

به نام خدا

نمونه سوالات فیزیک دوره دوم متوسطه، سال یازدهم ریاضی - فیزیک، فصل دوم (جریان الکتریکی)

۱- جریان ثابتی به شدت ۴ آمپر به مدت ۸ ثانیه از یک مقطع رسانا عبور کرده است. در این مدت چه تعداد بار الکتریکی از هر مقطع رسانا عبور کرده است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

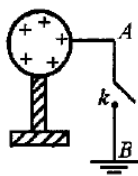
پاسخ:  $n = 2 \times 10^{20}$

۲- ولتاژ باتری یک ساعت دیواری ۳V است و وقتی ساعت روشن است، این باتری باعث عبور جریان ۲mA / در آن می شود. اگر این ماشین حساب نیم ساعت روشن باشد (الف) در این مدت چه مقدار بار از مدار می گذرد؟ (ب) باتری چقدر انرژی به مدار ماشین حساب می دهد؟

پاسخ:  $U = 1/0.8 J, \Delta q = 0.36 C$

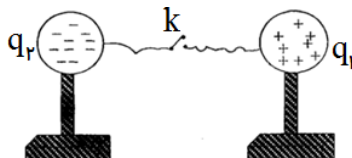
۳- از یک باتری اتومبیل به مدت نیم ساعت جریان ۸ آمپر گرفته شده است. (مطلوب است: الف) بارشارش شده در این مدت بر حسب کولن و (آمپر ساعت ب) تعداد الکترونهایی که در این مدت از هر مقطع مدار گذشته است ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

پاسخ:  $n = 9 \times 10^{22}, q = 4 Ah, q = 1440 C$

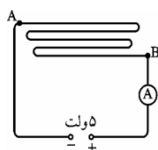


۴- بار الکتریکی کره ی رسانا در شکل مقابل،  $5C$  / است. با بستن کلید در مدت  $2S$  / بار کره تخلیه می شود. شدت جریان متوسط در سیم AB را محاسبه کنید و جهت آن را مشخص کنید.

پاسخ:  $\bar{I} = 25 A$  جهت قراردادی جریان الکتریکی جهت از A به B



۵- دو کره رسانای فلزی کاملاً مشابه، اولی دارای  $q_1 = 8 \mu C$  و دومی دارای بار  $q_2 = -10 \mu C$ ، بر روی پایه های عایقی قرار دارند. این دو کره را با بستن کلید توسط سیم فلزی با مقاومت R به یکدیگر وصل می کنیم  $0.1 S$  / طول می کشد تا دو کره هم پتانسیل شوند. جریان متوسطی که در این مدت از سیم می گذرد، چه قدر است؟ پاسخ:  $\bar{I} = 9 \times 10^{-3} A$



۶- دو سر سیمی از آلیاژ نیکروم به طول  $20.0 cm$  و با سطح مقطع  $1 mm^2$  را مطابق شکل به ولتاژ ۵ ولت وصل کرده ایم. آمپرسنج  $2/5 A$  را نشان می دهد مقاومت ویژه سیم را حساب کنید.

پاسخ:  $\rho = 10^{-6} \Omega.m$

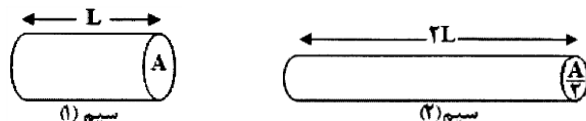
۷- سیم کابلی را از وسط نصف و روی هم قرار می دهیم مقاومت الکتریکی سیم چند برابر می گردد

پاسخ:  $R_p = \frac{1}{4} R_1$

۸- دو سیم رسانا از جنس نقره و دیگری آلیاژ کروم و نیکل در دمای ثابت با سطح مقطع یکسان وجود دارند. اگر در دمای ثابت، مقاومت دو سیم با هم برابر باشد، کدامیک، طول بیشتری دارد؟ چرا؟ آلیاژ کروم و نیکل  $\rho = 10.0 \times 10^{-8} \Omega.m$  نقره  $\rho = 1/58 \times 10^{-8} \Omega.m$

پاسخ: نقره که مقاومت ویژه کمتری دارد طول بیشتری دارد

۹- در شکل زیر، دو سیم مسی استوانه ای را نشان می دهد. سطح مقطع سیم (۲) نصف سیم (۱) و طول آن دو برابر سیم (۱) است. نسبت مقاومت



