپر است؟




۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

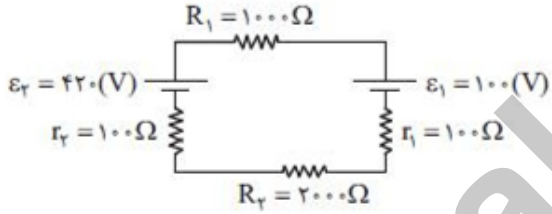
**۳۳۳** در یک مدار الکتریکی شامل یک باتری و یک مقاومت خارجی، مقاومت خارجی مدار را از ۱۰Ω به ۳Ω کاهش می‌دهیم و در اثر این عمل توان مصرفی مدار مرتباً افزایش می‌یابد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درباره‌ی مقاومت درونی مولد درست است؟

۱) $3\Omega \leq r < 10\Omega$ ۲) $3\Omega < r \leq 10\Omega$ ۳) $r > 10\Omega$ ۴) $r \leq 3\Omega$

**۳۳۴** اگر اختلاف پتانسیل دو سر رسانایی را در دمای ثابت n برابر کنیم، مقاومت الکتریکی رسانا چند برابر می‌شود؟

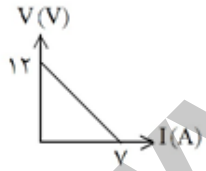
۱) n ۲) $\frac{1}{n}$ ۳) $n^2$ ۴) ثابت می‌ماند.

**۳۳۵** در مدار شکل روبه‌رو از مقاومت $R_1$ برای گرم کردن یک ظرف آب استفاده می‌شود. اگر ۲۰۰g آب ۱۰°C درون ظرفی به ظرفیت گرمایی $3360\frac{J}{K}$ وجود داشته باشد، پس از هفت دقیقه گرم شدن توسط مقاومت $R_1$ به چه دمایی براساس درجه‌ی سلسیوس می‌رسد؟ (از اتلاف انرژی چشم‌پوشی کنید و $c_{آب} = 4200\frac{J}{kgK}$ است.)




۱) ۱۱ ۲) ۲۱ ۳) ۲۲ ۴) ۳۹

**۳۳۶** نمودار روبه‌رو مربوط به اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری براساس جریان عبوری از آن است. اگر این باتری به دو سر یک مدار الکتریکی وصل شود، بیش‌ترین توان مفید مدار چند وات است؟




۱) ۷
۲) ۹
۳) ۲۱
۴) ۴۸

**۳۳۷** دو فلز رسانا که طول هرکدام از آن‌ها ۱۰cm و مقطع هرکدام از آن‌ها $4cm^2$ و مقاومت ویژه‌ی آن‌ها به‌ترتیب $60\Omega m$ و $40\Omega m$ است را به گونه‌ای در کنار هم قرار داده‌ایم که یک مقطع آن‌ها بر هم منطبق است و دو سر دیگر را به دو سر یک باتری ۳۰V دارای مقاومت درونی ۵۰۰۰Ω بسته‌ایم. جریانی که از فلزهای رسانا عبور می‌کند براساس میلی‌آمپر برابر است با:

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۴



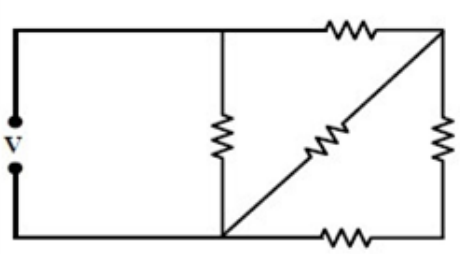
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۳۸** مقاومت یک سیم مسی در دمای $۲۰^\circ C$ برابر $۴۰\ \Omega$ است. از سیم جریان الکتریکی عبور می‌کند و در اثر افزایش دما، مقاومت الکتریکی آن به $۴۶/۸\ \Omega$ می‌رسد. دمای سیم در این حالت، چند درجه‌ی سلسیوس شده است؟

$\left(\alpha_{\text{مس}} = ۰/۰۰۶۸\ \frac{۱}{K}\right)$

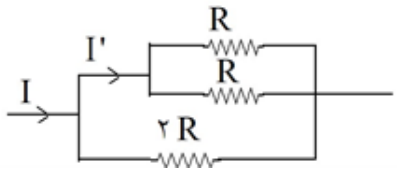
۱) ۲۲/۵ ۲) ۲۵ ۳) ۳۷/۵ ۴) ۴۵

**۳۳۹** در مدار روبه‌رو، همه‌ی مقاومت‌ها مشابه‌اند و هر مقاومت حداکثر توان ۲۰ وات را می‌تواند تحمل کند. حداکثر توان الکتریکی که ممکن است در این مدار مصرف شود تا هیچ مقاومتی آسیب نبیند، چند وات است؟



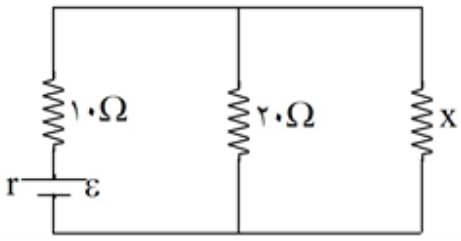

۱) ۶۰ ۲) ۴۰
۳) ۳۶ ۴) ۳۲

**۳۴۰** در شکل روبه‌رو که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، اگر $I = ۱۰\ A$ باشد، $I'$ برابر با چند آمپر است؟




۱) ۲ ۲) ۴
۳) ۶ ۴) ۸

**۳۴۱** در شکل روبه‌رو، توان تلف شده در مقاومت x نصف توان تلف شده در مقاومت ۱۰ اهمی است. x برابر با چند اهم است؟

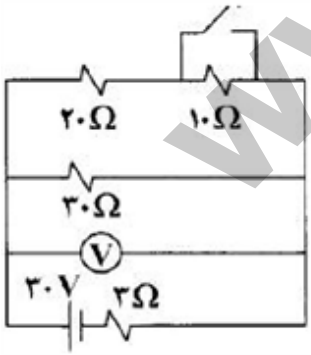



۱) ۱۰ ۲) ۲۰
۳) ۳۰ ۴) ۵

**۳۴۲** دو سیم هم‌جنس و هم‌طول A و B به‌طور موازی بسته شده‌اند و قطر A نصف قطر B است. اگر شدت جریان گذرنده از مجموع سیم‌ها ۳ آمپر باشد، شدت جریان گذرنده از سیم B چند آمپر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰/۶ ۴) ۲/۴

**۳۴۳** اگر کلید بسته شود عددی که ولت‌متر نشان می‌دهد، چند ولت تغییر می‌کند؟



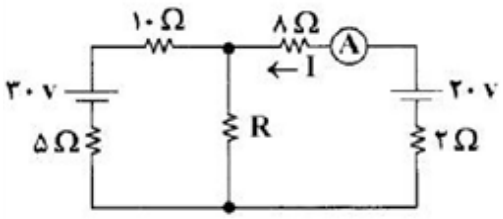

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۱/۵

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۴۴** اگر آمپرمتر مقدار ۰/۵A را نشان دهد، مقاومت R چند اهم است؟

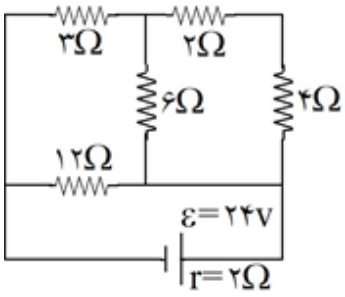



۱) ۱۰
۲) ۱۵
۳) ۲۰
۴) ۵

**۳۴۵** مقاومت الکتریکی اتوی خانگی ۲۰۰ واتی چند برابر مقاومت الکتریکی لامپ معمولی ۱۰۰ واتی است؟

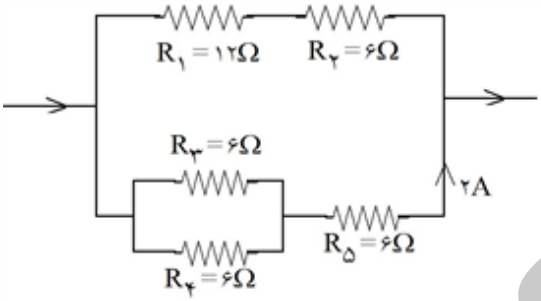
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
۳) $\sqrt{۲}$
۴) ۲

**۳۴۶** در مدار روبه‌رو، جریانی که از مقاومت ۶ اهمی می‌گذرد، چند آمپر است؟



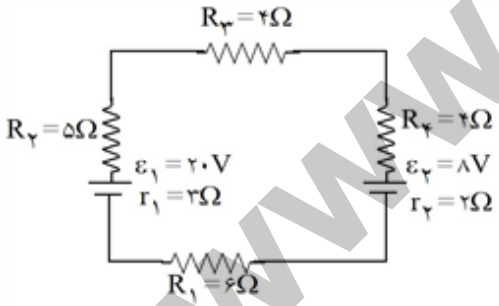

۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) ۲
۴) $\frac{۲}{۵}$

**۳۴۷** در شکل مقابل جریان عبوری از مقاومت $R_۲$ چند آمپر است؟




۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۱

**۳۴۸** در شکل مقابل، توان مصرفی در مقاومت ۶Ω چند وات است؟




۱) ۲/۵
۲) ۳
۳) ۱/۵
۴) ۴

**۳۴۹** مقاومت سیم گرم‌کن سماوری برابر ۶۰۰Ω و شدت جریان عبوری از آن ۴A است. در مدت ۵ دقیقه چند کیلووات ساعت انرژی الکتریکی در آن مصرف می‌شود؟

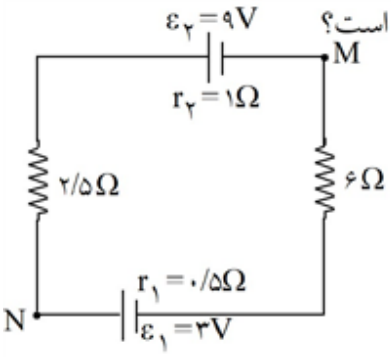
۱) ۰/۴
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۰/۸

www.akoedu.ir



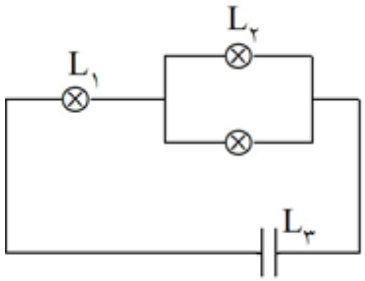
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۵۰** در شکل مقابل، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی M و N $(V_M - V_N)$ چند ولت است؟



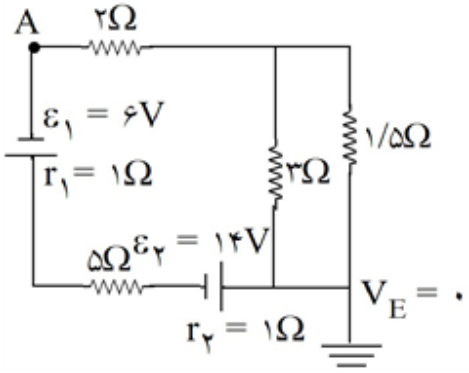

۱) ۴/۸
۲) -۴/۸
۳) ۶/۹
۴) -۶/۹

**۳۵۱** سه لامپ مشابه در مداری مطابق شکل زیر قرار دارند. اگر حداکثر توان قابل تحمل برای هر لامپ P باشد، حداکثر توان مصرفی کل مدار چند برابر P است؟



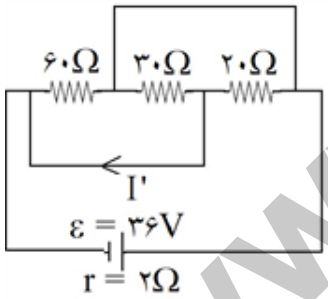

۱) P
۲) ۳P
۳) $\frac{۳P}{۲}$
۴) ۶P

**۳۵۲** در مدار روبه‌رو، پتانسیل نقطه‌ی A، چند ولت است؟



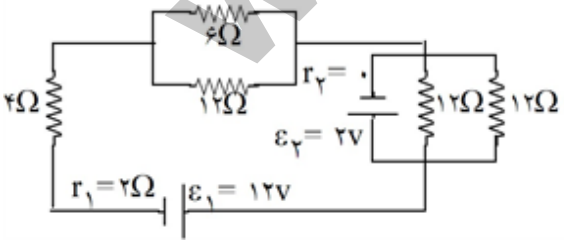

۱) -۶
۲) ۶
۳) -۳۴
۴) ۳۴

**۳۵۳** در مدار روبه‌رو، I' چند آمپر است؟




۱) صفر
۲) ۰/۵
۳) ۲/۵
۴) ۱/۵

**۳۵۴** در مدار مقابل، توان تولیدی مولد $\varepsilon_1$ چند وات است؟




۱) ۶
۲) ۱۰
۳) ۱۲
۴) ۲۰

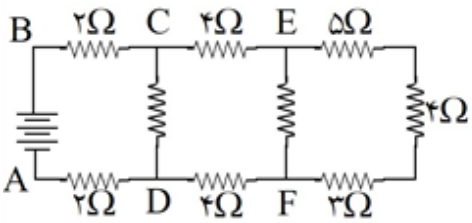
www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

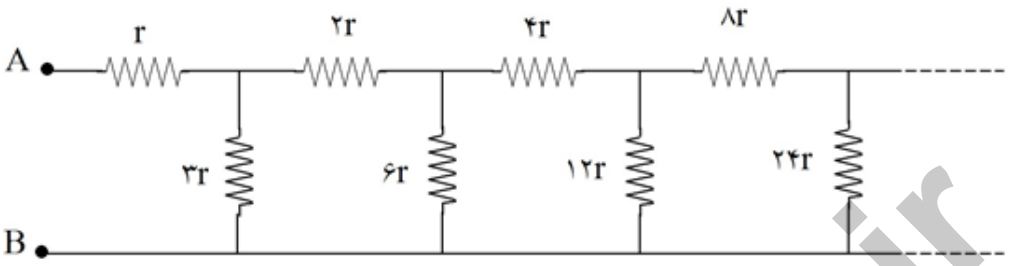
www.akoedu.ir

**۳۵۵** در شکل روبه‌رو، اگر جریانی که از مقاومت ۵ اهمی می‌گذرد ۰/۵A باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه‌ی A و B چند ولت است؟



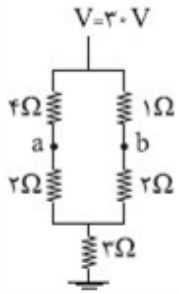

۱) ۴ ۲) ۱۲
۳) ۲۶ ۴) ۳۶

**۳۵۶** مدار شکل زیر از زنجیره نامحدودی از مقاومت‌ها تشکیل شده است که مقدار آن‌ها در شکل داده شده است. مقاومت معادل بین نقطه A و B چقدر است؟



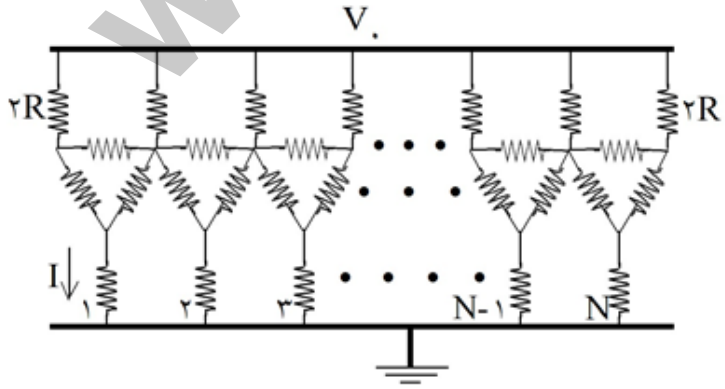

۱) ۳r ۲) ۲r
۳) ۲/۵r ۴) ۳/۵r

**۳۵۷** در شکل مقابل:




۱) پتانسیل a و b برابر است.
۲) پتانسیل a و b قابل محاسبه نمی‌باشد.
۳) پتانسیل a بیش‌تر از b می‌باشد.
۴) پتانسیل b بیش‌تر از a می‌باشد.

**۳۵۸** در مدار شکل، در ردیف پایین N مقاومت مشابه R قرار دارد. مقاومت‌های انتهایی ردیف بالا ۲R و بقیه‌ی مقاومت‌ها، همگی R هستند. اگر انتهای مقاومت‌های ردیف بالا به پتانسیل $V_0$ وصل شده باشد، جریان I در شکل چقدر است؟



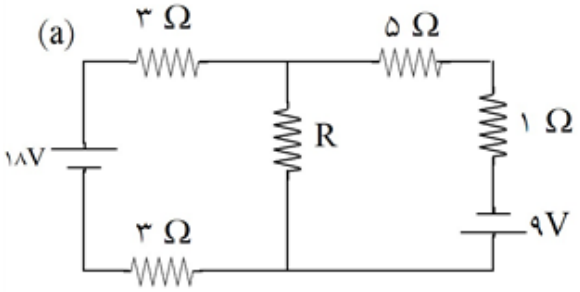

۱) $\frac{۲V_0(N+۱)}{R(۵N+۳)}$
۲) $\frac{۲V_0(N+۱)}{R(۵N+۲)}$
۳) $\frac{V_0}{۲R}$
۴) $\frac{۲V_0}{۵R}$

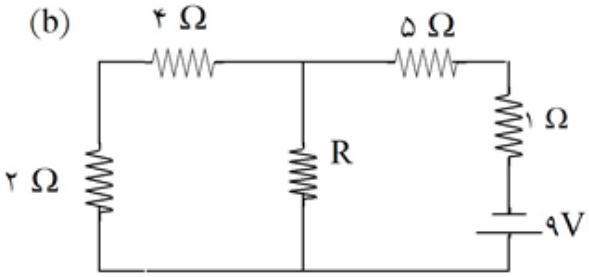
www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۵۹** در مدارهای (a) و (b) شکل زیر، مقاومت R یکسان است. نسبت توان مصرفی در مقاومت R در مدار (a) به توان مصرفی در این مقاومت در مدار (b) چقدر است؟




۱) ۴ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) ۱ ۴) $\frac{۹}{۴}$

**۳۶۰** کابل مقاومت‌دار یکنواختی به طول l با غلاف نارسانا از زیرزمین عبور کرده و در نقاط A و B در دسترس است. در زیر زمین و در فاصله‌ی نامعلوم x از سر A، غلاف نارسانا ساییده شده و جریان الکتریکی از این نقطه وارد زمین می‌شود. زمین را رسانایی با پتانسیل صفر می‌گیریم. فرض می‌کنیم در محل ساییدگی، کابل با مقاومت الکتریکی R به زمین وصل است. می‌خواهیم x را بیابیم. برای این کار ابتدا سر A را به پتانسیل $V_A$ نسبت به زمین وصل می‌کنیم و پتانسیل سر آزاد B را نسبت به زمین می‌سنجیم. فرض کنید این پتانسیل V باشد. بار دیگر، سر B را به پتانسیل قابل تنظیمی وصل می‌کنیم و پتانسیل آن نسبت به زمین، $V_B$ را چنان تنظیم می‌کنیم که پتانسیل سر آزاد A نسبت به زمین V شود. فاصله‌ی مجهول x از کدام رابطه به دست می‌آید؟

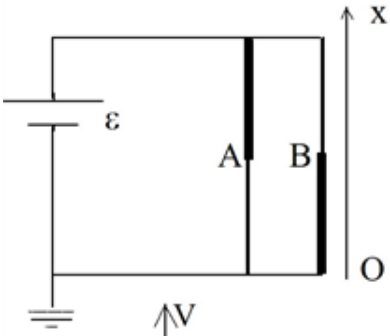
۱) $\frac{l}{x} = ۱ + \frac{V_B - V}{V_A - V}$ ۲) $\frac{x}{l} = ۱ - \frac{V_A - V}{V_B + V_A}$ ۳) $\frac{l}{x} = ۱ + \frac{V_A - V}{V_B - V}$ ۴) $\frac{x}{l} = ۱ - \frac{V_B - V}{V_B + V_A}$

www.akoedu.ir

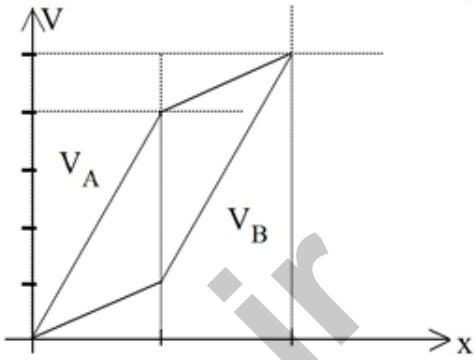


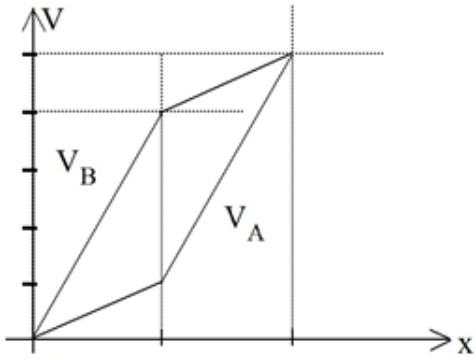
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

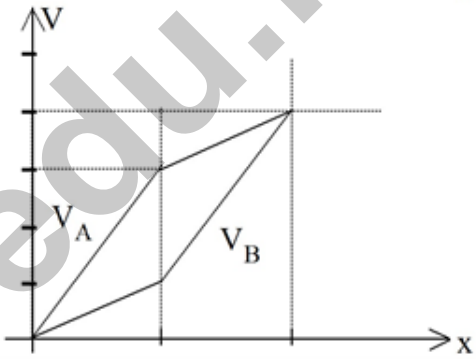
**۳۶۱** در مداری که در شکل نشان‌داده شده شاخه‌های A و B از دو سیم با جنس یکسان و طول‌های یکسان ساخته شده است. قطر سیم در قسمت کلفت‌تر در هر شاخه دو برابر قسمت نازک‌تر است. محور x به موازات سیم‌ها است و مبدأ آن نقطه‌ی O است. پتانسیل نقطه‌ای به مختصه‌ی x در شاخه‌ی A، $V_A(x)$ و در شاخه‌ی B، $V_B(x)$ است.