سیم (۲) به مقاومت سیم (۱) چقدر است؟

پاسخ:  $\frac{R_2}{R_1} = 4$

۱۰- طول و قطر سیم مسی A به ترتیب دو برابر طول و قطر سیم مسی B است. مقاومت سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟

پاسخ:  $R_A = \frac{1}{4} R_B$

۱۱- اگر سیم مسی را از دو طرف بکشیم به طوری که شعاع سطح مقطع سیم مسی نصف شود، مقاومت الکتریکی سیم چند برابر می گردد

پاسخ:  $\frac{R_2}{R_1} = 16$

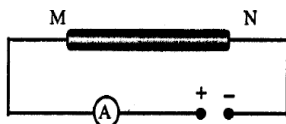
۱۲- طول سیم A دو برابر طول سیم B و قطر مقطع آن نصف قطر مقطع سیم B است. اگر دو سیم هم جنس باشند، نسبت مقاومت سیم B به A

کدام است؟

پاسخ:  $R_B = \frac{1}{8} R_A$

۱۳- اطلاعات مربوط به دورسناهای A و B با طول یکسان (در یک دمای معین) در جدول زیر داده شده است. الف) مقاومت دورسانا را با یکدیگر مقایسه کنید. ب) اگر در مدار شکل زیر یک بار رسانای A و بار دیگر رسانای B را بین دو نقطه M و N قرار دهیم، با ذکر دلیل مشخص کنید مقدار جریانی که آمپرسنج نشان

| رسانا | مقاومت ویژه $\rho (\Omega m)$ | مساحت مقطع $A (m^2)$ |
|-------|-------------------------------|----------------------|
| A     | $5 \times 10^{-8}$            | $2 \times 10^{-4}$   |
| B     | $8 \times 10^{-8}$            | $4 \times 10^{-4}$   |



می دهد در کدام حالت بیشتر است؟

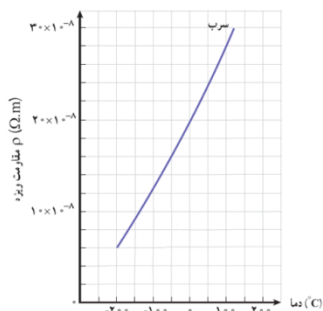
پاسخ:  $I_B > I_A$   $R_A > R_B$

۱۴- دو رشته سیم A و B با مقاومت‌های یکسانی مفروضند. اگر طول سیم A نصف طول سیم B باشد و دو سیم هم جنس باشند، نسبت قطر سیم B به قطر سیم A چقدر است؟

پاسخ:  $D_B = \sqrt{2} D_A$

۱۵- در شکل زیر تغییر مقاومت ویژه فلز سرب بر حسب تغییر دما رسم شده است. ضریب دمایی مقاومت ویژه سرب را به طور تقریبی محاسبه کنید.

پاسخ:  $\alpha \approx 1/2 \times 10^{-2} K^{-1}$



۱۶- تغییر مقاومت یک سیم فلزی ۱ اهمی با ضریب دمایی  $0.007 K^{-1}$  در اثر  $200^\circ C$  افزایش دما، چندانم است؟

پاسخ:  $\Delta R = 14 \Omega$

۱۷- مقاومت سیمی از نیکروم در دمای  $100^\circ C$  برابر  $10/32 \Omega$  است. مقاومت این قطعه در دمای  $200^\circ C$  چندانم است؟

(ضریب دمایی نیکروم  $0.004 C^{-1}$ )

پاسخ:  $R_1 = 1 \Omega$

۱۸- لامپ یک چراغ قوه معمولی در  $3A$  و  $2/9V$  کاری کند. اگر مقاومت رشته تنگستنی این لامپ در دمای اتاق ( $20^\circ C$ ) برابر  $1/1 \Omega$  باشد، دمای این رشته وقتی که لامپ روشن است، چقدر می شود؟

$\alpha = 4/5 \times 10^{-3} K^{-1}$

پاسخ:  $\theta_p = 175^\circ C$

۱۹- ضریب دمایی تنگستن  $0.004 K^{-1}$  است. اهم سنج، مقاومت رشته سیم یک لامپ الکتریکی را در دمای  $20^\circ C$  برابر  $40 \Omega$  نشان می دهد

وقتی این لامپ را به ولتاژ  $220V$  وصل می کنیم، از آن جریان  $5A$  می گذرد. دمای رشته سیم لامپ را به دست آورید.

پاسخ:  $\theta_p = 252^\circ C$

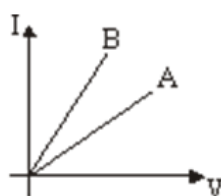
۲۰- مقاومت الکتریکی یک رسانا در اثر افزایش  $50^\circ C$  به اندازه ۱٪ مقاومت اولیه اش افزایش یافته است. ضریب دمایی این رسانا کدام است؟

پاسخ:  $\alpha = 2 \times 10^{-4} C^{-1}$

۲۱- نمودارهای ولتاژ بر حسب جریان و ولتاژ برای دو سیم A و B به صورت زیر است. در هر کدام مقاومت دو سیم را با هم



ب



الف

مقایسه کنید.

پاسخ:

الف)  $R_B < R_A$

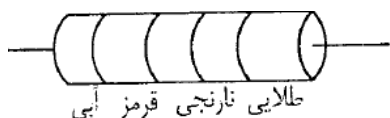
ب)  $R_B > R_A$

۲۲- مقاومت الکتریکی یک سیم در دمای  $593K$  برابر  $22 \Omega$  است. اگر طول سیم  $1/1 m$  و مساحت مقطع آن  $3/4 \times 10^{-6} m^2$  باشد.

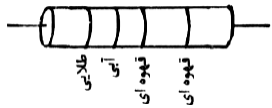
الف) مقاومت ویژه سیم را در این دما محاسبه کنید. ب) در چه دمایی مقاومت سیم برابر  $44 \Omega$  می شود  $\alpha \approx 2 \times 10^{-3} K^{-1}$

پاسخ:  $\rho = 6/8 \times 10^{-5} \Omega m$ ,  $\theta_p = 1093^\circ C$

۲۳- اگر رنگ آبی عدد ۶، رنگ قرمز عدد ۲ و رنگ نارنجی عدد ۳ را نشان می دهد، اندازه ی مقاومت زیر چندانم است؟



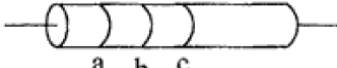
پاسخ:  $R = 62 \times 10^3 \Omega \pm 1\%$



۲۴- در شکل زیر با استفاده از کدرنگی داده شده مقدار مقاومت را تعیین کنید. (آبی  $\equiv 6$ ، قهوه ای  $\equiv 1$ )

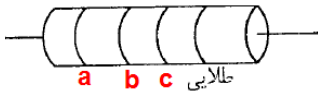
پاسخ:  $R' = 11 \times 10^6 \Omega \pm 0.5 \times 11 \times 10^6 \Omega$

۲۵- رنگ نوارهای a و b و c را به گونه ای قرار دهید که مقاومت کربنی شکل زیر، برابر  $6200 \Omega$  باشد (آبی  $\equiv 6$ ، قرمز  $\equiv 2$ )



پاسخ: قرمز (b و c) و آبی (a)

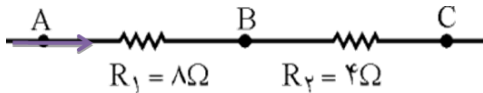
۲۶- شکل زیر یک مقاومت کربنی را نشان می دهد. اگر مقدار این مقاومت کربنی  $5600 \Omega$  باشد با توجه به جدول، رنگ حلقه های a، b، c و ا مشخص کنید.



| رنگ حلقه | قهوه ای | قرمز | نارنجی | زرد | سبز | آبی |
|----------|---------|------|--------|-----|-----|-----|
| عدد      | ۱       | ۲    | ۳      | ۴   | ۵   | ۶   |

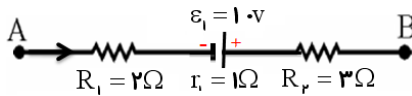
پاسخ: (سبز  $\equiv a$ ، آبی  $\equiv b$ ، قرمز  $\equiv c$ )

۲۷- شکل روبه رو، قسمتی از یک مدار را نشان می دهد. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر  $4V$  و شدت جریان برابر  $2A$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه های B و C را به دست آورید. از مقایسه آنها چه نتیجه ای می گیرید؟