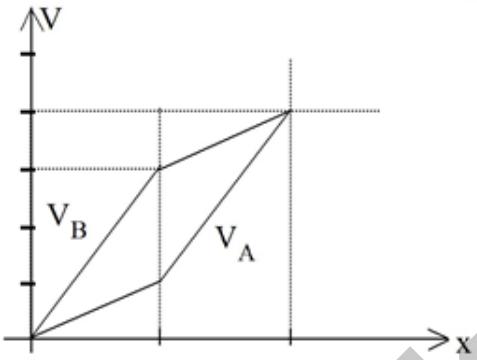



کدام نمودار درست است؟

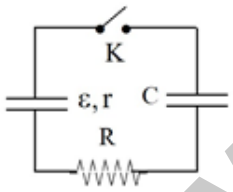
۱) 


۲) 


۳) 


۴) 


**۳۶۲** در مدار نشان داده‌شده در شکل خازن در ابتدا خالی است. در فاصله‌ی زمانی بسته شدن کلید تا پر شدن خازن چه مقدار انرژی در مقاومت R تلف شده‌است؟ ظرفیت خازن C، مقاومت داخلی مولد r و نیروی محرکه‌ی مولد ε است.



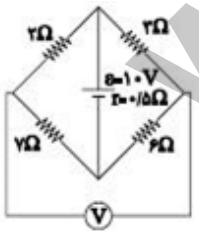

۱) $\frac{C\varepsilon^2 R}{3+R}$

۲) $\frac{1}{2} C \varepsilon^2$

۳) $\frac{C\varepsilon^2 R}{2(r+R)}$

۴) $\frac{C\varepsilon^2 R^2}{2(r+R)^2}$

**۳۶۳** در مدار شکل مقابل، عدد ولت‌سنج برابر چند ولت است؟




۱) ۵

۲) ۲

۳) ۱

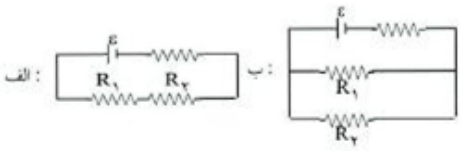
۴) ۳

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۶۴** در مدار مقابل، $R_1 = R_2 = 2r$ توان مصرفی در $R_1$ در مدار «ب» چند برابر توان مصرفی در $R_2$ در مدار «الف» است؟

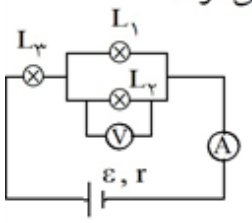



۱) $\frac{5}{4}$
۲) $\frac{5}{2}$
۳) $\frac{25}{4}$
۴) $\frac{25}{16}$

**۳۶۵** بازده‌ی یک مولد الکتریکی ۸۰ درصد است. اگر بخواهیم توان مفید آن به بیش‌ترین مقدار برسد، باید مقاومت مدار چند برابر شود؟ (مقاومت درونی و نیروی محرکه ثابت است.)

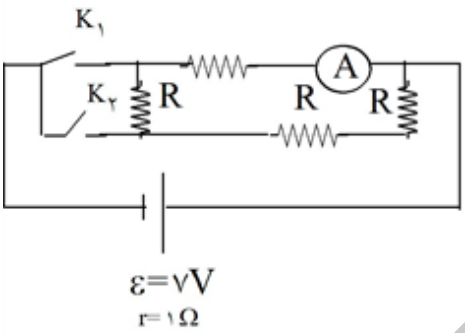
۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{1}{3}$
۳) $\frac{1}{4}$
۴) $\frac{1}{5}$

**۳۶۶** در مدار مقابل، اگر لامپ $L_1$ بسوزد، چه تغییری در خوانده‌ی آمپرسنج و ولت‌سنج ایجاد می‌شود؟



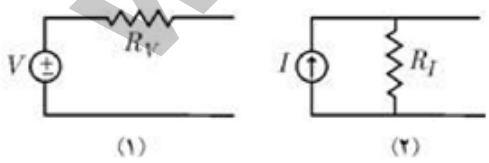

۱) هر دو افزایش می‌یابند.
۲) آمپرسنج کاهش و ولت‌سنج افزایش می‌یابد.
۳) هر دو کاهش می‌یابند.
۴) آمپرسنج افزایش و ولت‌سنج کاهش می‌یابند.

**۳۶۷** در مدار روبه‌رو در صورتی که کلید $K_1$ بسته و کلید $K_2$ باز باشد، آمپرسنج، $\frac{3}{4}A$ را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته شوند آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟




۱) $\frac{28}{19}$
۲) $\frac{21}{19}$
۳) $\frac{7}{19}$
۴) $\frac{14}{19}$

**۳۶۸** نماد $\overset{+}{V}_{-}$ معرف عنصری است که اختلاف پتانسیل دو سر آن همواره V است. نماد $I\uparrow$ معرف عنصری است که همواره جریان در جهت تعیین شده از آن می‌گذرد. می‌خواهیم مدار شکل (۱) را با مدار شکل (۲) جایگزین کنیم به طوری که دو مدار، معادل یکدیگر باشند. کدام گزینه مشخصات مدار شکل (۲) را به دست می‌دهد؟



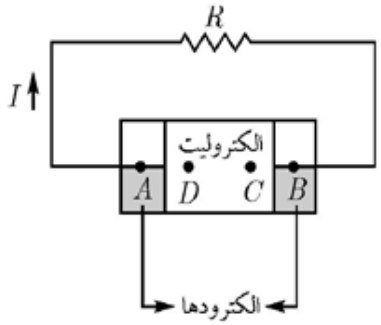

۱) $R_I = R_V \ , \ I = \frac{V}{R_V}$
۲) $R_I = \frac{R_V}{2} \ , \ I = \frac{2V}{R_V}$
۳) $R_I = 2R_V \ , \ I = \frac{V}{2R_V}$

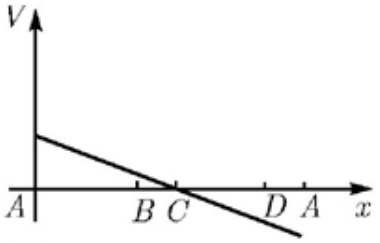
www.akoedu.ir

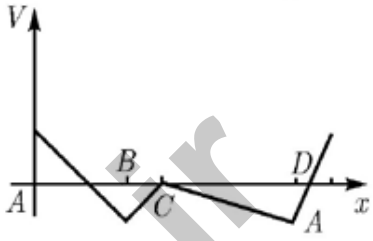


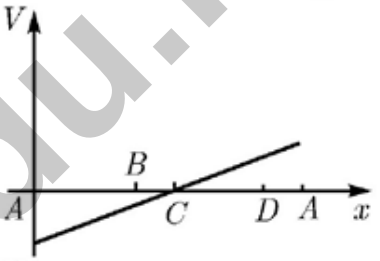
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

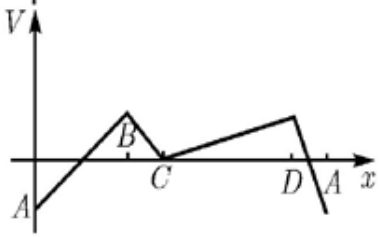
**۳۶۹** شکل روبه‌رو یک باتری را نشان می‌دهد که پایانه‌های آن به یک مقاومت وصل شده است. از مدار جریان I می‌گذرد. باتری شامل دو پایانه (الکترود) و یک الکترولیت است. کدام‌یک از شکل‌های زیر، ممکن است نمودار اختلاف پتانسیل نقطه‌های مختلف مدار نسبت به نقطه‌ی C را نشان دهد؟ (جهت افزایش در نمودارها همان جهت جریان روی مدار است.)



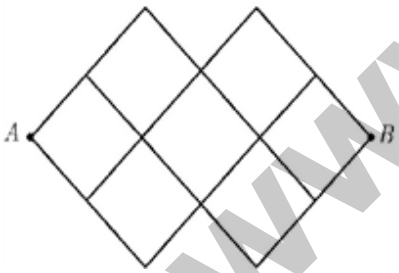

۱)



۲)



۳)


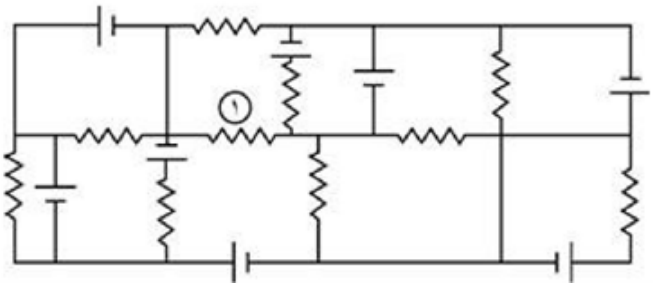

۴)



**۳۷۰** مقاومت هریک از شاخه‌های مدار، R است. مقاومت معادل بین نقاط A و B چند است؟




۱) R
۲) ۲R
۳) ۴R
۴) ۸R

**۳۷۱** در مدار شکل، مقاومت‌ها برابر با R است. نیروی محرکه‌ی همه‌ی باتری‌ها ε و مقاومت درونی آن‌ها صفر است. چه جریانی از مقاومتی که با شماره‌ی ۱ نشان داده شده است، می‌گذرد؟




۱) صفر
۲) $\frac{\varepsilon}{R}$
۳) $\frac{2\varepsilon}{R}$
۴) $\frac{3\varepsilon}{R}$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

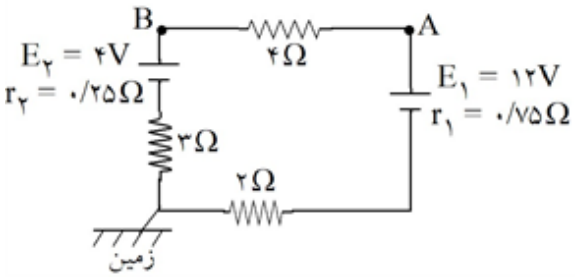
**۳۷۲** جریانی که از درون رشته‌ی یک لامپ می‌گذرد برابر ۰/۱ آمپر است. چند الکترون در یک میلی‌ثانیه از آن می‌گذرد؟

۱) $۶/۲۵ \times ۱۰^{۱۴}$ ۲) $۱/۶ \times ۱۰^{۱۴}$ ۳) $۱/۶ \times ۱۰^{۱۵}$ ۴) $۶/۲۵ \times ۱۰^{۱۶}$

**۳۷۳** یک تکه مس به طول L و سطح مقطع A را به کدام‌یک از حالات زیر درآوریم تا به‌طور نسبی کم‌ترین مقاومت را داشته باشد؟

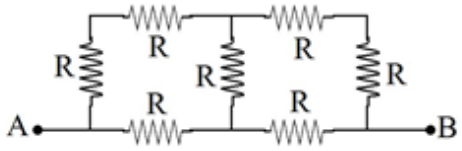
۱) طول L و مقطع A
۲) طول $۲L$ و مقطع $\frac{A}{۲}$
۳) طول $\frac{L}{۲}$ و مقطع $۲A$
۴) طول $\frac{L}{۳}$ و مقطع $۳A$

**۳۷۴** درمدار شکل زیر، پتانسیل نقطه‌ی A چند ولت است؟




۱) -۹/۸
۲) ۹/۸
۳) ۱/۸
۴) -۱/۸

**۳۷۵** در شکل زیر، هفت مقاومت الکتریکی مشابه R به هم وصل شده‌اند. مقاومت معادل بین نقاط A و B چه‌قدر است؟




۱) $\frac{۳}{۴}R$
۲) $\frac{۴}{۳}R$
۳) $\frac{۷}{۳}R$
۴) $\frac{۲}{۵}R$

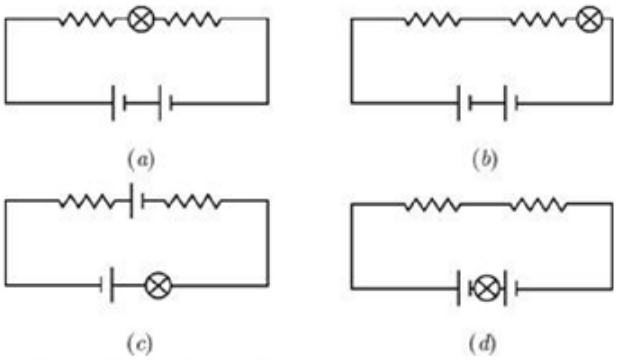
www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir

**۳۷۶** در مدارهایی که می‌بینید مقاومت‌ها، باتری‌ها و لامپ‌ها همه مشابه‌اند. توان مصرف شده درلامپ را برای هر یک از مدارهای با $P_a$ تا $P_d$ نشان می‌دهیم. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟




۱) $P_a = P_b > P_c > P_d$
۲) $P_a > P_b > P_c > P_d$
۳) $P_a > P_b > P_c$ , $P_d = 0$
۴) $P_a = P_b = P_c = P_d$

**۳۷۷** دو لامپ A و B به گونه‌ای هستند که وقتی هر کدام به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل شوند، روشنی A بیش‌تر از B است. اگر دو لامپ فوق به صورت متوالی به اختلاف پتانسیل V وصل شوند:

۱) لامپ B روشن‌تر از A است.
۲) لامپ A روشن‌تر از B است.
۳) روشنایی هر دو لامپ یکسان است.

**۳۷۸** مقاومت الکتریکی مواد با تغییر دما تغییر می‌کند. در دماهای نزدیک صفر، مقاومت الکتریکی یک ماده در دمای $\theta$ از رابطه‌ی $R=R_0[1+\alpha\theta]$ به دست می‌آید، که در آن $R_0$ مقاومت در دمای صفردرجه و $\alpha$ ضریب ثابتی است که به جنس مقاومت بستگی دارد. $\alpha$ را ضریب دمایی مقاومت می‌نامند. حال فرض کنید دو مقاومت با ضریب دمایی $\alpha$ و $\alpha'$، در دمای صفردرجه، مقاومت‌های $R_0$ و $R'_0$ دارند. این دو مقاومت را به طور سری می‌بندیم، ضریب دمایی مقاومت معادل کدام است؟

۱) $\frac{\alpha\alpha'}{\alpha+\alpha'}$
۲) $\frac{\alpha+\alpha'}{2}$
۳) $\alpha+\alpha'$
۴) $\frac{R_0\alpha+R'_0\alpha'}{R_0+R'_0}$
۵) $\frac{R_0\alpha'+R'_0\alpha}{R_0+R'_0}$

www.akoedu.ir

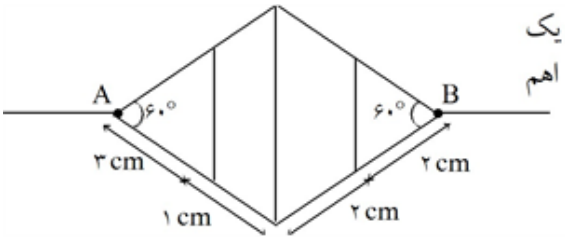


تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۷۹** رسانایی به طول L و مقطع مربع با ضلع a دارای مقاومت R است. این رسانا را به شکل فنری به شعاع r درمی‌آوریم و آن را می‌فشاریم تا حلقه‌های آن به هم بچسبند. r خیلی بزرگ‌تر از a و خیلی کوچک‌تر از L است. مقاومت میان دو انتهای فنر چند برابر R می‌شود؟

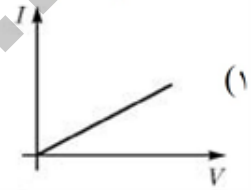
۱) $\frac{La^2}{4\pi^2 r^3}$ ۲) $\frac{a^2}{4\pi^2 r^2}$ ۳) $\frac{a^3}{2\pi^2 r^3}$ ۴) $\frac{La}{2\pi r^2}$

**۳۸۰** از سیمی که مقاومت هر سانتی‌متر آن ۱۰ اهم است، مطابق شکل یک شبکه‌ی سیمی ساخته‌ایم. مقاومت معادل بین نقاط A و B چند اهم است؟

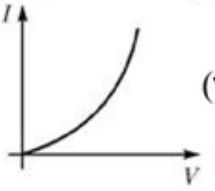


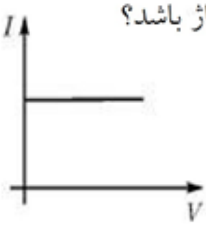

۱) ۸۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۴ ۴) ۱۶ ۵) ۱۶۰

**۳۸۱** مقاومت الکتریکی قطعه کربنی با افزایش دما کاهش می‌یابد. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن را به آرامی افزایش دهیم، کدام‌یک از نمودارهای زیر می‌تواند نمودار تغییرات شدت جریان برحسب ولتاژ باشد؟

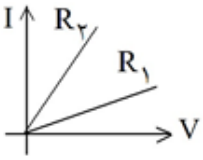
۱) 

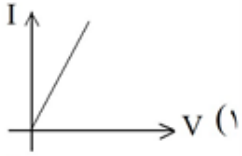

۲)

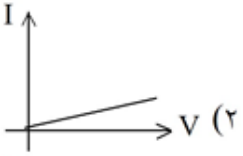

۳) 

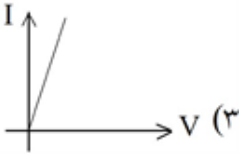

۴) 

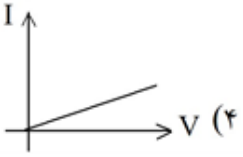

**۳۸۲** نمودار تغییرات شدت جریان برحسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های $R_1$ و $R_2$ مطابق شکل مقابل است. دو مقاومت را با هم سری می‌کنیم. کدام‌یک از شکل‌ها می‌تواند نمودار تغییرات شدت جریان برحسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت حاصل باشد؟




۱) 


۲) 

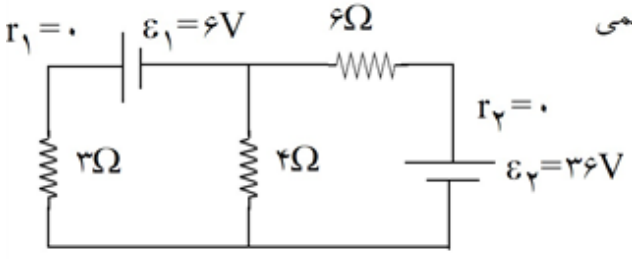

۳) 


۴) 


**۳۸۳** سیم مقاومت‌داری به طول ۱۲m به اختلاف پتانسیل ۲۲۰ ولت وصل شده و در مدت ۲۵ ثانیه در آن ۲۰۰۰J گرما تلف شده است. چه طولی از همان سیم را انتخاب کنیم تا وقتی به اختلاف پتانسیل ۲۲۰ ولت وصل می‌شود، همان مقدار گرما را در مدت ۱۵ ثانیه بدهد؟

۱) ۲۰m ۲) ۷/۲m ۳) ۱۸m ۴) ۱۸m

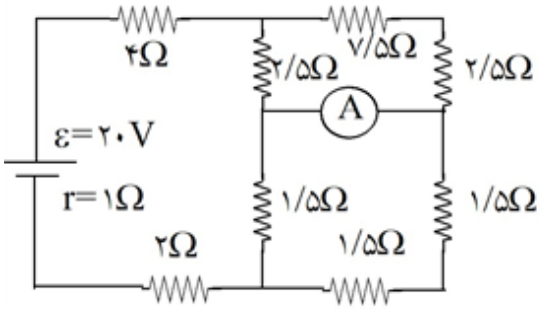
**۳۸۴** در مدار روبه‌رو، شدت جریانی که از مقاومت ۴ اهمی می‌گذرد چند آمپر است؟




۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{۸}{۳}$ ۴) ۳/۶

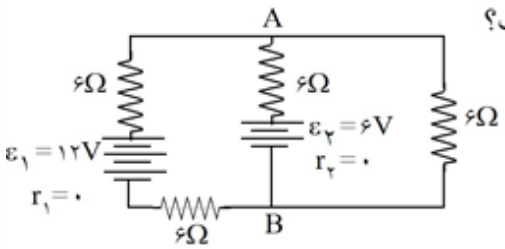
www.akoedu.ir

**۳۸۵** در مدار شکل روبه‌رو، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (آمپرسنج ایده‌آل فرض شود.)




۱) $\frac{۴}{۱۵}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) ۲ ۴) ۲/۵

**۳۸۶** در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B چند ولت است؟

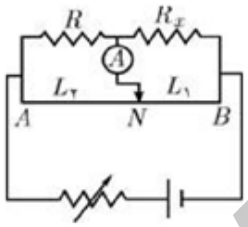



۱) ۴/۸ ۲) ۵/۴
۳) ۶/۲ ۴) ۷/۱

**۳۸۷** اگر جریان الکتریکی عبوری از یک مقاومت، ۹ برابرشود، توان مصرفی آن چند برابر می‌شود؟

۱) ۳ ۲) ۹ ۳) ۲۷ ۴) ۸۱

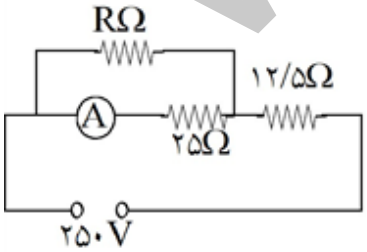
**۳۸۸** دستگاه نشان داده شده در شکل زیر، «پل تار» است و برای اندازه‌گیری مقاومت مجهول $R_X$ به کار می‌رود. سر لغزنده‌ی N را آن‌قدر روی سیم بدون روکش AB جابه‌جا می‌کنیم تا میکروآمپرسنج دقیق، جریان صفر را نشان دهد. در این حالت طول دو قطعه سیم AN و NB یعنی $L_۱$ و $L_۲$، را اندازه می‌گیریم و مقاومت مجهول $R_X$ را از رابطه‌ی $R_X = \frac{L_۱}{L_۲}R$ حساب می‌کنیم. در یک مورد اندازه‌گیری $R_X$ به وسیله‌ی پل تار، نتایج اندازه‌گیری‌های R، $L_۱$ و $L_۲$ در زیر آمده است:




خطا در اندازه‌گیری R حداکثر ۱Ω بوده است و $R = ۱۰۰\Omega$.
خطا در اندازه‌گیری $L_۱$ حداکثر ۱cm بوده است و $L_۱ = ۴۰cm$.
خطا در اندازه‌گیری $L_۲$ حداکثر ۱cm بوده است و $L_۲ = ۲۰cm$.
حداکثر خطای ممکن در اندازه‌گیری $R_X$ به کدام نزدیکتر است؟

۱) ۱Ω ۲) ۲Ω
۳) ۲۰Ω ۴) ۵۰Ω

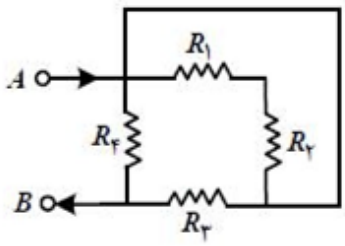
**۳۸۹** در مدار روبه‌رو، آمپرسنج ۶ آمپر را نشان می‌دهد. انرژی مصرفی در مقاومت R در مدت ۳۰ دقیقه چند کیلووات ساعت است؟ (مقاومت آمپرسنج ناچیز است.)




۱) ۰/۱۵ ۲) ۰/۴۵
۳) ۱/۵ ۴) ۴/۵

www.akoedu.ir

**۳۹۰** در مدار شکل مقابل مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر است با: $(R_۱ = R_۲ = R_۳ = R_۴ = R)$



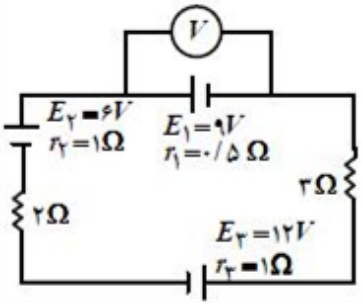

۱) $\frac{۱}{۲}R$

۲) $\frac{۱}{۴}R$

۳) $R$

۴) $۴R$

**۳۹۱** در شکل مقابل ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟




۱) ۸

۲) ۷/۵

۳) ۶

۴) ۹/۵

**۳۹۲** روی یک لامپ معمولی رشته‌ای نوشته شده است، $(۲۲۰V\ ,\ ۱۰۰W)$ اگر خارج از مدار، مقاومت الکتریکی لامپ را با یک اُهم‌متر اندازه بگیریم چند اُهم را نشان می‌دهد؟ چرا؟

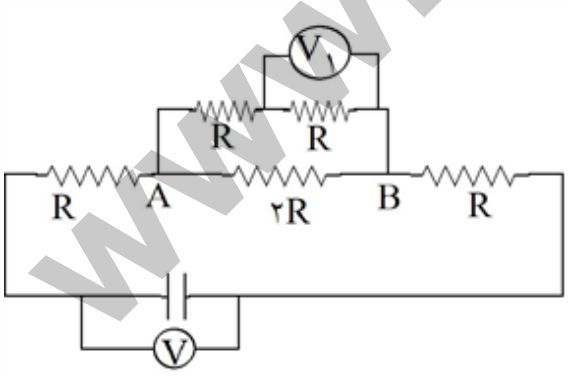
۱) کمتر از $۴۸۴\Omega$، چون دمای سیم پایین است.

۲) $۴۸۴\Omega$، چون $R = \frac{V^۲}{p}$ است.

۳) بیشتر از $۴۸۴\Omega$، چون دمای سیم پایین است.

۴) $۴۸۴\Omega$، چون مقاومت لامپ را کارخانه تعیین می‌کند و ثابت است.

**۳۹۳** در مدار روبه‌رو نسبت $\frac{V}{V_۱}$ چقدر است؟



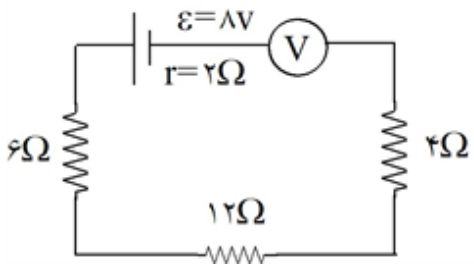

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۶

**۳۹۴** در مدار روبه‌رو ولت‌سنج ایده‌آل، چند ولت را نشان می‌دهد؟




۱) ۸

۲) صفر

۳) ۴

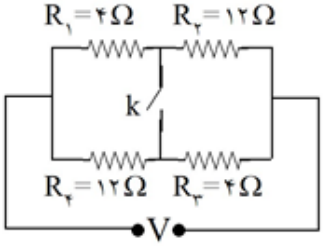
۴) ۷/۳

www.akoedu.ir



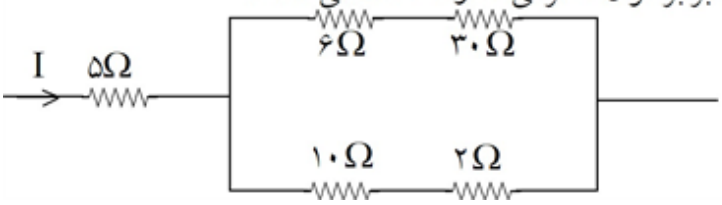
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۹۵** در مدار روبه‌رو در صورتی که کلید باز باشد، از مقاومت $R_1$ جریان $I$ می‌گذرد و وقتی کلید بسته است، از همان مقاومت جریان $I'$ عبور می‌کند. نسبت $\frac{I'}{I}$ کدام است؟




۱) ۲
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) ۱
۴) $\frac{۱}{۲}$

**۳۹۶** در مدار روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت ۱۰ اهمی چند برابر توان مصرفی مقاومت ۵ اهمی است؟



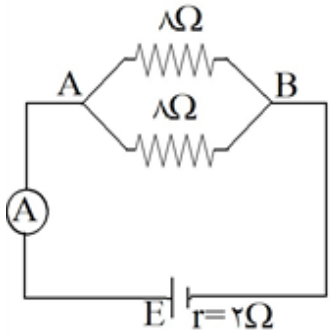

۱) $\frac{۹}{۸}$
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) $\frac{۸}{۹}$
۴) $\frac{۲}{۳}$

**۳۹۷** دو سیم رسانای A و B با قطر مقطع و طول مساوی به طور موازی به هم وصل شده‌اند و از مجموعه‌ی آن‌ها جریان ۴/۵A عبور می‌کند. شدت جریان در سیم A چند آمپر است؟

$$\left(\rho_B = ۵/۶ \times ۱۰^{-۸}\,\Omega m\,,\ \rho_A = ۱/۶ \times ۱۰^{-۸}\,\Omega m\right)$$

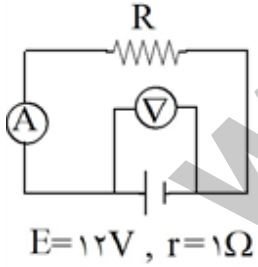
۱) ۴/۵
۲) ۳/۵
۳) ۲/۲۵
۴) ۱

**۳۹۸** در شکل داده شده آمپرسنج با مقاومت ناچیز ۳ آمپر را نشان می‌دهد. اگر دو مقاومت را بین دو نقطه A و B به‌طور متوالی به‌هم ببندیم آمپرسنج چند آمپر را نشان خواهد داد؟



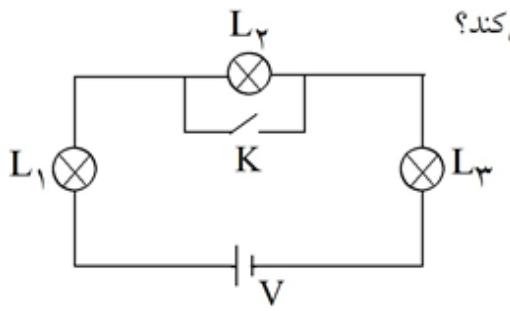

۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۲
۴) ۰/۷۵

**۳۹۹** در شکل داده شده اگر مقاومت R را افزایش دهیم مقادیری که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند به ترتیب نسبت به حالت اول چگونه خواهد بود؟




۱) کم‌تر، کم تر
۲) بیش تر، کم‌تر
۳) کم‌تر، بیش‌تر
۴) بیش‌تر، بیش‌تر

**۴۰۰** در شکل زیر با بستن کلید K، نور لامپ‌های $L_1$ و $L_3$ چه تغییری می‌کند؟




۱) کم می‌شود.
۲) زیاد می‌شود.
۳) تغییر نمی‌کند.
۴) خاموش می‌شوند.

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow \begin{cases} I = \dfrac{\varepsilon}{۲ + ۱/۵} & \text{کلید باز} \\ I' = \dfrac{\varepsilon}{۱/۵ + ۱/۵} & \text{کلید بسته} \end{cases} \Rightarrow \frac{I'}{I} = \frac{۳/۵}{۳} = \frac{۷}{۶}$$

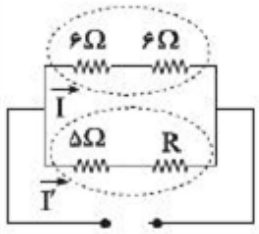
$$P = RI^{۲} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{R'I'^{۲}}{RI^{۲}} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{۱/۵}{۲} \times \left(\frac{۷}{۶}\right)^{۲} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{۴۹}{۴۸}$$

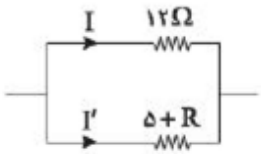
www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲** گزینه ۱ پاسخ صحیح است.




در مقاومت‌های متوالی ۶ اهمی شاخهٔ بالایی توان مصرفی یکسان و برابر $P = ۶I^۲$ مدار است. در شاخهٔ پایینی مقاومت R و مقاومت ۵Ω متوالی هستند. با توجه به صورت مسئله، توان مقاومت R بیش‌ترین مقدار است و در مقاومت‌های متوالی، مقاومت بزرگ‌تر دارای توان مصرفی بیش‌تر است، بنابراین مقاومت $R > ۵\Omega$ است.

$$RI'^۲ > ۵I'^۲ \Rightarrow R > ۵ \quad (۱)$$

با توجه به فرض مسئله، توان مقاومت R از توان هر یک از مقاومت‌های ۶Ω نیز بیش‌تر است یعنی:

$$P_R > P_{۶\Omega} \Rightarrow RI'^۲ > ۶I^۲ \quad (I)$$

شاخهٔ بالایی با مقاومت $۶ + ۶ = ۱۲\Omega$ و شاخهٔ پایینی با مقاومت $۵ + R$ با هم موازی هستند و ولتاژ دو سر آن‌ها با هم برابر است:

$$V_{\text{بالایی}} = V_{\text{پایینی}} \Rightarrow ۱۲I = (۵ + R)I' \Rightarrow I = \frac{۵ + R}{۱۲}I' \quad (II)$$

از رابطهٔ (II) در رابطهٔ (I) جایگذاری می‌کنیم:

$$RI'^۲ > ۶ \times \left(\frac{۵ + R}{۱۲}\right)^۲ \times I'^۲ \Rightarrow R > ۶ \times \left(\frac{۲۵ + R^۲ + ۱۰R}{۱۴۴}\right)$$

$$\frac{۱۴۴R}{۶} > R^۲ + ۱۰R + ۲۵ \Rightarrow R^۲ - ۱۴R + ۲۵ < ۰$$

R باید بین ریشه‌های معادلهٔ $R^۲ - ۱۴R + ۲۵ = ۰$ قرار بگیرد:

$$\frac{۱۴ - \sqrt{۹۶}}{۲} < R < \frac{۱۴ + \sqrt{۹۶}}{۲} \Rightarrow \frac{۱۴ - ۴\sqrt{۶}}{۲} < R < \frac{۱۴ + ۴\sqrt{۶}}{۲} \Rightarrow ۲/۲ < R < ۱۱/۸ \quad (۲)$$

که با توجه به رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$۵ < R < ۱۱/۸$$

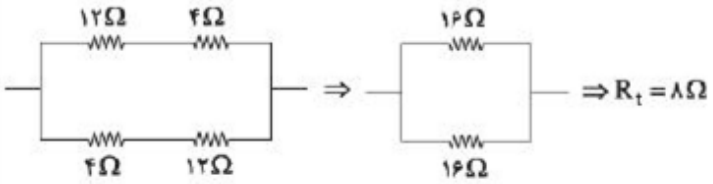
www.akoedu.ir



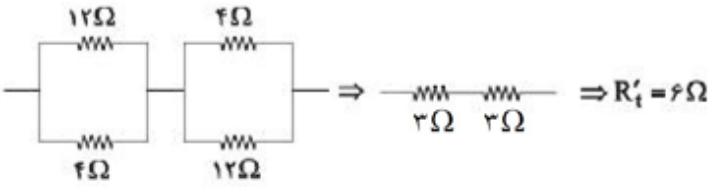
تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳** گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

با حضور ولت‌سنج:

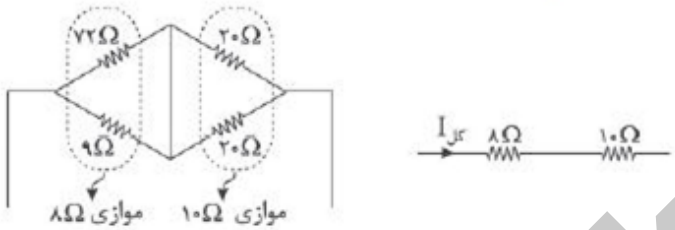



با حضور آمپرسنج:




$\Rightarrow \Delta R = -2\Omega$

**۴** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ولت‌سنج اختلاف پتانسیل کل را نشان می‌دهد.



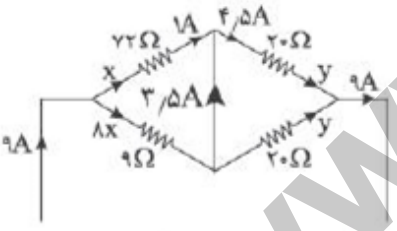




$R_{eq} = 18\Omega$

$V_{کل} = R_{eq} I_{کل} \Rightarrow 162 = 18 \times I_{کل} \Rightarrow I_{کل} = 9A$

جریان هر مقاومت را به‌دست می‌آوریم:




$x + 8x = 9A \Rightarrow x = 1A$

$y + y = 9A \Rightarrow y = 4/5A$

با توجه به جریان عبوری از مقاومت ۷۲Ω و ۲۰Ω، جریان شاخهٔ وسط که آمپرسنج روی آن قرار دارد، ۴/۵ - ۱ = ۳/۵A است.

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۵** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر سه مقاومت با توجه به نام‌گذاری زیر، بین نقاط M و N قرار دارند. پس ولتاژ دو سر هر سه مقاومت یکسان است. در نتیجه سه مقاومت با یک‌دیگر موازی‌اند، بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$\frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{R_۱} + \frac{۱}{R_۲} + \frac{۱}{R_۳} \Rightarrow \frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{۳} + \frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۲} \Rightarrow R_{eq} = ۱\Omega$$

جریان در شاخه‌ی اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \frac{۱۲}{۱ + ۱} = ۶A$$

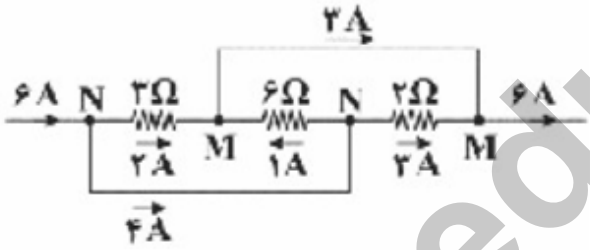
بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌ها برابر است با:

$$V = R_{eq} I = ۱ \times ۶ = ۶V = V_۱ = V_۲ = V_۳$$

بنابراین جریان گذرنده از هر یک از مقاومت‌ها برابر است با:

$$I_۱ = \frac{V_۱}{R_۱} = \frac{۶}{۲} = ۲A \, , \, I_۲ = \frac{V_۲}{R_۲} = \frac{۶}{۶} = ۱A \, , \, I_۳ = \frac{V_۳}{R_۳} = \frac{۶}{۲} = ۳A$$

مطابق شکل زیر، جریان گذرنده از مقاومت $R_۲$ برابر ۱A و از N به M است.