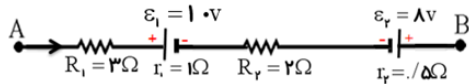
پاسخ:  $V_C = 0V$   $V_B = 8V$

۲۸- مدار زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی می باشد. اگر پتانسیل نقطه A،  $4V$  و شدت جریان  $3A$  آمپر باشد، مقدار پتانسیل B چند ولت است؟



پاسخ:  $V_B = -4V$

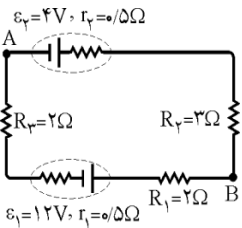
۲۹- مدار زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی می باشد. اگر شدت جریان در مدار  $4A$  آمپر باشد، اختلاف پتانسیل میان نقاط A و B چند ولت است؟



پاسخ:  $V_B - V_A = -28V$

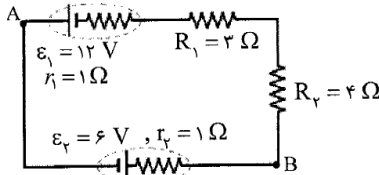
۳۰- در شکل زیر الف) شدت جریان در مدار،

ب) اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B را به دست آورید



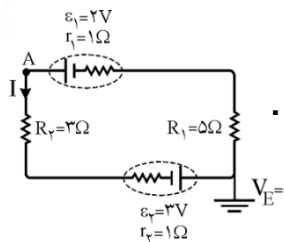
پاسخ:  $V_A - V_B = -7/5V$   $I = 1A$

۳۱- در مدار شکل مقابل الف) جریان مدار را حساب کنید. ب) اگر  $V_A = 5V$  باشد، پتانسیل نقطه B را به دست آورید.



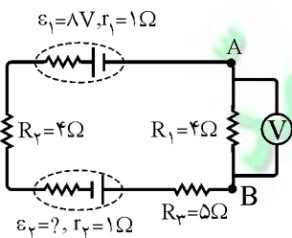
پاسخ:  $V_B = 9V$   $I = 2A$

۳۲- در شکل زیر، ولتاژ نقطه A را به دست آورید.



پاسخ:  $V_A = -1V$

۳۳- در شکل زیر، نیروی محرکه  $\epsilon_2$  را به دست آورید. ولت سنج  $V$  مقدار  $4V$  ولت را نشان می دهد



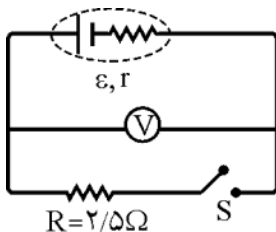
پاسخ:  $\epsilon_2 = 7V$

۳۴- یک لامپ با مشخصات  $200W$  و  $220V$  را به اختلاف پتانسیل  $110V$  وصل کرده ایم. توان مصرفی لامپ را محاسبه کنید.

پاسخ:  $P' = 50W$

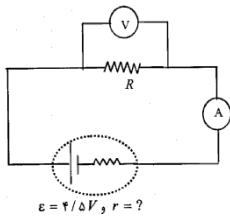
۳۵- در مدار شکل زیر، وقتی کلید S باز (قطع) است، ولت سنج  $5V$  و هنگامی که کلید S بسته می شود، ولت سنج  $1/25V$  را نشان می دهد نیروی

محرکه و مقاومت درونی مولد را حساب کنید.



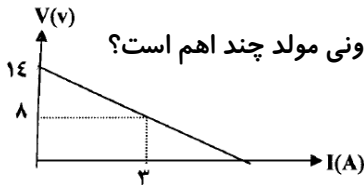
پاسخ:  $r = 0.5 \Omega$   $\epsilon = 1/5V$

۳۶- در مدار شکل زیر، ولت سنج ۷ و آمپرسنج A/۵ را نشان می دهد، مقاومت R و مقاومت درونی مولد را محاسبه کنید.



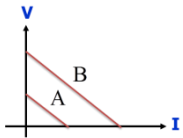
پاسخ:  $r = 1\Omega$   $R = 8\Omega$

۳۷- نمودار تغییرات ولتاژ دوسر مولد بر حسب جریان عبوری از آن رابه صورت زیر است. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



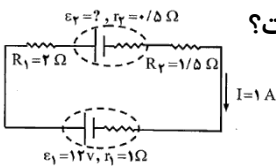
پاسخ:  $r = 2\Omega$

۳۸- نمودار تغییرات ولتاژ دوسر مولدهای A و B بر حسب شدت جریان، مطابق شکل زیر است. نیروی محرکه و مقاومت درونی دومولد را باهم مقایسه کنید (دو خط A و B موازی هستند)



پاسخ:  $I_A = I_B$   $\epsilon_A < \epsilon_B$

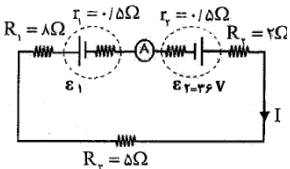
۳۹- در مدار شکل مقابل، شدت جریان در جهت نشان داده شده ۱ آمپر است (الف) نیروی محرکه  $\epsilon_2$  چه قدر است؟



(ب) انرژی مصرف شده در  $R_1$  را در مدت ۱۵ ثانیه حساب کنید.

پاسخ:  $U = 30J$ ,  $\epsilon_2 = 7V$

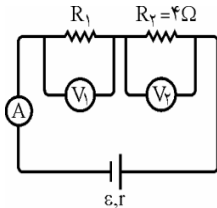
۴۰- در مدار روبه رو عددی که آمپرسنج نشان می دهد ۲A است (الف) نیروی محرکه  $\epsilon_1$  چندولت است؟



(ب) توان مصرفی مقاومت  $R_1$  چند برابر توان مصرفی  $R_2$  است؟

پاسخ:  $p_1 = 4p_2$   $\epsilon_1 = 4V$

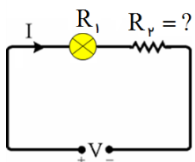
۴۱- در مدار شکل زیر، ولت سنج  $V_1$ ، ۳ ولت و آمپرسنج A/۵، آمپر را نشان می دهد.



(الف) مقاومت رسانای  $R_1$  چند اهم است؟ (ب) ولت سنج  $V_2$  چند ولت را نشان می دهد؟

پاسخ:  $V_2 = 2V$   $R_1 = 6\Omega$

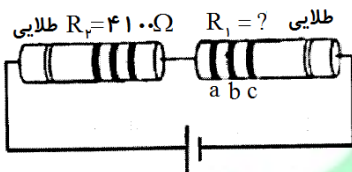
۴۲- می خواهیم یک لامپ ۲۰W و ۶۰V با استفاده از برق شهر ۲۲۰V روشن کنیم. برای اینکه لامپ آسیب نبیند



چه مقاومتی را با این لامپ به طور متوالی ببندیم.

پاسخ:  $R_1 = 48\Omega$

۴۳- باتوجه به شکل، اگر مقاومت معادل مدار  $5600\Omega$  باشد.



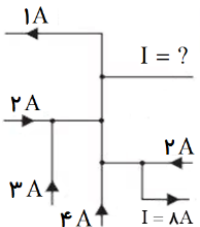
قرمز: ۲ قهوه ای: ۱ سبز: ۵

(الف) مقاومت  $R_1$  چند اهم است؟

(ب) با استفاده از کد رنگهای داده شده، رنگ نوارها را تعیین کنید.

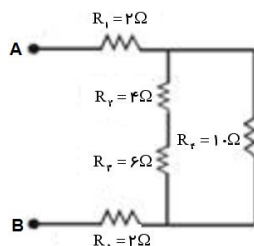
پاسخ:  $R_1 = 150\Omega$  (قهوه ای: a, سبز: b, قرمز: c)

۴۴- شکل روبه رو بخشی از یک مدار را نشان می دهد. بزرگی و جهت جریان آدر سیم بالا سمت راست چیست؟



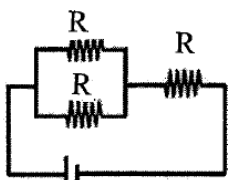
پاسخ:  $I = 2A$

۴۵- در مدار شکل زیر مقاومت معادل بین A و B را بیابید.



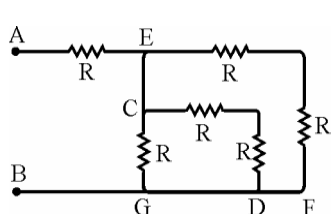
پاسخ: (الف)  $R_T = 9\Omega$  (ب)  $R_T = 12\Omega$

۴۶- سه مقاومت مشابه مانند شکل به هم بسته شده اند. اگر مقاومت معادل  $9/4\Omega$  باشد. هر مقاومت چند اهم است؟

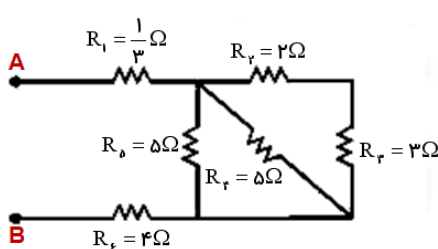


پاسخ:  $R = 3\Omega$

۴۷- در شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B را حساب کنید.