**۶** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از شیب نمودار V - I می‌توان به مقدار مقاومت داخلی باتری (r) دست پیدا کرد:

$$r_A = ۲r_B$$

$$\frac{I_B}{I_A} = \frac{\frac{\varepsilon_B}{r_B + R}}{\frac{\varepsilon_A}{r_A + R}} \rightarrow \frac{۵}{۸} = \frac{\frac{۱۰}{\frac{۱}{۲} r_A + ۳}}{\frac{۲۰}{r_A + ۳}} \rightarrow r_A = ۲\Omega$$

$$I_۱ = \frac{\varepsilon_A}{r_A} = \frac{۲۰}{۲} = ۱۰A$$

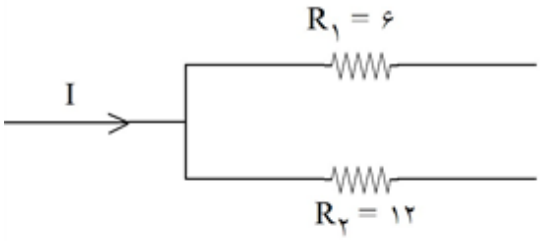
www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۷** گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$P_۳ = ۶P_۲$




$I_۲ = \frac{۶}{۱۸}I$

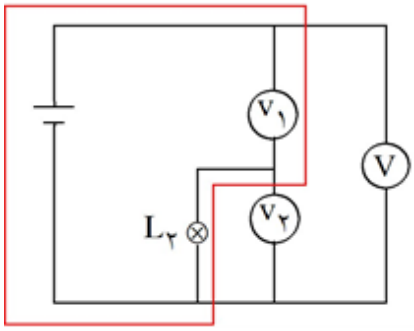
$I_۲ = \frac{۱}{۳}I$

$R_۳I^۲ = ۶R_۲\left(\frac{I}{۳}\right)^۲ \Rightarrow R_۳ = ۸R$

**۸** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هیچ‌گاه صفر نمی‌شود.

$V = \varepsilon$

ولت‌سنج $V_۱$ نیز ولتاژ دو سری باتری را نشان می‌دهد اما $V_۲ = ۰$




**۹** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به آرمانی بودن ولت‌سنج و آمپرسنج، جریانی از شاخه پایینی عبور نمی‌کند و تمام جریان از شاخه بالایی عبور می‌کند.

$I = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{۱۲}{۲} = ۶A$

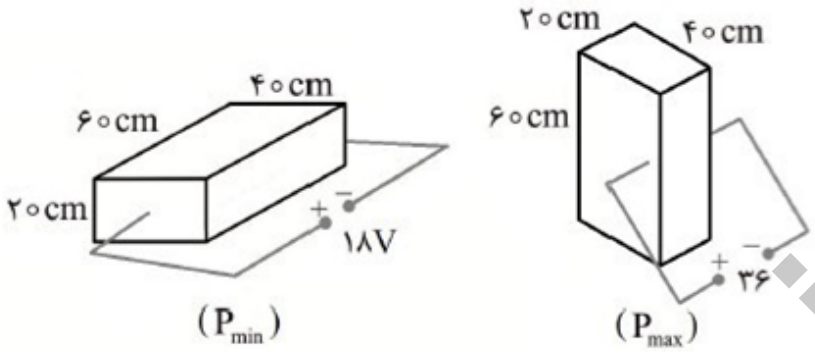
به دلیل بی‌نهایت بودن مقاومت ولت‌سنج آرمانی، مقاومت R تاثیری در مدار ندارد. چون ولت‌سنج به دو سر باتری و در حقیقت به دو سر شاخه بالایی با مقاومت الکتریکی صفر متصل است: $V = ۰$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۱۰** گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به کمک رابطه $P = \frac{V^2}{R}$، بیش‌ترین توان مصرفی در حالتی است که $P_{max} = \frac{V_{max}^2}{R_{min}}$ و کم‌ترین توان مصرفی در حالتی است که $P_{min} = \frac{V_{min}^2}{R_{max}}$ باشد. با توجه به شکل زیر داریم:




$$\frac{P_{max}}{P_{min}} = \left(\frac{V_{max}}{V_{min}}\right)^2 \times \frac{R_{max}}{R_{min}} \Rightarrow \frac{P_{max}}{P_{min}} = \left(\frac{۳۶}{۱۸}\right)^2 \times \frac{\frac{۶۰}{۴۰ \times ۲۰}}{\frac{۲۰}{۶۰ \times ۴۰}} \Rightarrow \frac{P_{max}}{P_{nin}} = ۳۶$$

**۱۱** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری با نیروی محرکه $\varepsilon_۱$، عبارتست از:

$$V = \varepsilon_۱ - Ir_۱ \Rightarrow ۰ = \varepsilon_۱ - Ir_۱ \Rightarrow I = \frac{\varepsilon_۱}{r_۱} = \frac{۹}{۳} = ۳A$$

$$I = \frac{\varepsilon_۲ + \varepsilon_۱ - \varepsilon_۳}{r_۲ + r_۱ + R + r_۳} \Rightarrow ۳ = \frac{\varepsilon_۲ + ۹ - ۴}{۲ + ۳ + ۴ + ۱} \Rightarrow \varepsilon_۲ = ۲۵V$$

**۱۲** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حالتی که $R = ۰$ است، هیچ جریانی از مقاومت $۱۲\Omega$ نمی‌گذرد $(I = ۰)$. در حالتی که $R = \infty$ است، جریانی از $R$ نمی‌گذرد و مقاومت $R$ از مدار حذف می‌شود:

$$I' = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \rightarrow I' = \frac{۱۲}{۱ + ۱۲ + ۰/۳} = ۰/۷۵\ A$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۱۳** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر گاه بدون آن که جرم (حجم) سیمی تغییر کند (مانند حالت ذوب کردن و از نو ساختن)، مساحت مقطع آن تغییر کند، داریم:

$$\frac{V_۲}{V_۱}=\frac{A_۲}{A_۱}\times\frac{L_۲}{L_۱}\rightarrow ۱=\frac{A_۲}{A_۱}\times\frac{L_۲}{L_۱}\rightarrow\frac{L_۱}{L_۲}=\frac{A_۲}{A_۱}\quad (I)$$

اکنون به کمک رابطه $R=\rho\frac{L}{A}$، داریم:

$$\frac{R_۱}{R_۲}=\frac{L_۱}{L_۲}\times\frac{A_۲}{A_۱}\xrightarrow{(I)}\frac{R_۱}{R_۲}=\left(\frac{A_۲}{A_۱}\right)^۲\rightarrow\frac{R_۱}{R_۲}=\left(\frac{r_۲}{r_۱}\right)^۴=\left(\frac{D_۲}{D_۱}\right)^۴$$

با توجه به $R=\frac{V}{I}$، $\frac{R_۱}{R_۲}=۱۶$ است:

$$\frac{R_۱}{R_۲}=\left(\frac{D_۲}{D_۱}\right)^۴=۱۶\rightarrow\frac{D_۲}{D_۱}=۲$$

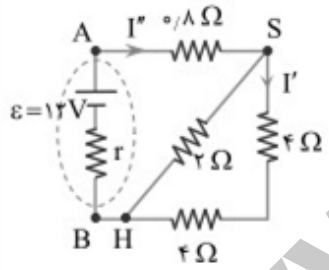
**۱۴** گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مقاومت‌های اهمی با n برابر شدن مقدار V، مقدار I نیز n برابر می‌شود تا مقدار R تغییر نکند. اما در نمودار V - I نشان داده شده این ویژگی برقرار نیست. به کمک ویژگی‌های خط راست، مقدار V هنگامی‌که جریان عبوری از مقاومت ۴A را تعیین می‌کنیم:

$$V=\frac{۱۲۰+۶۰}{۲}=۹۰\,V\Rightarrow R=\frac{V}{I}=\frac{۹۰}{۴}=۲۲/۵\Omega$$

**۱۵** گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار I - V نشان داده شده، در میان سه مقاومت a، b و c، کم‌ترین مقدار مربوط به مقاومت الکتریکی a است. از آن‌جا که در یکی از شاخه‌های موازی وصل شده، مقاومت $R_a$ به تنهایی قرار دارد، پس مقاومت معادل باید از مقاومت $R_a$ کم‌تر باشد. این یعنی تنها نمودار ۴ می‌تواند پاسخ سؤال باشد.

**۱۶** گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$P=RI^۲=۸\Rightarrow I=۲A$$




$$V_{SH}=۴=I'(۴+۴)\Rightarrow I'=\frac{۱}{۲}A$$

بنابراین جریان مقاومت ۰/۸ اهمی برابر با I''، $\left(۲+\frac{۱}{۲}\right)=۲/۵\ A$ است.

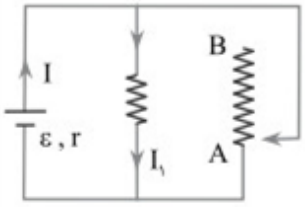
$$V_{AB}=IR_T\Rightarrow V_{AB}=(۲/۵)(۲/۴)=۶V$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

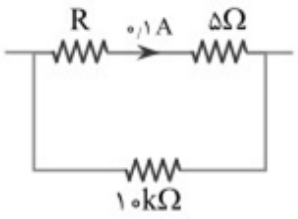
**۱۷** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با حرکت از A به B مقاومت بیش‌تر می‌شود.




$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow I \downarrow$ کاهش

$V = \varepsilon - (Ir) \downarrow \Rightarrow V \uparrow$ افزایش

**۱۸** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به جای آمپرسنج یک مقاومت ۵Ω می‌گذاریم که جریان گذرنده از آن ۰/۱A باشد و به جای ولت‌سنج یک مقاومت ۱۰KΩ می‌گذاریم که اختلاف پتانسیل دو سر آن ۱۲V باشد. از روی شکل مشخص است که اختلاف پتانسیل دو سرشاخه‌ی بالا شامل مقاومت‌های R و ۵ اهمی همان ۱۲ ولت است و جریان مقاومت R هم همان ۰/۱A است. پس مجموع افت پتانسیل در دو مقاومت بالا باید ۱۲ ولت شود یعنی:

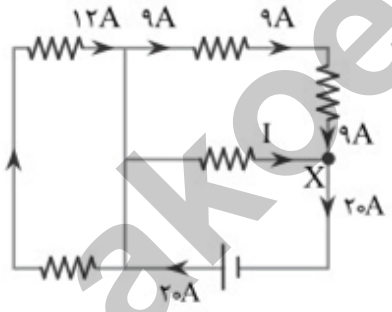



$R \times ۰/۱ + ۵ \times ۰/۱ = ۱۲ \rightarrow R \times ۰/۱ = ۱۱/۵ \rightarrow R = ۱۱۵\Omega$

و توان آن برابر است با:

$P_R = RI^2 = ۱۱۵ \times ۰/۲^2 = \frac{۱۱۵}{۱۰۰} = ۱/۱۵\ W$

**۱۹** گزینه ۴ پاسخ صحیح است. وقتی یک آمپرسنج جریانی را نشان می‌دهد، در تمام شاخه‌ی آمپرسنج مقدار جریان همان است یعنی می‌توان اطلاعات سؤال را به شکل روبه‌رو پیاده کرد:




حال گره X را در مدار نگاه کنید. اگر معادله جریان‌های ورودی و خروجی به آن را بنویسیم خواهیم داشت:

$I + ۹ = ۲۰ \rightarrow I = ۱۱A$

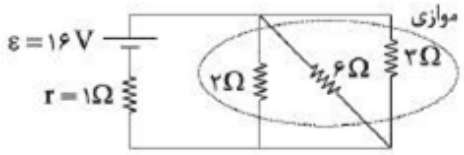
پس جریان I که همان جریان مقاومت $R_V$ است، برابر ۱۱A است.

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۰** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا جریان مدار را به‌دست می‌آوریم:

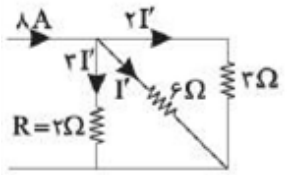



$$\frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{۳} + \frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۲} \Rightarrow R_{eq} = ۱\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{۱۶}{۱ + ۱} = ۸A$$

با توجه به این‌که باتری ۱۲۰Ah است، مدت زمان خالی شدن باتری را به‌دست می‌آوریم:

$$q = It \Rightarrow ۱۲۰ = ۸ \times t \Rightarrow t = ۱۵h$$

حال جریان عبوری از مقاومت ۲Ω را حساب کرد.



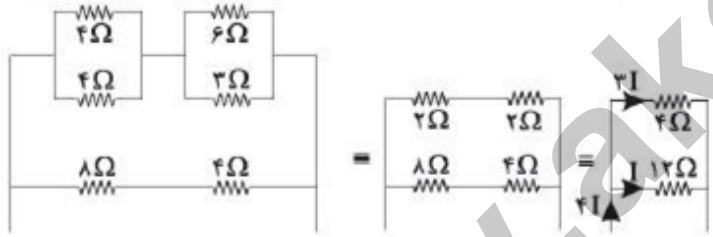

$$۳I' + I' + ۲I' = ۸ \Rightarrow I' = \frac{۴}{۳}A$$

بنابراین جریان مقاومت $R = ۲\Omega$ برابر $۳I' = ۴A$ است:

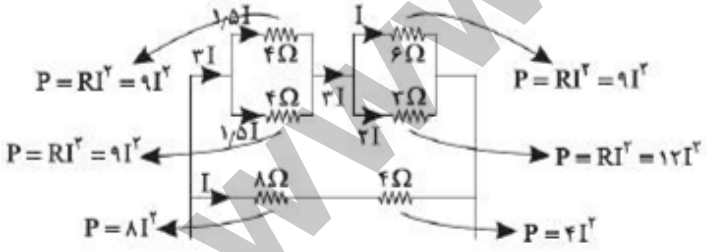
$$U = RI^۲t \Rightarrow U = \frac{۲ \times ۱۶ \times ۱۵}{۱۰۰۰} = ۰/۴۸kWh$$

**۲۱** گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

با توجه به شکل زیر که معادل مقاومت داده شده است و تقسیم جریان توان مصرفی هر مقاومت را به‌دست می‌اوریم.




بنابراین به مقاومت‌های ۴Ω و ۸Ω شاخهٔ پایینی جریان I می‌رسد.



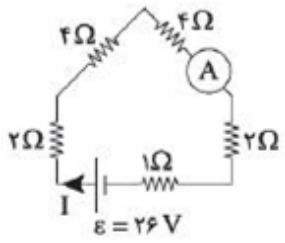

بنابراین بیشینهٔ توان مصرفی در مقاومت $R_۴$ مصرف می‌شود.

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۲** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به دیود در شاخهٔ مقاومت $۸\Omega$ جریان عبور نمی‌کند.




$$R_{eq} = ۴ + ۴ + ۲ + ۲ = ۱۲\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{۲۶}{۱۲ + ۱} = ۲A$$

**۲۳** گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

اختلاف پتانسیل دو سر تمام وسایل $۲۰۰V$ است. حال با توجه به توان مصرفی آن‌ها، جریان عبوری آن‌ها را به‌دست می‌آوریم:

اتو: $P_۱ = VI_۱ \Rightarrow ۱۱۰۰ = ۲۰۰ \times I_۱ \Rightarrow I_۱ = ۵/۵A$

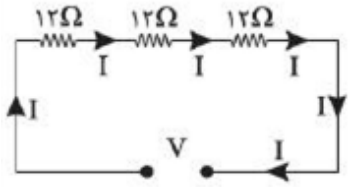
نان برشته کن: $P_۲ = VI_۲ \Rightarrow ۱۸۰۰ = ۲۰۰ \times I_۱ \Rightarrow I_۲ = ۹A$

پنج لامپ: $P_۳ = VI_۳ \Rightarrow ۵ \times ۱۰۰ = ۲۰۰ \times I_۳ \Rightarrow I_۳ = ۲/۵A$

بخاری: $P_۴ = VI_۴ \Rightarrow ۱۱۰۰ = ۲۰۰ \times I_۴ \Rightarrow I_۴ = ۵/۵A$

بنابراین باید فیوز $I_{کل} = I_۱ + I_۲ + I_۳ + I_۴ = ۲۲/۵A$ باشد.

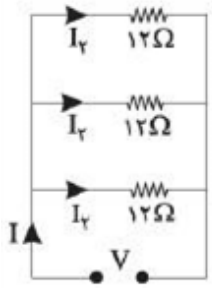
**۲۴** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر سه مقاومت متوالی باشند، جریان آن‌ها یکی است.




$$R_{eq} = ۱۲ + ۱۲ + ۱۲ = ۳۶\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I_۱ = \frac{V}{۳۶}$$

اگر سه مقاومت موازی باشند، جریان بین آن تقسیم می‌شود، مقاومت‌ها یکسان است و جریان مقاومت‌ها برابر و $\frac{۱}{۳}$ جریان اصلی مدار می‌شود از این‌رو:




$$R_{eq} = \frac{R}{n} = \frac{۱۲}{۳} = ۴\Omega$$

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{V}{R_{eq}} \Rightarrow I = \frac{V}{۴} \Rightarrow I_۲ = \frac{I}{۳} = \frac{V}{۱۲}$$

البته می‌توانیم در حالت موازی بگوییم که ولتاژ دو سر هر مقاومت برابر $V$ است، پس $I_۲ = \frac{V}{۱۲}$ است، بنابراین:

$$\frac{I_۲}{I_۱} = \frac{\frac{V}{۱۲}}{\frac{V}{۳۶}} = ۳$$

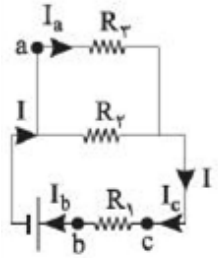
www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۵** گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بار شارش شده برابر $q = I\Delta t$ است و چون بازه‌های زمانی، یکسان فرض شده پس بار شارش شده و جریان با هم رابطهٔ مستقیم دارند.




$$I_c = I_b = I \quad , \quad I_a < I \Rightarrow I_b = I_c > I_a$$

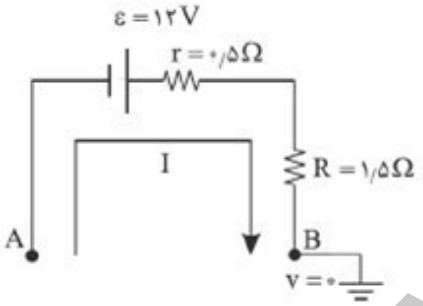
بنابراین $q_b = q_c > q_a$ است.

**۲۶** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جریان مدار را از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$I = \frac{\varepsilon_۱ - \varepsilon_۲}{R + r_۱ + r_۲} = \frac{۱۲ - ۶}{۱/۵ + ۰/۵ + ۱} = ۲A$$

پتانسیل نقطهٔ A نیز از رابطهٔ زیر قابل محاسبه است:

$$V_A + \varepsilon_۱ - Ir_۱ - IR = ۰ \Rightarrow V_A + ۱۲ - ۲(۰/۵) - ۲(۱/۵) = ۰ \Rightarrow V_A = -۸V$$




**۲۷** گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

جنس هر دو سیم از نقره است، پس چگالی و مقاومت ویژهٔ یکسانی دارند. با توجه به مساوی بودن جرم و چگالی هر دو سیم، حجم یکسانی دارند.

$$V_A = V_B \Rightarrow l_A \cdot A_A = l_B \cdot A_B \Rightarrow \frac{l_A}{l_B} = \frac{A_B}{A_A} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^۲ = \frac{۱}{۳}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{l_A}{l_B}\right)\left(\frac{A_B}{A_A}\right) = \left(\frac{۱}{۳}\right)\left(\frac{۱}{۳}\right) = \frac{۱}{۹} \Rightarrow \frac{۱۱}{R_B} = \frac{۱}{۹} \Rightarrow R_B = ۹۹\Omega$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۲۸** گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

از رابطهٔ $\rho = \rho_0[1 + \alpha(T - T_0)]$ استفاده می‌کنیم. مطابق متن کتاب درسی، $T_0$ دمای $20^\circ C$ در نظر گرفته می‌شود.

$$\begin{cases} 900 = \rho_0(1 + \alpha(1020 - 20)) \\ 1500 = \rho_0(1 + \alpha(2020 - 20)) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 900 = \rho_0(1 + 1000\alpha) \\ 1500 = \rho_0(1 + 2000\alpha) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{900}{1500} = \frac{1 + 1000\alpha}{1 + 2000\alpha} \Rightarrow 3 + 6000\alpha = 5 + 5000\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{500}K^{-1}$$

(دقت شود که اگر دمای اولیه را $1020^\circ C$ فرض می‌کردیم، به علت خطی نبودن رابطه، $\alpha$ در دمای $20^\circ C$ به‌دست نمی‌آید.)

**۲۹** گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

- رئوستا مقاومت پیچه‌ای است.
- ترمیستورها به عنوان حسگر دما به‌کار می‌روند.
- در LDR با افزایش شدت نور، میزان مقاومت کاهش می‌یابد.

**۳۰** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «ج» و «د» نادرست هستند.

الکترون‌ها در خلاف جهت میدان سوق پیدا می‌کنند. سرعت الکترون‌های آزاد بسیار زیاد و حدود $10^6 \frac{m}{s}$ است و جهت جریان خلاف جهت سوق الکترون‌ها می‌باشد.

**۳۱** گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

از آن‌جایی که ولت‌سنج ایده‌آل است، مقاومت درونی آن بی‌نهایت است، پس از ولت‌سنج جریانی عبور نمی‌کند، بنابراین جریان در قسمت بالا برقرار است که مقدار آن $I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_A} = \frac{6}{3 + 6} = \frac{2}{3}A$ خواهد بود. ولت‌سنج ولتاژ دو سر مولد را نشان می‌دهد:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow V = 6 - 3 \times \frac{2}{3} = 4V$$

**۳۲** گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$A_1 = A_2 = \frac{25}{100}A_1 \Rightarrow A_2 = \frac{3}{4}A_1$$

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \text{حجم } V_1 = V_2 \Rightarrow A_1L_1 = A_2L_2$$

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{4}{3}$$

$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{4}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{16}{9}$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۳** گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$P_۱ = ۱۰۰\ W \quad , \quad V_۱ = ۲۰۰ V$

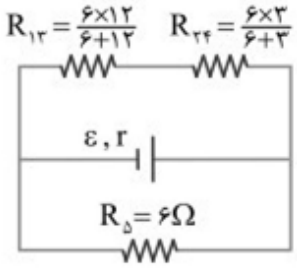
از آن‌جایی که مقاومت با تغییر V ثابت می‌ماند، می‌توان نوشت:

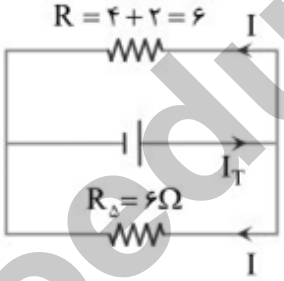
$$P = \frac{V^۲}{R} \Rightarrow R = \frac{V^۲}{P} \Rightarrow \frac{P_۲}{P_۱} = \left(\frac{V_۲}{V_۱}\right)^۲$$

$$\Rightarrow \frac{P_۱ - ۰/۱۹ P_۱}{P_۱} = \left(\frac{V_۲}{V_۱}\right)^۲ \Rightarrow \frac{V_۲}{V_۱} = ۰/۹ \Rightarrow \frac{V_۲}{۲۰۰} = ۰/۹ \quad \Rightarrow V_۲ = ۱۸۰\ V$$

$$\Rightarrow \text{افت ولتاژ} = V_۱ - V_۲ = ۲۰۰ - ۱۸۰ = ۲۰\ V$$

**۳۴** گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

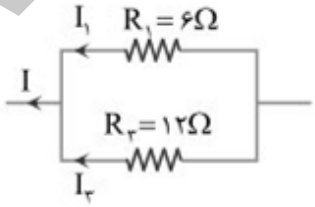



$$R_T = \frac{۶ \times ۶}{۶ + ۶} = ۳\Omega$$

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{۵}{۳ + ۲} = ۱A$$

$$I = \frac{I_T}{۲} = \frac{۱}{۲} = ۰/۵\ A$$



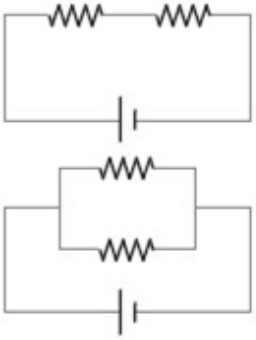

$$\begin{cases} ۶I_۱ = ۱۲I_۳ \\ I_۱ + I_۳ = ۰/۵ \Rightarrow \frac{I_۱}{۲} + I_۱ = ۰/۵ \Rightarrow I_۱ = \frac{۱}{۳} A \end{cases} \Rightarrow P_۱ = R_۱ I_۱^۲ = (۶)\left(\frac{۱}{۳}\right)^۲ = \frac{۲}{۳} w$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

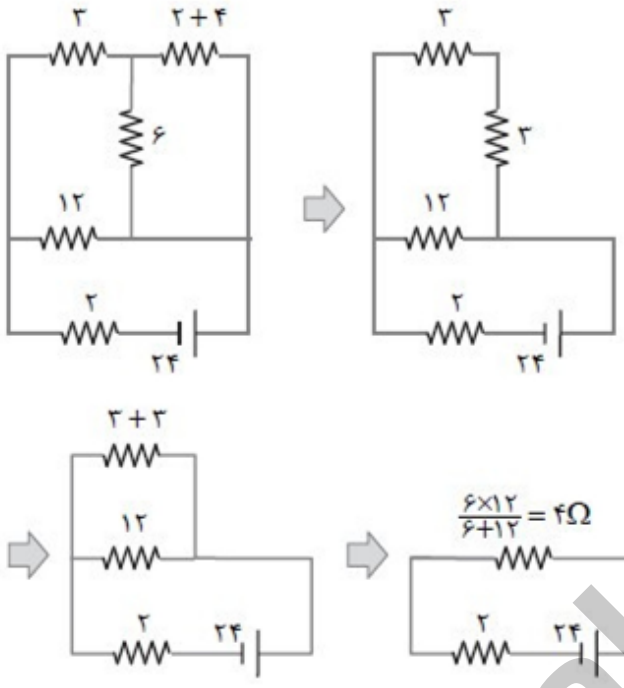
**۳۵** گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$P = \frac{V^2}{2R}$$

$$P' = \frac{V^2}{\left(\frac{R}{2}\right)} \Rightarrow \frac{P'}{P} = 4 \Rightarrow P' = (4)(40) = 160\,W$$

**۳۶** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا مدار را کمی ساده می‌کنیم مقاومت ۲ و ۴ اهمی سمت راست متوالی هستند و معادل آن‌ها $(2+4)$ اهمی با مقاومت ۶ اهمی موازی است.



پس جریان شاخه اصلی مدار برابراست با:

$$i = \frac{\varepsilon}{r + R_T} = \frac{24}{2+4} = 4A$$

این مقدار $4A$ در شکل دوم از سمت چپ، بین دو شاخه با مقاومت $12\Omega$ و $6\Omega = 3+3$ تقسیم می‌شود. پس جریان شاخه ۱۲ اهمی $\frac{1}{3} \times 4A$ و جریان شاخه $(3+3)$ اهمی $\frac{2}{3} \times 4A$ خواهد بود.

حال می‌دانیم که مقاومت ۳ اهمی قائم، حاصل موازی کردن مقاومت‌های ۶ و $2+4$ اهمی بوده پس به هر کدام از این مقاومت‌ها نصف جریان شاخه یعنی $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times 4A$ می‌رسد. پس جریان مقاومت $6\Omega$ برابر $\frac{4}{3}A$ خواهد بود.

**۳۷** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با افزایش مقاومت رئوستا، جریان مدار کاهش می‌یابد و برعکس.

$$P_1 = P_2 \Rightarrow R_1 I_1^2 = R_2 I_2^2 \Rightarrow R_1 \times 4 = (R_1 - 2) \times 16 \Rightarrow R_1 = 4R_1 - 8 \Rightarrow R_1 = \frac{8}{3}\,\Omega$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} \Rightarrow 2 = \frac{8}{\frac{8}{3} + r} \Rightarrow r = \frac{4}{3}\,\Omega$$

www.akoedu.ir

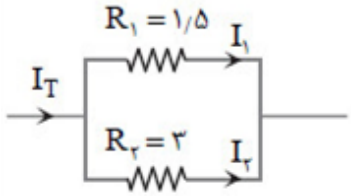


تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۳۸** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مقاومت ۱/۵ و ۳ اهمی موازی‌اند.

$$R_{۱۱} = \frac{۱/۵ \times ۳}{۱/۵ + ۳} = ۱\Omega \Rightarrow R_T = R_{۱۲} + R_۳ = ۱ + ۳/۵ = ۴/۵\Omega$$

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{۶}{۱ + ۳/۵ + ۱/۵} = ۱A$$




$$\begin{cases} R_۱ I_۱ = R_۲ I_۲ \\ I_۱ + I_۲ = I_T \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۱/۵ I_۱ = ۳ I_۲ \\ I_۱ + I_۲ = ۱ \end{cases} \Rightarrow I_۱ = \frac{۲}{۳}A$$

**۳۹** گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در هر دو حالت ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد، در حالت اول:

$$\Delta V = \varepsilon \Rightarrow V_۱ = ۲۵V$$

در حالت دوم که کلید بسته می‌شود:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow I = \frac{۲۵}{۴ + ۱} = ۵A$$

$$\Rightarrow V_۲ = \varepsilon - rI = ۲۵ - ۵ = ۱۰V$$

$$\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۲۰}{۲۵} = ۰/۸ \Rightarrow V_۲ = ۰/۸ V_۱$$

پس ولتاژ ۲۰ درصد کم شده است.

**۴۰** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به $q = c.V$ ولتاژ خازن c برابر با ۲۰V است. بنابراین ولتاژ دو سر مقاومت ۴ معادل ۲۰ ولت است. طبق $V = IR$ جریان عبوری از این مقاومت ۵ آمپر است.

بنابراین بدون نیاز به محاسبه ولتاژ مقاومت‌های دیگر می‌توانیم جریان کل مدار را ۵ آمپر درنظر بگیریم و ولتاژ شاخه شامل $R_{۱,۲,۳}$ را به دست آوریم.

$$R_{۱,۲,۳} = I_{۱,۲,۳} R_{۱,۲,۳} \Rightarrow V_{۱,۲,۳} = (۵)\left(\frac{۴ \times ۴}{۴ + ۴} + ۴\right) = ۳۰V$$

مدار $V = ۳۰ + ۲۰ = ۵۰V$

$$\varepsilon - Ir = V \Rightarrow \varepsilon = (۵) + (۵۰) = ۵۵V$$

**۴۱** گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_A = R_A I_A^۲ \Rightarrow I_A^۲ = \frac{۱۲}{۳} = ۴ \Rightarrow I_A = ۲A$$

با توجه به مقاومت کل مدار خواهیم داشت:

$$R_T I_T = V$$

$$V = \left[\left(\frac{۶ \times ۱۲}{۶ + ۱۲}\right) + (۳)\right][۲] \Rightarrow V = ۱۴V$$

$$\varepsilon - Ir = V \Rightarrow \varepsilon = ۱۴ + ۲(۱) = ۱۶V$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۴۲** گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) نخستین LEDهای ساخته شده قرمز و زرد بودند.

ب) باتری گوشی‌ها با میلی‌آمپر ساعت مشخص می‌شوند.

ت) مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد.

**۴۳** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل $P_{max} = ۶W$ است.

$$P_{max} = \frac{\varepsilon^۲}{۴r} = ۶ \Rightarrow \varepsilon^۲ = ۲۴r$$

از طرفی توان مفید مولد از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$P = \varepsilon I - rI^۲ \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R+r}} P = \frac{R\varepsilon^۲}{(R+r)^۲} \Rightarrow \frac{R \times ۲۴r}{(R+r)^۲} = ۵/۷۶ = \frac{۱۴۴}{۲۵} \Rightarrow \frac{Rr}{(R+r)^۲} = \frac{۶}{۲۵}$$

$$\Rightarrow ۲۵Rr = ۶R^۲ + ۶r^۲ + ۱۲Rr \Rightarrow ۶R^۲ - ۱۳rR + ۶r^۲ = ۰$$

$$\Rightarrow R = \frac{۱۳r \pm \sqrt{۱۶۹r^۲ - ۱۴۴r^۲}}{۲} = \frac{۱۳r \pm ۵r}{۲} \Rightarrow \begin{cases} R_۱ = ۹r \\ R_۲ = ۴r \end{cases} \Rightarrow R_۱ - R_۲ = ۵r \Rightarrow \frac{R_۱ - R_۲}{r} = ۵$$

**۴۴** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. قبل از باز شدن $k_۲$:

$$I = \frac{\varepsilon_۱ - \varepsilon_۲}{R_۱ + r_۱ + r_۲} = \frac{۱۰ - ۲}{۱ + ۱ + ۲} = ۲A$$

$$V = \varepsilon_۱ - r_۱ I = ۱۰ - ۲ \times ۱ = ۸\ v$$

جریان در جهت باتری $\varepsilon_۱$ است:

پس از باز شدن $k_۲$ و بسته شدن $k_۱$، جریان به دلیل آنکه خلاف جهت دیود خواهد شد در مدار صفر می‌شود.

$$V' = \varepsilon_۱ - r_۱ I = ۱۰ - ۰ = ۱۰\ V \Rightarrow \frac{V'}{V} = \frac{۱۰}{۸} = \frac{۵}{۴}$$

**۴۵** گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{۱}{R_T} = \frac{۱}{R_۱} + \frac{۱}{R_۲} + \frac{۱}{R_۳} = \frac{۱}{۳} + \frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۶} = \frac{۲+۱+۱}{۶} \Rightarrow R_T = ۱/۵\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow ۱/۲ = \frac{\varepsilon}{۱/۵ + ۱} \Rightarrow \varepsilon = ۳V$$

$$P = \varepsilon I - rI^۲ = ۳(۱/۲) - ۱(۱/۲)^۲ = ۲/۱۶W$$

**۴۶** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه $\varepsilon_۱ > \varepsilon_۲$ است پس جهت جریان در مدار ساعتگرد است.

$$I = \frac{\varepsilon_۱ - \varepsilon_۲}{r_۱ + R + r_۲} = \frac{۸ - ۲}{۲ + ۸/۵ + ۱/۵} = \frac{۱}{۲}\ A$$

$$V_B - Ir_۱ + \varepsilon_۱ = V_A \Rightarrow V_A - V_B = ۷V$$

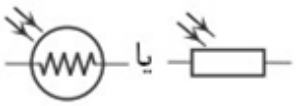
www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۴۷** گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

درستی گزینه‌ی «۱»: ویژگی‌های مقاومت‌های پیچه‌ای تحمل بالای توان الکتریکی است.

نادرستی گزینه‌ی «۲»: با تابش شدیدتر نور به (LDR) مقاومت آن کاسته می‌شود. نماد LDR در مدار به‌صورت  یا  است.

درستی گزینه‌ی «۳»: دیودها در مدار، جریان را فقط در یک جهت عبور می‌دهند، به عبارتی مقاومت آن در مقابل عبور جریان در یک جهت صفر و در جهت مخالف آن، بی‌نهایت است.

**۴۸** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این نوع لامپ اگر $P_{max}$ باشد باید R معادل در مدار قرار بگیرد یعنی هر دو مقاومت موازی در مدار باشند و $P_{min}$ زمانی است که مقاومت بزرگ‌تر $(R_{max})$ در مدار باشد.

$$P_{max} = \frac{V^2}{R_e} \Rightarrow R_e = \frac{۲۲۰^2}{۳۳۰} = \frac{۴۴۰}{۳}$$

$$P_{min} = \frac{V^2}{R_{max}} \Rightarrow R_{max} = \frac{۲۲۰^2}{۱۱۰} = ۴۴۰\Omega$$

$$\frac{۱}{R_e} = \frac{۱}{R_{max}} + \frac{۱}{R_{min}} \Rightarrow \frac{۱}{R_{min}} = \frac{۳}{۴۴۰} - \frac{۱}{۴۰۰} \Rightarrow R_{min} = ۱۱۰\Omega$$

**۴۹** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا اثر تغییر دما بر مقاومت ویژه را معلوم می‌کنیم:

$$\rho = \rho_۰ [۱ + \alpha (T - T_۰)]$$

$$\Rightarrow \rho = ۵ \times ۱۰^{-۵} [۱ + ۲ \times ۱۰^{-۳} (۱۰۰)] = ۶ \times ۱۰^{-۵}\ \Omega.m$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = (۶ \times ۱۰^{-۵}) \frac{(۱)}{(۳ \times ۱۰^{-۶})} = ۲۰\Omega$$

**۵۰** گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا جریان کل مدار را به‌دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_۰ + r_۱ + r_۲} = \frac{۲۴ - ۶}{۴ + ۱ + ۱} = ۳A$$

اکنون از نقطه‌ی A تا B در جهت ساعتگرد (در خلاف جهت جریان مدار) حرکت می‌کنیم:

$$V_A + ۶ + (۳ \times ۱) + (۳ \times ۴) = V_B = ۰ \quad V_A = -۲۱\ V$$

بنابراین ولت‌متر عدد ۲۱ ولت را نشان می‌دهد. اگر از A تا B در خلاف جهت عقربه‌های ساعت حرکت کنیم:

$$V_A + ۲۴ - ۳ \times ۱ = V_B \Rightarrow V_A = -۲۱\ V$$

**۵۱** گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در مقاومت‌های LDR با افزایش شدت نور وارد بر آن‌ها بر مقدار مقاومت کم می‌شود، پس گزینهٔ (۱) نادرست و سایر گزینه‌ها درست هستند.

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۵۲** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بر روی لامپ، اختلاف پتانسیل و توان لامپ نوشته شده است. پس می‌توانیم ابتدا مقاومت لامپ را به صورت زیر محاسبه کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{۳۰ \times ۳۰}{۹۰} = ۱۰\Omega$$

بنابراین:

$$R = \frac{V}{I_1} \Rightarrow ۱۰ = \frac{۳۰}{I_1} \Rightarrow I_1 = ۳A$$

هر اتفاقی برای اختلاف پتانسیل و توان لامپ بیفتد، با توجه به این‌که دما ثابت است، مقاومت لامپ، ثابت می‌ماند. پس اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر لامپ را درحالت جدید به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow ۴۰ = \frac{V^2}{۱۰} \Rightarrow V^2 = ۴۰۰ \Rightarrow V = ۲۰V$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R} \Rightarrow I_2 = \frac{۲۰}{۱۰} = ۲A$$

حال به محاسبه‌ی درصد تغییرات جریان می‌پردازیم:

$$\frac{\Delta I}{I_1} \times ۱۰۰ = -\frac{۱}{۳} \times ۱۰ = \%-۳۳/۳$$

بنابراین جریان عبوری از لامپ ٪۳۳/۳ کاهش می‌یابد.

**۵۳** گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_B - ۴ + Ir_1 = V_A \Rightarrow Ir_1 = ۴ \Rightarrow \frac{۴\varepsilon \times r_1}{R + ۲r_1 + ۲r_2} = \varepsilon$$

$$\Rightarrow R + ۲r_1 + ۲r_2 = ۴r_1 \Rightarrow R = ۲r_1 - ۲r_2 \Rightarrow R = ۲(r_1 - r_2)$$

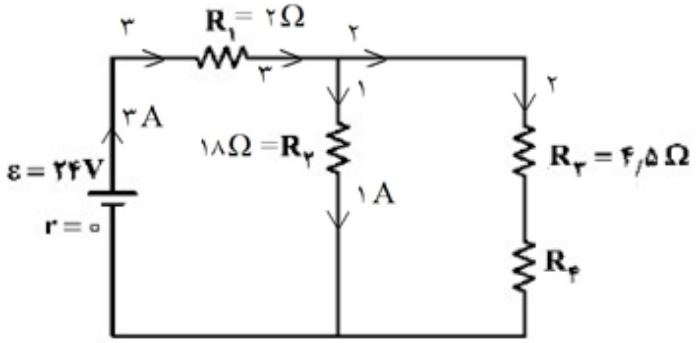
$$I = \frac{۲\varepsilon}{\frac{R}{۲} + r_1 + r_2} = \frac{۲\varepsilon}{\frac{R + ۲r_1 + ۲r_2}{۲}} = \frac{۴\varepsilon}{R + ۲r_1 + ۲r_2}$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۵۴** گزینه ۱ پاسخ صحیح است.




$$R'' = \frac{۱۵}{n+۱} = \frac{۱۸}{۳} = ۶\Omega$$

$$P'' = ۳p$$

$I'' = I_۱$ موازی $\frac{۱}{۳}P = I^۲R\frac{۱}{۳}$

$V' = V_۲$ موازی

$$\frac{۱}{۲}P = \frac{V^۲}{R۲}$$

$I_۳ = I_۴$ متوالی

$P_۳ = P_۴ \Rightarrow R_۳ = R_۴$

**۵۵** گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گام اول: مدار را در حالت کلید باز بررسی می‌کنیم. با توجه به این‌که ولت‌سنج ایده‌آل به طور متوالی با مقاومت $R_۱$ قرار گرفته است، هیچ جریانی از مقاومت $R_۱$ عبور نمی‌کند و از مدار حذف می‌شود. در این صورت داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_۲ + R_۳} = \frac{۱۲}{۴} = ۳A$$

$$V = R_۲I = ۲(۳) = ۶V$$

گام دوم: هنگامی که کلید K را می‌بندیم، مقاومت $R_۳$ اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود و در این حالت هیچ جریانی از آمپرسنج ایده‌آل عبور نمی‌کند و آمپرسنج ایده‌آل عدد صفر را نشان می‌دهد و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر $R_۲$ برابر نیرو محرکه‌ی باتری شده و در نتیجه ولت‌سنج عدد ۱۲V را نشان خواهد داد و داریم:

$$I' = ۰ \qquad V' = ۱۲V$$

بنابراین عدد نشان داده‌شده توسط ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل به ترتیب ۶V و ۳A تغییر می‌کند.

www.akoedu.ir

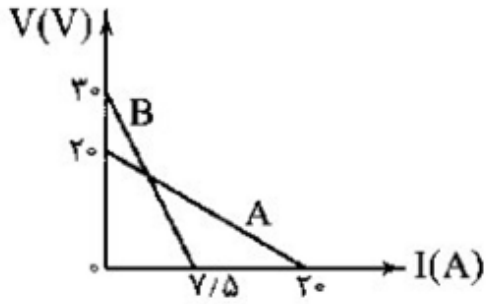


تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۵۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

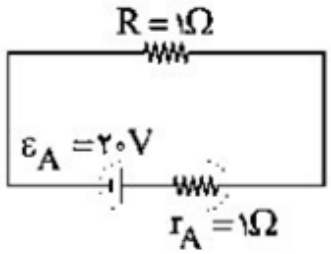
گام اول: همان‌طور که می‌دانید با توجه به رابطه‌ی $V = \varepsilon - rI$ در نمودار $V - I$ ، عرض از مبدأ نمودار برابر $\varepsilon$ و شیب نمودار برابر $r$ است.

بنابراین داریم:




$$\begin{cases} \varepsilon_B = ۳۰V \\ r_B = \frac{۳۰}{۷/۵} = ۴\Omega \end{cases} \qquad \begin{cases} \varepsilon_A = ۲۰V \\ r_A = \frac{۲۰}{۲۰} = ۱\Omega \end{cases}$$

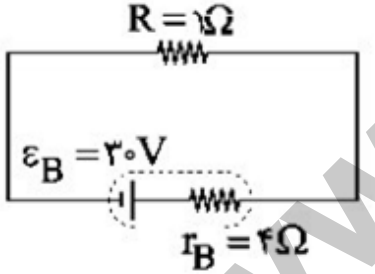
گام دوم: باتری $A$ را به مقاومت یک اهمی متصل کرده، جریان عبوری از آن را محاسبه کرده و به کمک آن توان مفید باتری $A$ را پیدا می‌کنیم:




$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{۲۰}{۲} = ۱۰A$$

$$P_{A_{\text{مفید}}} = \varepsilon I - rI^۲ = ۲۰۰ - ۱\,(۱۰۰) = ۱۰۰W$$

گام سوم: باتری $B$ را به مقاومت یک اهمی متصل کرده و جریان و توان تلف‌شده در باتری را محاسبه می‌کنیم:




$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{۳۰}{۱ + ۴} = ۶A$$

$$P_{B_{\text{تلف شده}}} = rI^۲ = ۴(۶)^۲ = ۴(۳۶)$$

گام آخر:

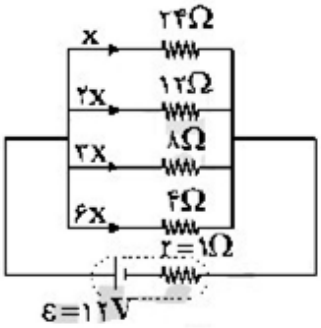
$$\frac{P_{A_{\text{مفید}}}}{P_{B_{\text{تلف شده}}}} = \frac{۱۰۰}{۴(۳۶)} = \frac{۲۵}{۳۶}$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۵۷** گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مقاومت معادل در مدار را به دست می‌آوریم:




$$\frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{۲۴} + \frac{۱}{۱۲} + \frac{۱}{۸} + \frac{۱}{۴} \Rightarrow R_{eq} = ۲\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۱۲}{۲ + ۱} = \frac{۱۲}{۳} = ۴A$$

حال باید جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی را محاسبه کنیم:

$$x + ۲x + ۳x + ۶x = ۴ \Rightarrow x = \frac{۱}{۳}\ A$$

بنابراین جریان $\frac{۱}{۳} \times ۶ = ۲A$ از مقاومت ۴ اهمی عبور می‌کند، پس به راحتی می‌توان توان مصرفی مقاومت خواسته‌شده را به دست بیاوریم:

$$P = RI^{۲} = ۴ \times ۲^{۲} = ۴ \times ۴ = ۱۶W$$

**۵۸** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا با استفاده از رابطه‌ی $R = \frac{V}{I}$ مقاومت الکتریکی استوانه را به دست می‌آوریم:

$$R_{BA} = \frac{V}{I} = \frac{۴}{I}$$

$$R_{کل} = \frac{V}{I} = \frac{۲۴}{I}$$

سطح مقطع استوانه ثابت است، پس مقاومت الکتریکی هر قسمت از استوانه با طول آن متناسب است:

$$\frac{R_{BA}}{R_{کل}} = \frac{L_{BA}}{L_{کل}} \Rightarrow \frac{\frac{۴}{I}}{\frac{۲۴}{I}} = \frac{۱۰}{L_{کل}} \Rightarrow \frac{۱}{۶} = \frac{۱۰}{L_{کل}}$$

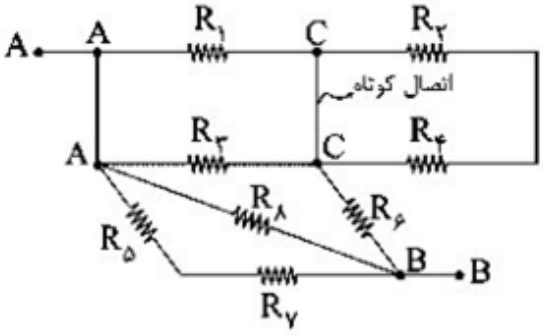
$$L_{کل} = ۶۰cm$$

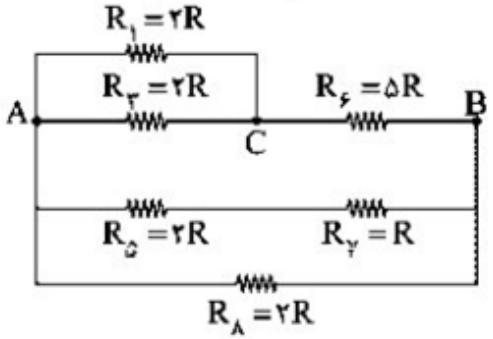
www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۵۹** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا گره‌ها را نام‌گذاری می‌کنیم. هر کجا مسیر بدون مقاومتی وجود داشته باشد، نام دو گره یکسان خواهد بود، بنابراین:




$$R_1 \| R_3 \Rightarrow R_{1,3} = \frac{2R \times 2R}{2R + 2R} = R$$

$$R_{1,3,6} = R_{1,3} + R_6 = R + 5R = 6R$$

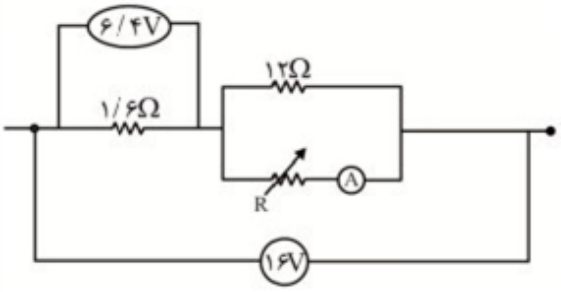
$$R_{5,7} = R_5 + R_7 = 2R + R = 3R$$

$$R_{1,3,6} \| R_{5,7} \| R_8 \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6R} + \frac{1}{3R} + \frac{1}{2R} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} \Rightarrow R_{eq} = R$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴




**۶۰** گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

هنگامی که $R_{eq} = r$ است، توان خروجی مولد حداکثر می‌شود.

در این حالت جریان عبوری از مدار، $I = \frac{\varepsilon}{۲r} = ۴A$ و اختلاف پتانسیل دو سر مدار $V = \frac{\varepsilon}{۲} = ۱۶V$ است. پس اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $۱/۶\Omega$ برابر $۱/۶ \times ۴ = ۶/۴V$ است.

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی $۱۲\Omega$ و R، $۱۶ - ۶/۴ = ۹/۶\ V$ است. جریان الکتریکی عبوری از مقاومت $۱۲\Omega$ برابر $I_۱ = \frac{۹/۶}{۱۲} = ۰/۸\ A$ است. در نتیجه از مقاومت R، جریان الکتریکی $۰/۸ - ۳/۲ = ۴\ A$ می‌گذرد.

**۶۱** گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

به کمک $R = \rho \frac{۱}{A}$ و $V = Al$ و $\rho' = \frac{m}{V}$ داریم:

$$R = \rho \frac{l \times A}{A \times A} = \rho \frac{V}{A^۲} = \rho \frac{\frac{m'}{\rho}}{A^۲} = \frac{\rho}{\rho'} \times \frac{m}{A^۲}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^۲ \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = ۲ \times ۳^۲ = ۱۸$$

$$P = \frac{V^۲}{R} \rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \left(\frac{V_A}{V_B}\right)^۲ \times \frac{R_B}{R_A} = \frac{۹}{۴} \times \frac{۱}{۱۸} = \frac{۱}{۸}$$

**۶۲** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر مقاومت‌های خارجی غیر از R را معادل‌گیری کنیم برابر ۴ اهم می‌گردد و اگر آن‌ها را داخل باتری قرار دهیم، مداری داریم با یک مقاومت خارجی R و یک باتری $\varepsilon$ و $r = ۴$ که اگر قرار باشد توان مقاومت R بیشینه باشد باید توان خروجی باتری بیشینه گردد که شرط آن این است که $R = r$ باشد، پس $R = ۴\Omega$ می‌باشد.

**۶۳** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر مقدار $R_۲$ کاهش پیدا کند، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد، در این‌صورت داریم:

$$R_۲ \downarrow \Rightarrow R_{eq} \downarrow \Rightarrow I_T = \frac{\varepsilon}{\downarrow R_{eq} + r} \Rightarrow T_T \uparrow$$

$$v_T = \varepsilon - (rI_T) \uparrow \Rightarrow V_۱ \downarrow$$

$$\begin{cases} V_T = V_۱ + V_۴ + V_{۲و۳} \\ V_۱ \text{ و } V_۴ \uparrow \end{cases} \Rightarrow V_{۲,۳} \downarrow \Rightarrow R_۳ I_۳ \downarrow \Rightarrow I_۲ \downarrow$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۶۴** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به آن‌که حجم جیوه ثابت است و حجم استوانه از رابطهٔ $V = AL$ به‌دست می‌آید، از آن‌جایی که قطر لولهٔ جدید نصف قطر لولهٔ اول است و $A = \pi r^2$:

$$\left.\begin{matrix} A_2 = \frac{1}{4}A_1 \\ V_2 = V_1 \end{matrix}\right\} \Rightarrow L_2 = 4L_1$$

$$R = \rho\frac{L}{A}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = (4 \times 4) \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 16$$

**۶۵** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالتی که کلید باز است، ولت‌سنج نیروی محرکه را نشان می‌دهد.

$$\varepsilon = 30V$$

وقتی کلید بسته شود، مقاومت $3\Omega$ که با ولت‌سنج متوالی است، حذف می‌شود و ولت‌سنج ولتاژ دو سر مقاومت $3\Omega$ بالا را نشان می‌دهد.

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{30}{6} = 5A$$

$$V = RI = 3 \times 5 = 15V$$

**۶۶** گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با رنگ‌های سبز و آبی عدد ۵۶ و با قرمز توان عدد ۱۰ به‌دست می‌آید، داریم:

$$R = 56 \times 10^2 = 5600\Omega$$

و با اعمال تلرانس (۵٪) برای آن‌که بیش‌ترین مقاومت باشد:

$$R = 5600 \times \frac{105}{100} = 5880\Omega$$

**۶۷** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی توان در دو حالت یکسان است، رابطهٔ $r = \sqrt{R_1 R_2}$ برقرار است.

$$R_1 R_2 = r^2 \Rightarrow 16 = r^2 \Rightarrow r = 4\Omega$$

اگر $R = r$ باشد، توان خروجی مولد بیشینه است:

$$I = \frac{12}{8} = 1/5A$$

**۶۸** گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

به جز دو مقاومت $4\Omega$ و $8\Omega$، بقیه مقاومت‌ها حذف می‌شوند. پس مقاومت معادل مدار برابر $12\Omega$ است. وقتی کلید k باز است، ولت‌سنج آرمانی، $\varepsilon$ را نشان می‌دهد: $\varepsilon = 16V$. اگر $V'$ مقدار افت پتانسیل در باتری باشد:

$$\varepsilon = V + V' \rightarrow 16 = 12/8 + V' \rightarrow V' = 3/2\ V$$

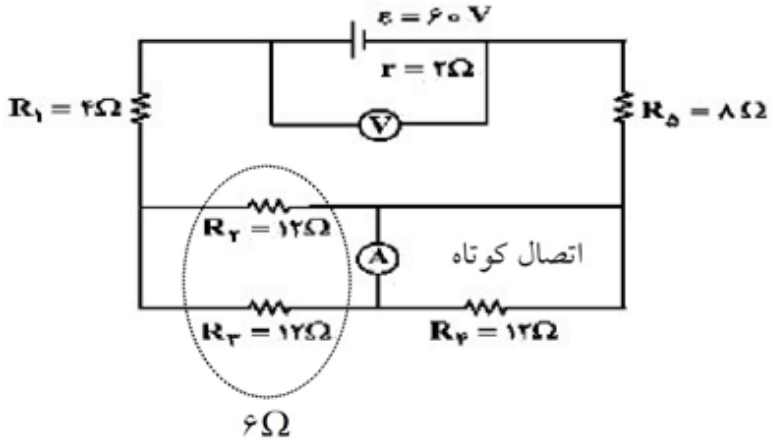
$$\frac{V'}{V} = \frac{Ir}{IR} \rightarrow \frac{3/2}{12/8} = \frac{r}{12} \rightarrow r = 3\Omega$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۶۹** گزینه ۱ پاسخ صحیح است.




$$I = \frac{۶۰}{۲۰} = ۳A \Rightarrow \begin{cases} R_۲ \text{ نصف به} \\ R_۳ \text{ نصف به} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A \Rightarrow ۱/۵A$$

$$V = ۶۰ - ۲ \times ۳ = ۵۴V$$

**۷۰** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که مقاومت الکتریکی آمپرسنج ایده‌آل، صفر است، مانند یک سیم رسانا عمل می‌کند و در نتیجه دو سر مقاومت الکتریکی $R'$ اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود.

حال اگر لغزنده‌ی رئوستا را به سمت راست حرکت دهیم، مقاومت الکتریکی رئوستا افزایش یافته و در نتیجه مقاومت الکتریکی کل مدار افزایش می‌یابد و طبق رابطه‌ی $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ جریان عبوری از مدار کاهش یافته و در نتیجه آمپرسنج ایده‌آل، عدد کم‌تری را نشان می‌دهد.

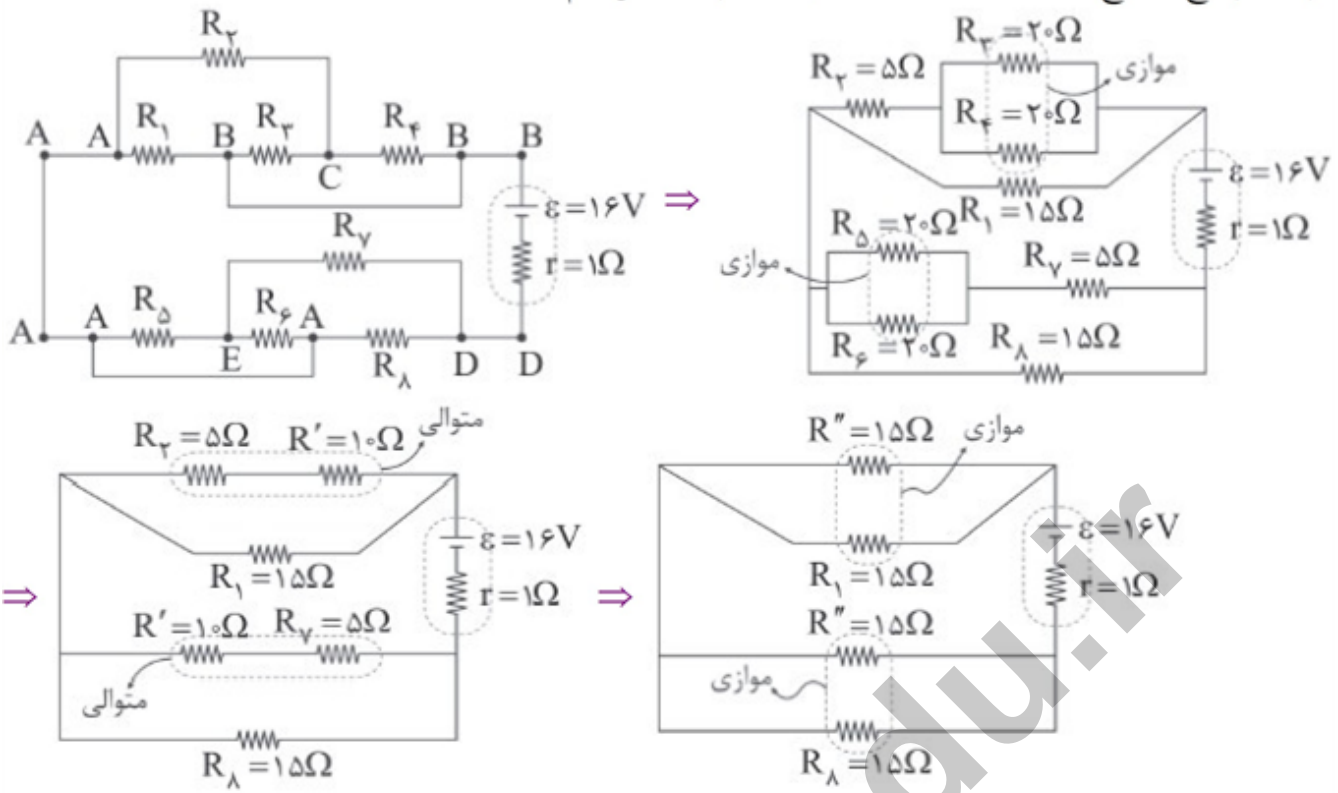
از طرف دیگر ولت‌سنج به دو سر باتری متصل شده است که اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری که برابر $V = \varepsilon - rI$ است را نشان می‌دهد. اما با توجه به این‌که $r = ۰$ است، در این مدار، ولت‌سنج ایده‌آل مقدار ثابت $\varepsilon$ را نشان خواهد داد.

www.akoedu.ir

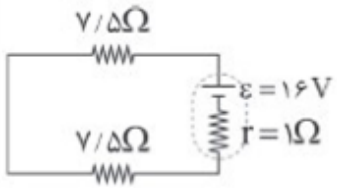


تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۷۱** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم:




بنابراین مدار به شکل زیر در خواهد آمد:




$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۱۶}{۱۵ + ۱} = ۱A$$

بنابراین توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{\text{خروجی}} = R_{eq} I^{۲} = ۱۵ \times ۱ = ۱۵W$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

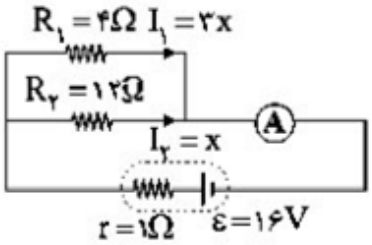
**۷۲** گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گام اول: دو سر مقاومت $R_3$ توسط یک سیم به یک‌دیگر متصل شده است، بنابراین $R_3$ اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود و داریم:

$$\left.\begin{array}{l} R_{eq} = \dfrac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \dfrac{12R_1}{12 + R_1} \\ I = \dfrac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 4 = \dfrac{16}{R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = 3 \end{array}\right\} \Rightarrow 3 = \frac{12R_1}{12 + R_1}$$

$$\Rightarrow R_1 = 4\Omega$$

گام دوم: همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، اگر جریان عبوری از مقاومت ۱۲ اهمی برابر x باشد، جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی برابر ۳x می‌شود و داریم:




$$x + 3x = 4 \Rightarrow x = 1A$$

گام سوم:

$$I_1 = 3x = 3A$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 4 (3)^2 = 36W$$

**۷۳** گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گام اول: نسبت حجم دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\rho_A}{\rho_B} = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

گام دوم: نسبت طول دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$V = AL \xrightarrow{A_A = A_B} \frac{L_B}{L_A} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{2}{3}$$

گام سوم: نسبت مقاومت الکتریکی دو سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \xrightarrow{A_A = A_B} \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

گام چهارم: طبق صورت سؤال، مقاومت الکتریکی سیم A، $6\Omega$ بیشتر از مقاومت الکتریکی سیم B است. بنابراین داریم:

$$R_A = R_B + 6 \xrightarrow{R_A = 3R_B} 3R_B = R_B + 6 \Rightarrow R_B = 3\Omega$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۷۴** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا جریان الکتریکی عبوری از مدار را حساب می‌کنیم:

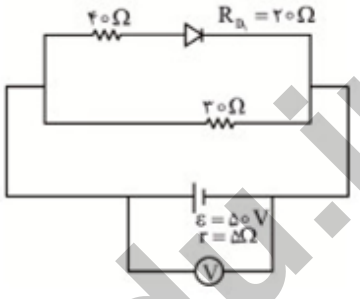
$$I = \frac{۲۰ - ۱۵}{۲۵} = ۰/۲A$$

جریان در مدار به صورت پادساعتگرد حرکت می‌کند. برای محاسبه‌ی اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B می‌توان نوشت:

$$V_A - ۲\times ۰/۲ - ۱۰ - ۳\times ۰/۲ = V_B \Rightarrow V_A - V_B = ۱۱V$$

**۷۵** گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

از شاخه‌ی پایین مدار جریانی عبور نمی‌کند. بنابراین برای محاسبه‌ی عدد نمایش داده شده توسط ولت‌سنج می‌توان نوشت:




$$R_{eq} = \frac{۶۰\times ۳۰}{۶۰ + ۳۰} = ۲۰\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۵۰}{۲۵۰} = ۲A$$

$$V = \varepsilon - rI = ۵۰ - ۵\times ۲ = ۴۰V$$

**۷۶** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هنگام عمل کردن کلید می‌توان نوشت:

$$V_{\text{کل}} = \varepsilon = V_{۱۰۰\Omega} + V_{LDR} \Rightarrow$$
$$۳۰ = V_{۱۰۰\Omega} + ۲۰ \Rightarrow V_{۱۰۰\Omega} = ۱۰V$$

اکنون می‌توانیم جریان عبوری از مقاومت ۱۰۰Ω را حساب کنیم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{۱۰}{۱۰۰} = ۰/۱A$$

این جریان از LDR عبور می‌کند چون با عمل کردن کلید و باز شدن آن جریانی از آن شاخه عبور نمی‌کند. در این صورت داریم:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow ۰/۱ = \frac{۱۰}{R} \Rightarrow R = ۱۰۰\Omega = ۰/۱k\Omega$$

**۷۷** گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

با افزایش مقاومت رئوستا، با توجه به این که با دو مقاومت موازی $R_1$ و $R_2$ به صورت سری بسته شده، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد. پس طبق رابطه‌ی $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$، جریان مدار یعنی عدد آمپرسنج کاهش می‌یابد و طبق رابطه‌ی $V = RI$ با کاهش جریان اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_1$ و $R_2$ کاهش می‌یابد یعنی ولت‌سنج عدد کم‌تری را نشان می‌دهد.

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۷۸** گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا جریان الکتریکی عبوری از باتری را به دست می‌آوریم:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 = 19\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_t + r} = \frac{40}{19 + 1} = 2A$$

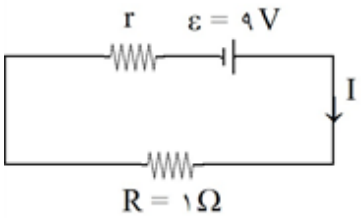
انرژی مصرف شده در مقاومت الکتریکی $R_2$ در مدت ۶s به صورت روبه‌رو به دست می‌آید:

$$U_2 = R_2 I^2 t = 3(2)^2 \times 6 = 72J$$

**۷۹** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حالت اول چون جریان الکتریکی عبور از باتری صفر است، عدد نشان داده شده توسط ولت‌سنج برابر نیروی محرکه‌ی الکتریکی باتری می‌باشد. بنابراین داریم:

$$\varepsilon = V_1 = 9V$$

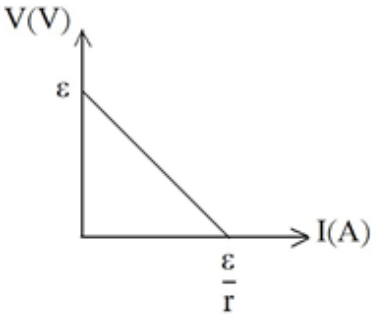
در حالت دوم مدار ساده‌ای مطابق شکل زیر ایجاد می‌شود و داریم:



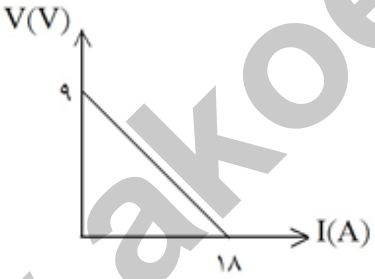

$$\left.\begin{matrix} V = \varepsilon - rI \\ I = \frac{\varepsilon}{R + r} \end{matrix}\right\} \Rightarrow V = \varepsilon - r\left(\frac{\varepsilon}{R + r}\right) = \frac{\varepsilon R + r\varepsilon - r\varepsilon}{R + r}$$

$$\Rightarrow V = \frac{\varepsilon R}{R + r} \xrightarrow[R = 1\Omega]{V_2 = 6V} \frac{9(1)}{1 + r} \Rightarrow r = 0/5\Omega$$

همان‌طور که می‌دانید رابطه‌ی اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن به صورت $V = \varepsilon - rI$ می‌باشد و نمودار آن به صورت زیر است:




$\Rightarrow$



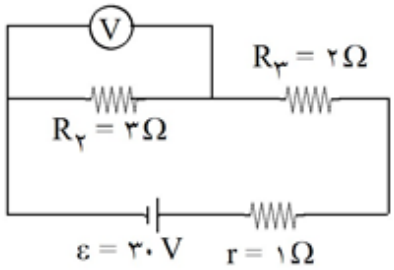

$$\frac{\varepsilon}{r} = \frac{9}{0/5} = 18$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۸۰** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون مقاومت الکتریکی ولت‌سنج ایده‌آل بسیار زیاد است، بنابراین از شاخه‌ای که ولت‌سنج در آن قرار گرفته است، جریانی عبور نمی‌کند و مقاومت الکتریکی $R_1$ حذف می‌شود و مدار به صورت زیر ساده می‌شود.




در ادامه، جریان الکتریکی عبوری از مدار را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_t + r} = \frac{۳۰}{۵ + ۱} = ۵A$$

و در نهایت اختلاف پتانسیل الکتریکی نشان داده شده توسط ولت‌سنج به صورت زیر به دست می‌آید:

$$V_۲ = R_۲ I = ۳(۵) = ۱۵V$$

**۸۱** گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نکته: مقاومت آمپرسنج غیرایده‌آل، مخالف صفر و مقاومت ولت‌سنج غیرایده‌آل، محدود (و نه بی‌نهایت) است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) ولت‌متر به طور موازی به مقاومت R بسته شده، در نتیجه مقاومت معادل آن‌ها از R کم‌تر است. بنابراین با حذف ولت‌سنج مقاومت معادل مدار افزایش و شدت جریان مدار کاهش می‌یابد یعنی آمپرسنج عدد کوچک‌تری را نشان می‌دهد.

۲ و ۳) چون آمپرسنج غیرایده‌آل مقاومت دارد، بنابراین با حذف آن از مدار جریان مدار و به دنبال آن اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت افزایش می‌یابد. بنابراین گزینه‌ی ۲ نادرست و ۳ درست است.

۴) چون مقاومت ولت‌سنج خیلی بیش‌تر از مقاومت آمپرسنج است، بنابراین اگر جای آن‌ها عوض شود، مقاومت معادل مدار افزایش و در نتیجه شدت جریان مدار کاهش می‌یابد، که بخشی از این جریان از آمپرسنج (که با مقاومت موازی است) عبور می‌کند، بنابراین آمپرسنج عدد کم‌تری را نشان می‌دهد. گزینه‌ی ۴ نادرست است.

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۸۲** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با سوختن لامپ D ، جریانی از آن عبور نمی‌کند و در نتیجه با حذف لامپ D ، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد (مقاومت هر لامپ را R درنظر می‌گیریم)

$$\left.\begin{array}{l} \text{D با وجود} \Rightarrow R_{eq_1} = R + \frac{R}{3} \\ \text{D با سوختن} \Rightarrow R_{eq_2} = R + \frac{R}{2} \end{array}\right\} \Rightarrow R_{eq_2} > R_{eq_1}$$

با افزایش $R_{eq}$، شدت جریان مدار (جریان کل عبوری از لامپ A ، $I = I_A$) کاهش می‌یابد، یعنی نور لامپ A کاهش می‌یابد.

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

حالا اختلاف پتانسیل دو سر منبع را به دست می‌آوریم، زیرا با اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های C و B (موازی هستند) برابر است.

$$\text{از نقطه‌ی b به سمت نقطه‌ی a} \Rightarrow V_b + \varepsilon - Ir - R_A I = V_a \Rightarrow \Delta V = V_a - V_b$$

$$= \varepsilon - I(R_A + r) \xrightarrow{I\downarrow}$$

با کاهش شدت جریان، اختلاف پتانسیل $(\Delta V\uparrow)$ دو سر لامپ‌ها افزایش می‌یابد.

$$\Delta V = R_C I_C = R_B I_B \xrightarrow[\Delta V\uparrow]{R_B = R_C = \text{ثابت}} I_B\uparrow \, , \, I_C\uparrow$$

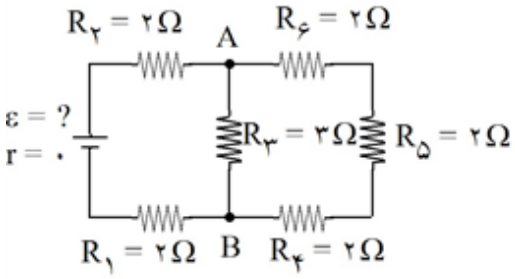
جریان عبوری از لامپ‌های B و C افزایش یافته، بنابراین نور لامپ‌های B و C افزایش می‌یابد.

www.akoedu.ir

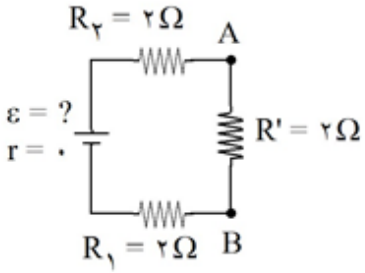


تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۸۳** گزینه ۳ پاسخ صحیح است.




$R_4$ و $R_5$ و $R_6$ با هم متوالی هستند و مقاومت معادل آن ها با $R_3$ موازی است




$$R_{4,5,6} = R_4 + R_5 + R_6 = ۲ + ۲ + ۲ = ۶$$

$$R' = \frac{R_{4,5,6} \times R_3}{R_{4,5,6} + R_3} = \frac{۶ \times ۳}{۶ + ۳} = \frac{۱۸}{۹} = ۲\Omega$$

اختلاف پتانسیل دو نقطه‌ی A و B همان اختلاف پتانسیل دو سر $R'$ می‌باشد. از طرفی چون $R_1$، $R_2$ و $R'$ با هم متوالی هستند، بنابراین ولتاژ دو سر آن‌ها با هم برابر می‌باشد.

$$V_1 = V_2 = V' = ۱۲V$$

هم‌چنین ولتاژ دو سر منبع برابر است با مجموع ولتاژ دو سر مقاومت‌های متوالی:

$$V_{\text{منبع}} = \varepsilon - Ir \xrightarrow{r = ۰} V = \varepsilon$$

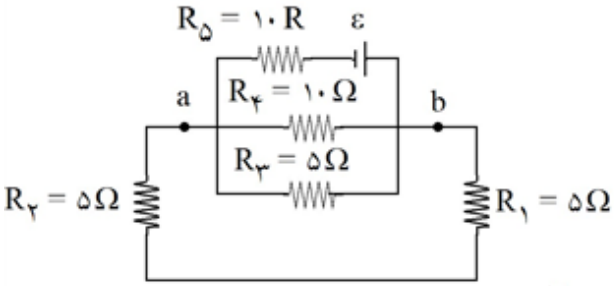
$$V = V_1 + V_2 + V' = ۱۲ + ۱۲ + ۱۲ = ۳۶V \xrightarrow{V = \varepsilon} \varepsilon = ۳۶V$$

www.akoedu.ir

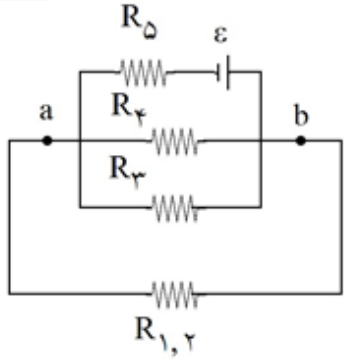


تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۸۴** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا مدار را ساده‌سازی می‌کنیم تا جریان عبوری از ab و سپس اختلاف پتانسیل ab را به دست آوریم:

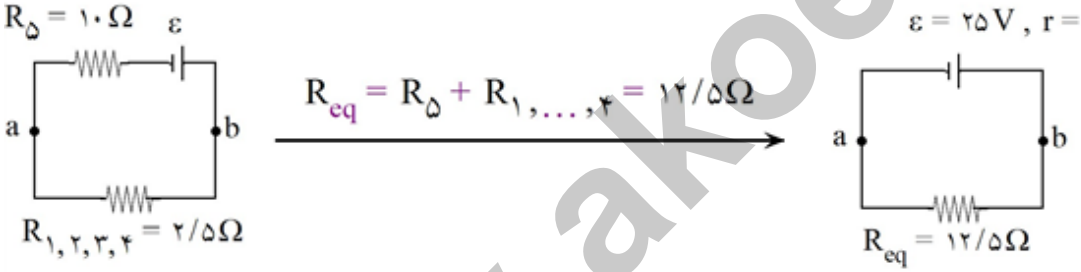



$R_{۱,۲} = R_۱ + R_۲ = ۱۰\Omega$




با توجه به شکل، $R_{۱,۲}$، $R_۳$ و $R_۴$ با هم موازی هستند.

$$\Rightarrow \frac{۱}{R_{۱,۲,۳,۴}} = \frac{۱}{R_{۱,۲}} + \frac{۱}{R_۳} + \frac{۱}{R_۴} = \frac{۱}{۱۰} + \frac{۱}{۵} + \frac{۱}{۱۰} = \frac{۴}{۱۰} \Rightarrow R_{۱,۲,۳,۴} = \frac{۱۰}{۴} = ۲/۵\Omega$$




$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۲۵}{۱۲/۵ + ۰} = ۲A$$

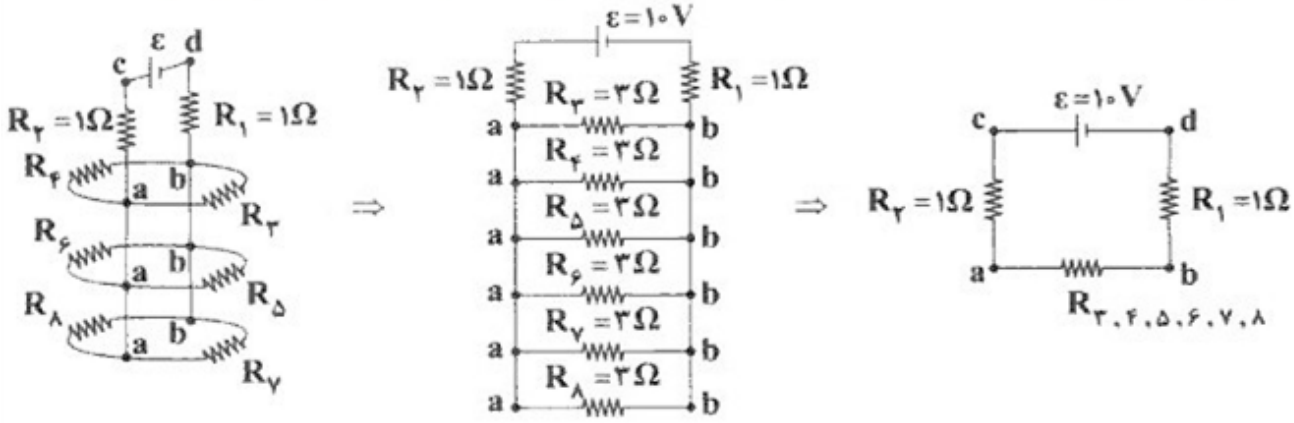
اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی a و b در واقع اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_{۱,۲,۳,۴}$ است. $\Rightarrow V_{ab} = R_{۱,۲,۳,۴} \times I = ۲/۵ \times ۲ = ۵V$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۸۵** گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مقاومت‌ها را نام‌گذاری کرده و شکل را به صورت ساده‌تر رسم می‌کنیم.




$$R_{۳,۴,۵,۶,۷,۸} = \frac{R}{۶} = \frac{۳}{۶} = \frac{۱}{۲} = ۰/۵\Omega \Rightarrow R_{eq} = R_۱ + R_۲ + R_{۳,\ldots,۸} = ۱ + ۱ + ۰/۵ = ۲/۵\Omega$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{\varepsilon}{I} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{۱۰}{۲/۵} = ۴A$$ جریان عبوری از منبع

چون هر شش مقاومت موازی و مقدار آن‌ها مساوی است، بنابراین جریان به نسبت مساوی بین آن‌ها تقسیم می‌شود.

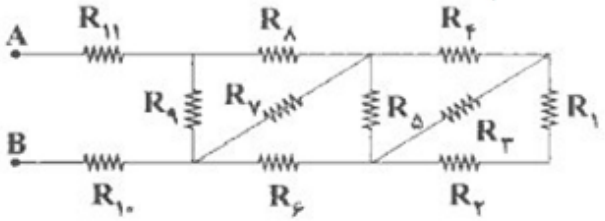
$$I' \text{ (هر ۳ اهمی)} = \frac{I}{۶} = \frac{۴}{۶} = \frac{۲}{۳}A$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۸۶** گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مقاومت را شماره‌گذاری کرده و سپس از سمت راست به چپ مقاومت‌های معادل را محاسبه کرده و شکل را ساده‌سازی می‌کنیم:



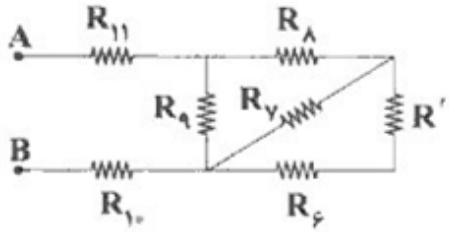

$R_2 , R_1$ متوالی $\Rightarrow R_{1,2} = R_1 + R_2 = 1 + 1 = 2\Omega$

$R_3 , R_{1,2}$ موازی $\Rightarrow R_{1,2,3} = \dfrac{R_{1,2}R_3}{R_{1,2} + R_3} = \dfrac{2 \times 2}{2 + 2} = \dfrac{4}{4} = 1\Omega$

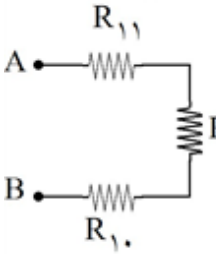
$R_4 , R_{1,2,3}$ متوالی $\Rightarrow R_{1,\ldots,4} = R_{1,2,3} + R_4 = 1 + 1 = 2\Omega$

$R_5$ و $R_{1,\ldots,4}$ موازی $\Rightarrow R' = \dfrac{2 \times 2}{2 + 2} = 1\Omega$

در مرحله‌ی اول مقاومت معادل $R_1$ تا $R_5$ را به دست آوردیم حالا مقاومت معادل $R'$ تا $R_9$ را به دست می‌آوریم که دقیقاً مانند قسمت اول است.




$R' = 1\Omega$




$R_{eq} = R" + R_{10} + R_{11} = 1 + 2 + 1 = 4\Omega$

**۸۷** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در شکل ۱ هر چهار مقاومت از دو طرف به یک‌دیگر متصل هستند بنابراین هر چهار مقاومت با هم موازی هستند.

$$(1) \Rightarrow \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{4}{R} \Rightarrow R_T = \frac{R}{4}$$

در شکل ۲ نیز مانند شکل اول تمام مقاومت‌ها با هم موازی هستند.

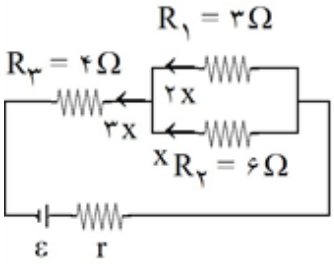
$$R'_T = \frac{R}{4} \Rightarrow \frac{R_T}{R'_T} = \frac{\frac{R}{4}}{\frac{R}{4}} = 1$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۸۸** گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق شکل زیر فرض می‌کنیم جریان الکتریکی عبوری از مقاومت $R_۲$ برابر $x$ باشد. چون مقاومت $R_۱$ با مقاومت $R_۲$ موازی است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با یک‌دیگر برابر است. بنابراین طبق رابطه‌ی $R = \frac{V}{I}$ جریان الکتریکی عبوری از مقاومت $R_۱$ دو برابر $x$ می‌شود. به عبارت دیگر داریم:




$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{V_۱ = V_۲} \frac{R_۲}{R_۱} = \frac{I_۱}{I_۲} \Rightarrow \frac{۶}{۳} = \frac{I_۱}{x} \Rightarrow I_۱ = ۲x$$

از طرف دیگر همان‌طور که در شکل بالا می‌بینید جریان الکتریکی عبوری از $R_۳$ برابر مجموع جریان‌های الکتریکی عبوری از $R_۱$ و $R_۲$ بوده و برابر $۳x$ می‌شود.

حالا توان مصرفی هریک از مقاومت‌ها را برحسب $x$ به دست می‌آوریم:

$$P = RI^۲ \Rightarrow \begin{cases} P_۱ = ۳(۲x)^۲ = ۱۲x^۲ \\ P_۲ = ۶(x)^۲ = ۶x^۲ \\ P_۳ = ۴(۳x)^۲ = ۳۶x^۲ \end{cases}$$

و در نهایت داریم:

$$\frac{P_{\text{نشط}}}{P_{\text{نهد}}} = \frac{P_۳}{P_۲} = \frac{۳۶x^۲}{۶x^۲} = ۶$$

**۸۹** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با بستن کلید، مقاومت $R_۲$ به صورت موازی به مقاومت $R_۱$ متصل می‌شود. در این حالت مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد و طبق رابطه‌ی $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ با کاهش $R_{eq}$، مقدار جریان الکتریکی خروجی از باتری افزایش می‌یابد و آمپرسنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد. همان‌طور که می‌دانید توان خروجی باتری به کمک رابطه‌ی $P = \varepsilon I + rI^۲$ به دست می‌آید، چون مقاومت درونی باتری موردنظر صفر است، عبارت $rI^۲$ صفر می‌شود و توان خروجی باتری برابر $\varepsilon I$ می‌شود و با افزایش جریان الکتریکی، توان خروجی باتری نیز افزایش می‌یابد.

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۹۰** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با افزایش مقاومت الکتریکی رئوستا، مقاومت معادل مدار نیز افزایش می‌یابد و طبق رابطه‌ی $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ مقدار جریان الکتریکی خروجی از باتری کاهش خواهد یافت. از طرف دیگر طبق رابطه‌ی $V = \varepsilon - rI$ با کاهش جریان الکتریکی خروجی از باتری، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری افزایش می‌یابد و ولت‌سنج عدد بیش‌تری را نشان می‌دهد و چون مقاومت $R_۲$ به طور موازی به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر $R_۲$ نیز زیاد می‌شود و طبق رابطه‌ی $I_۲ = \frac{V_۲}{R_۲}$ جریان الکتریکی عبوری از $R_۲$ افزایش یافته و در نتیجه آمپرسنج نیز عدد بیش‌تری را نشان می‌دهد.

**۹۱** گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حالتی که کلید باز است، مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۲$ موازی بوده و مقاومت معادل آن‌ها با $R_۳$ متوالی است. بنابراین داریم:

$$R_۱ , R_۲ \text{ موازی هستند.} \Rightarrow R_{۱,۲} = \frac{R_۱ R_۲}{R_۱ + R_۲} = \frac{۱۸ \times ۹}{۱۸ + ۹} = ۶\Omega$$

چون مقاومت‌های $R_{۱,۲}$ و $R_۳$ با یک‌دیگر برابر هستند، اختلاف پتانسیل دو سر باتری به یک نسبت بین آن‌ها تقسیم می‌شود. از طرف دیگر چون مقاومت درونی باتری صفر است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برای نیروی محرکه‌ی الکتریکی آن است. بنابراین نیروی محرکه‌ی باتری که برابر $۳۰\,V$ است. بین مقاومت‌های $R_{۱,۲}$ و $R_۳$ تقسیم شده و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر هریک از آن‌ها برابر $۱۵\,V$ می‌شود. بدین ترتیب جریان الکتریکی عبوری از $R_۲$ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$I_۲ = \frac{V_۲}{R_۲} = \frac{۱۵}{۹} = \frac{۵}{۳}A$$

با بستن کلید مقاومت‌های الکتریکی $R_۱$ و $R_۲$ هر دو اتصال کوتاه می‌شوند و تمام جریان الکتریکی از کلید عبور می‌کند و در این حالت آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد. بنابراین مقدار نشان داده شده توسط آمپرسنج $\frac{۵}{۳}A$ تغییر می‌کند.

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۹۲** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت اول که کلید K باز است، دو مقاومت الکتریکی به صورت متوالی به باتری متصل شده‌اند. در این حالت جریان الکتریکی عبوری از مدار به صورت زیر به دست می‌آید:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = ۴ + ۱۵ = ۱۹\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۱۰۰}{۱۹ + ۱} = ۵A$$

چون ولت‌سنج به دو سر مقاومت $R_1$ متصل شده است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر $R_1$ را نشان می‌دهد که برابر است با:

$$V = R_1 I = ۴(۵) = ۲۰V$$

در حالت دوم با بسته شدن کلید، مقاومت الکتریکی $R_2$ اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود. در این صورت جریان مدار به صورت زیر به دست می‌آید:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} = \frac{۱۰۰}{۴ + ۱} = ۲۰A$$

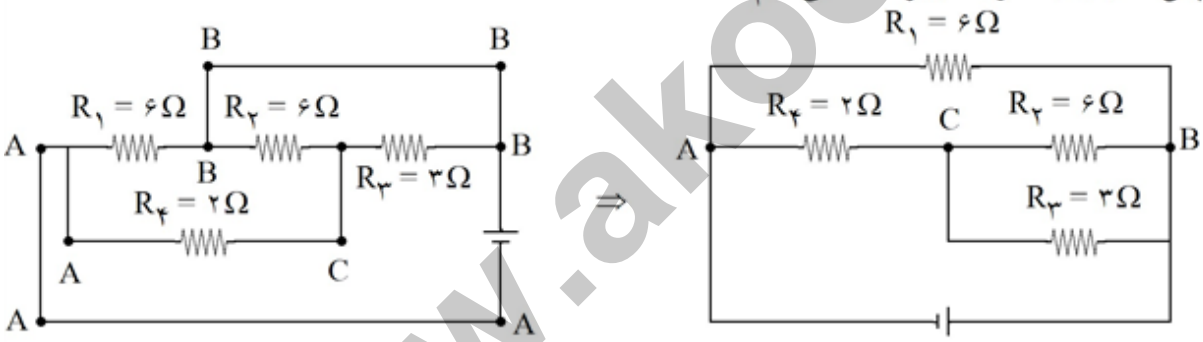
و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر $R_1$ در حالت جدید برابر است با:

$$V' = R_1 I' = ۴(۲۰) = ۸۰A$$

و در نهایت داریم:

$$\frac{V'}{V} = \frac{۸۰}{۲۰} = ۴$$

**۹۳** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا هر قطعه سیم که پتانسیل الکتریکی مشخصی دارد را با یک حرف لاتین نام‌گذاری می‌کنیم و سپس مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم:




حالا می‌توانیم مقاومت معادل مدار را به صورت زیر به دست آوریم:

$R_2$ و $R_3$ موازی هستند. $\Rightarrow R_{2,3} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{۶(۳)}{۶ + ۳} = ۲\Omega$

$R_{2,3}$ و $R_4$ متوالی هستند. $\Rightarrow R_{2,3,4} = R_{2,3} + R_4 = ۲ + ۲ = ۴\Omega$

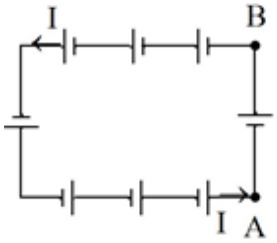
$R_{2,3,4}$ و $R_1$ موازی هستند. $\Rightarrow R_{eq} = \frac{R_{2,3,4} \times R_1}{R_{2,3,4} + R_1} = \frac{۴ \times ۶}{۴ + ۶} = ۲/۴\Omega$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

**۹۴** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل مسأله باتری‌ها به صورت پشت سر هم بسته شده‌اند و با توجه به جهت جریان در مدار می‌توانیم مقدار جریان الکتریکی در مدار را به دست آوریم: (در جهت جریان حرکت می‌کنیم)

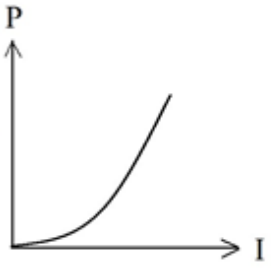



$$I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R + \sum r} = \frac{4\varepsilon}{4r} = \frac{\varepsilon}{r}$$

$$V_A - V_B = -\varepsilon = Ir = -\varepsilon + \frac{\varepsilon}{r} \times r = -\varepsilon + \varepsilon = 0$$

**۹۵** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی توان خروجی $\left(P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I^2 - rI^2\right)$ مولد، جمله‌ی $\varepsilon I$ برابر با توان تولیدی مولد و جمله‌ی $rI^2$ برابر با توان مصرفی در مقاومت داخلی مولد می‌باشد. بنابراین:
به دلیل این‌که I توان ۲ دارد در نتیجه شکل نمودار به صورت سهمی خواهد شد.

$$P_{\text{مصرفی}} = rI^2 \Rightarrow$$




**۹۶** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون اهم $\left(R = \frac{V}{I}\right)$ و این‌که ولت‌متر و مقاومت سری هستند جریانی که می‌تواند از ولت‌متر و مقاومت عبور کند، برابر با جریان کل است:

$R_1$ = مقاومت درونی

$R_2$ = مقاومت مجهول

$$I = I_1 = I_2 = \frac{V}{R} = \frac{20}{100} = 0/2\,A$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow R_{eq} = \frac{V}{I} \Rightarrow (R_1 + R_2) = \frac{V}{I} \Rightarrow 100 + R_2 = \frac{200}{0/2} \Rightarrow 100 + R_2 = 1000$$

$$\Rightarrow R_2 = 900\,\Omega$$

**۹۷** گزینه ۴ پاسخ صحیح است. وقتی کلید باز است، جریانی در مدار برقرار نمی‌شود، یعنی $I = 0$ است و بنابراین:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=0} V = \varepsilon \Rightarrow \varepsilon = 12\,V$$

وقتی کلید بسته می‌شود، دو مقاومت سری شده و بنابراین مقاومت معادل را به دست می‌آوریم:

$$R_{eq} = 8 + 12 = 20\,\Omega$$

هم‌چنین اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل است. در نتیجه:

$$R_{eq} = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}\,A$$

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=\frac{1}{2}A} 10 = 12 - \frac{1}{2}r \Rightarrow -2 = -\frac{1}{2}r \Rightarrow r = 4\,\Omega$$

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۹۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم که مقاومت الکتریکی لامپ در دمای $0^\circ C$ برابر $R_0$ و ضریب دمایی

۹۹

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۰۰
۱۰۱
۱۰۲
۱۰۳

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۰۴

۱۰۵

۱۰۶

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۰۷

۱۰۸

۱۰۹

۱۱۰

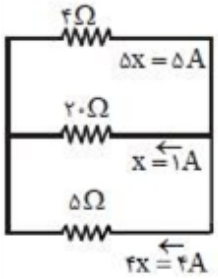
www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۱۱

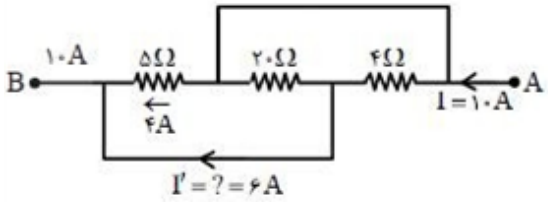
۱۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سه مقاومت با هم موازیند، پس:




$$R_{eq} = ۲$$

$$I = \frac{۳۰}{۲} = ۱۰ = ۱۰x \Rightarrow x = ۱$$

پس با توجه به شکل زیر ملاحظه می‌شود $I' = ۶A$ است.




۱۱۳

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۱۴

۱۱۵

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۱۶

۱۱۷

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۱۸

۱۱۹

۱۲۰

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۲۱

۱۲۲

۱۲۳

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۲۴

۱۲۵

۱۲۶

۱۲۷

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۲۸

۱۲۹

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۳۰

۱۳۱

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۳۴

۱۳۵

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۳۷

۱۳۸

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۴۰

۱۴۱

۱۴۲

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۴۳

۱۴۴

۱۴۵

۱۴۶

۱۴۷

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۴۸

۱۴۹

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۵۲

۱۵۳

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۵۵

۱۵۶

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۵۷

۱۵۸

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۵۹

۱۶۰

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۶۱

۱۶۲

۱۶۳

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۶۴

۱۶۵

۱۶۶

۱۶۷

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۶۸

۱۶۹

۱۷۰

۱۷۱

۱۷۲

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۷۳

۱۷۴

۱۷۵

۱۷۶

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۷۹

۱۸۰

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۸۱

۱۸۲

۱۸۳

۱۸۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۸۵

۱۸۶

۱۸۷

۱۸۸

۱۸۹

۱۹۰

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۹۱

۱۹۲

۱۹۳

۱۹۴

۱۹۵

۱۹۶

۱۹۷

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۰۲

۲۰۳

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۰۴

۲۰۵

۲۰۶

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۰۷

۲۰۸

۲۰۹

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۱۰

۲۱۱

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۱۲

۲۱۳

۲۱۴

۲۱۵

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۱۶

۲۱۷

۲۱۸

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۱۹

۲۲۰

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۲۱

۲۲۲

۲۲۳

۲۲۴

۲۲۵

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۲۶

۲۲۷

۲۲۸

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۲۹

۲۳۰

۲۳۱

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۳۲

۲۳۳

۲۳۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_۲ = V_۱ \Rightarrow ۳۰ \times ۰/۱ = ۲۰ \times I_۱ \Rightarrow I_۱ = ۰/۱۵A$$

$$I = I_۱ + I_۲ = ۰/۱۵ + ۰/۱ = ۰/۲۵A$$

$$\varepsilon = ۵I - ۲۰I_۱ - ۳I = ۰ \Rightarrow \varepsilon = ۸I + ۲۰I_۱ = ۸ \times ۰/۲۵ + ۲۰ \times ۰/۱۵ = ۵V$$

۲۳۵

۲۳۶

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۳۷

۲۳۸

۲۳۹

۲۴۰

۲۴۱

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۴۲

۲۴۳

۲۴۴

۲۴۵

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۴۶

۲۴۷

۲۴۸

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۴۹

۲۵۰

۲۵۱

۲۵۲

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۵۳

۲۵۴

۲۵۵

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۵۶

۲۵۷

۲۵۸

۲۵۹

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۶۰

۲۶۱

۲۶۲

۲۶۳

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۶۴

۲۶۵

۲۶۶

۲۶۷

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۶۸
۲۶۹
۲۷۰
۲۷۱
۲۷۲
۲۷۳

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۷۴

۲۷۵

۲۷۶

۲۷۷

۲۷۸

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۷۹

۲۸۰

۲۸۱

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۸۲

۲۸۳

۲۸۴

۲۸۵

۲۸۶

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۸۷

۲۸۸

۲۸۹

۲۹۰

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۹۱

۲۹۲

۲۹۳

۲۹۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۹۵

۲۹۶ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. جنس رشته‌ی لامپ از تنگستن است که از دسته‌ی مقاومت‌های اُهمی می‌باشد. در مقاومت‌های اُهمی با افزایش دما، مقاومت هم افزایش می‌یابد. $(R = R_{\circ}(1 + \alpha\Delta\theta))$

۲۹۷

۲۹۸

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۲۹۹

۳۰۰

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۰۱

۳۰۲

۳۰۳

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۰۴
۳۰۵
۳۰۶
۳۰۷
۳۰۸
۳۰۹
۳۱۰

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۱۱

۳۱۲

۳۱۳

۳۱۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۱۵

۳۱۶

۳۱۷

۳۱۸

۳۱۹

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۲۰
۳۲۱
۳۲۲
۳۲۳
۳۲۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۲۵
۳۲۶
۳۲۷
۳۲۸
۳۲۹
۳۳۰
۳۳۱
۳۳۲

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۳۳

۳۳۴

۳۳۵

۳۳۶

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۳۷

۳۳۸

۳۳۹

۳۴۰

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۴۱

۳۴۲

۳۴۳

۳۴۴

۳۴۵

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۴۶

۳۴۷

۳۴۸

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۴۹

۳۵۰

۳۵۱

۳۵۲

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۵۳

۳۵۴

۳۵۵

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۵۶

۳۵۷

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۶۲

۳۶۳

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۶۴

۳۶۵

۳۶۶

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۶۷

۳۶۸

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۷۱

۳۷۲

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۷۳

۳۷۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۷۵

۳۷۶

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۷۷

۳۷۸

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۸۰

۳۸۱

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۸۳

۳۸۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۸۵

۳۸۶

۳۸۷

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۸۸

۳۸۹

۳۹۰

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۹۱

۳۹۲

۳۹۳

۳۹۴

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۹۵

۳۹۶

۳۹۷

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۳۹۸ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$R_{T_1}=\frac{۸\times ۸}{۸+۸}=۴\Omega \Rightarrow I_۱=\frac{E}{R_{T_1}+r} \Rightarrow ۳=\frac{E}{۴+۲} \Rightarrow E=۱۸V$$

$$R_{T_2}=۸+۸=۱۶\Omega \Rightarrow I_۲=\frac{E}{R_{T_2}+r} \Rightarrow \frac{۱۸}{۱۶+۲}=۱A$$

۳۹۹

۴۰۰

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| 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 |
| ۴۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱۲۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱۶۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱۹۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۲۲۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۲۵۷ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۲۵۸ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۵۹ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۶۰ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۲۶۱ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۶۲ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۲۶۳ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۲۶۴ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۲۶۵ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۲۶۶ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۶۷ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۶۸ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۲۶۹ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۲۷۰ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۲۷۱ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۷۲ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۲۷۳ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۲۷۴ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۲۷۵ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۷۶ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۲۷۷ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۲۷۸ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۷۹ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۲۸۰ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۸۱ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۸۲ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۲۸۳ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۲۸۴ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۸۵ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۸۶ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۲۸۷ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۲۸۸ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۲۸۹ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۹۰ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۲۹۱ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۲۹۲ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۲۹۳ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۹۴ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۹۵ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۲۹۶ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۲۹۷ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۲۹۸ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۹۹ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۰۰ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۰۱ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۰۲ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۰۳ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۰۴ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۰۵ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۰۶ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۰۷ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۰۸ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۰۹ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۱۰ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۱۳ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۱۴ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۱۶ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۱۷ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۱۸ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۱۹ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۲۰ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۳۲۱ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۲۲ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۲۳ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۲۴ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۲۵ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۲۶ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۲۷ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۲۸ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۲۹ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۳۰ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۳۱ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۳۲ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۳۳ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۳۴ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۳۵ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۳۶ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۳۷ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۳۸ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۳۹ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۴۰ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۴۱ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۴۲ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۴۳ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۴۴ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۴۵ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۴۶ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۴۷ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۴۸ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۴۹ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۵۰ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۵۱ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۵۲ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۳۵۳ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۵۴ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۵۵ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۵۶ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۵۷ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۵۸ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۵۹ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۶۰ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۶۱ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۶۲ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۶۳ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۶۴ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۶۵ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۶۶ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۶۷ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۶۸ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۶۹ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۷۰ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۷۱ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۷۲ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۷۳ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۷۴ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۷۵ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۷۶ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۷۷ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۷۸ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۷۹ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۸۰ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۸۱ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۸۲ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۸۳ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۸۴ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۳۸۵ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۸۶ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۸۷ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۸۸ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۳۸۹ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۰ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۱ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۲ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۳ | ۱ | ۲ | ۳ | **۴** |
| ۳۹۴ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۵ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۶ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۷ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |
| ۳۹۸ | **۱** | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۹ | ۱ | ۲ | **۳** | ۴ |
| ۴۰۰ | ۱ | **۲** | ۳ | ۴ |

www.akoedu.ir



تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