(ب)

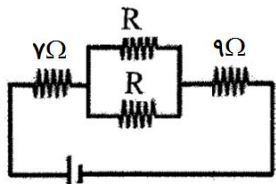


(الف)

پاسخ: الف)  $R_T = 6\Omega$

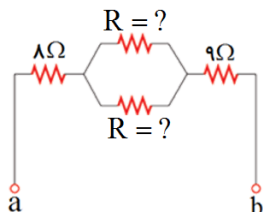
ب)  $R_T = \frac{3}{2}R$

۴۸- دو مقاومت مشابه مانند شکل به هم بسته شده اند. اگر مقاومت معادل  $20\Omega$  باشد. هر مقاومت چند اهم است؟



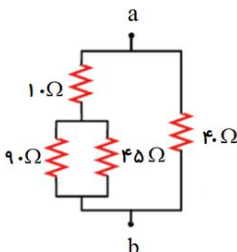
پاسخ:  $R = 8\Omega$

۴۹- در مدار شکل زیر مقاومت معادل بین a و b برابر  $27\Omega$  می باشد مقاومت های مجهول را پیدا کنید. (دو مقاومت مشابه اند)



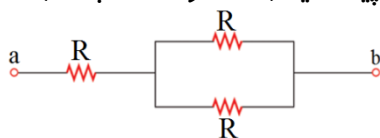
پاسخ:  $R_1 = R_2 = 20\Omega$

۵۰- در مدارهای شکل زیر مقاومت معادل بین a و b را بیابید.



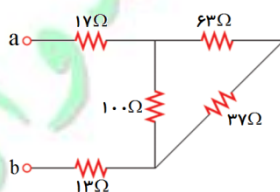
پاسخ:  $R_T = 20\Omega$

۵۱- در مدار شکل زیر مقاومت معادل بین a و b برابر  $150\Omega$  می باشد مقاومت های مجهول را پیدا کنید. (سه مقاومت مشابه اند)



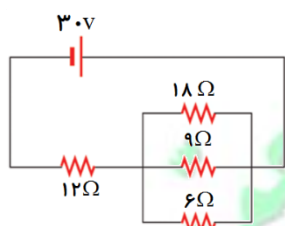
پاسخ:  $R_1 = R_2 = R_3 = 100\Omega$

۵۲- در مدارهای شکل زیر مقاومت معادل بین a و b را بیابید.



پاسخ:  $R'_T = 8\Omega$

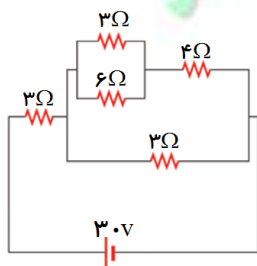
۵۳- الف) مقاومت معادل را در مدار شکل زیر به دست آورید.



ب) جریانی که از مقاومت ۱۲ اهمی می گذرد، چقدر است؟

پاسخ:  $I = 2A$   $R_T = 15\Omega$

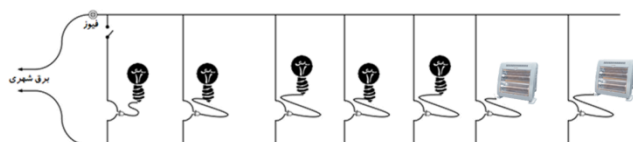
۵۴- الف) مقاومت معادل را در مدار شکل زیر به دست آورید.



ب) جریانی که از مقاومت ۶ اهمی می گذرد، چقدر است؟

پاسخ:  $I_1 = \frac{2}{3}A$   $R_T = 5\Omega$

۵۵- پنج لامپ  $60W$  و دو بخاری  $1200W$  به پریزهای یک مدارسیم کشی خانگی  $120V$  که حداکثر می تواند جریان  $20A$  را تحمل کند وصل شده اند آیا این ترکیب مصرف کننده ها باعث پریدن فیوز می شود یا خیر؟



پاسخ: بله

