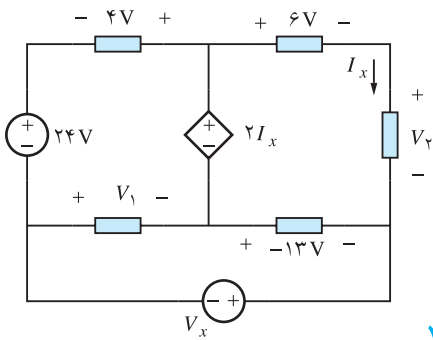
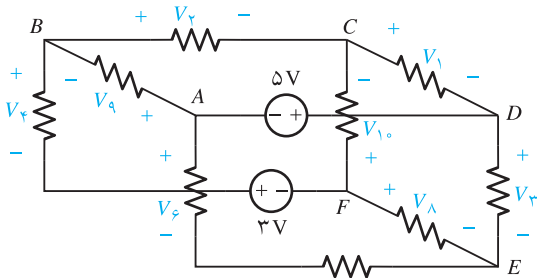


# مسائل

اصول اولیه و روش‌های ساده‌ی تحلیل مدار



شکل ۴-۱



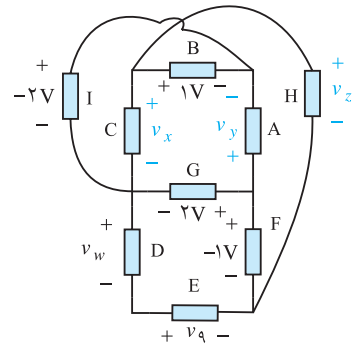
شکل ۵-۱

در شکل ۵-۱ ولتاژ  $V_{AE}$  را بر اساس ولتاژهای مشخص شده در شکل تعیین کنید. KVL را در بلندترین مسیر ممکن بنویسید. سپس KVL را حول حلقه‌ی ABCDA نیز بنویسید.

در شبکه‌ی نشان داده شده در شکل ۶-۱: (الف)  $v_{ED}$  را به صورتی بنویسید که شامل  $v_3$  باشد؛ (ب) KVL را حول مربع سمت راست و حلقه‌ی مستطیل شکل بزرگ بنویسید.

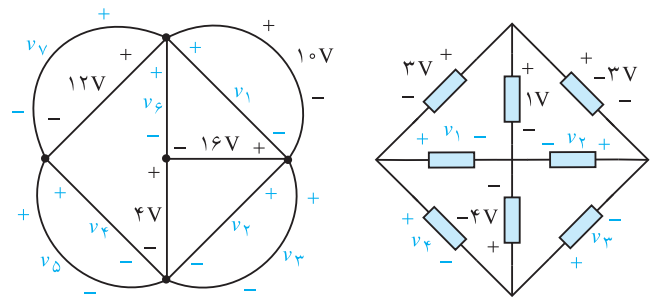
در شبکه‌ی شکل ۷-۱،  $v_1$  تا  $v_6$  را بیابید.

۱-۱ در مدار شکل ۱-۱،  $v_x$ ،  $v_y$ ،  $v_z$  و  $I$  را بیابید.



شکل ۱-۱

۲-۱ در مدار شکل ۲-۱ ولتاژهای  $v_1$  تا  $v_6$  را بیابید. در یافتن هر ولتاژ از ولتاژهایی که قبلاً یافته‌اید استفاده نکنید.

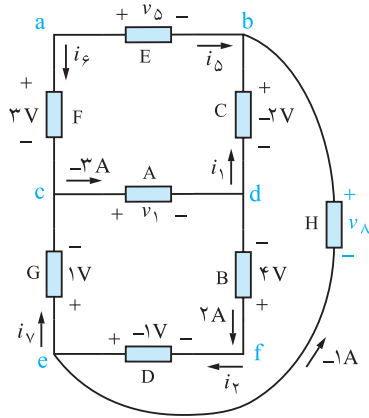


شکل ۳-۱

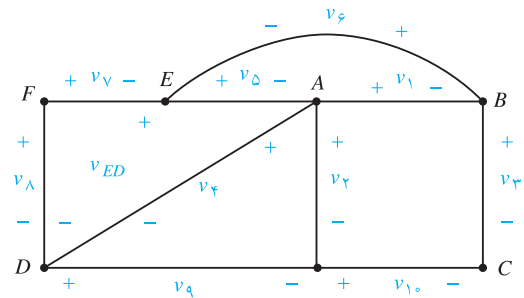
شکل ۲-۱

۳-۱ در مدار شکل ۳-۱ ولتاژهای  $v_1$  تا  $v_7$  را بیابید. در یافتن هر ولتاژ از ولتاژهایی که قبلاً یافته‌اید استفاده نکنید.

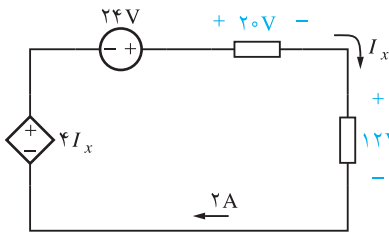
۴-۱ برای مدار شکل ۴-۱ سه معادله‌ی KVL مستقل بنویسید که همگی شامل ولتاژ منبع وابسته باشند.



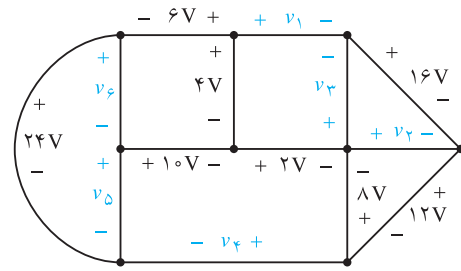
شکل ۱۰-۱



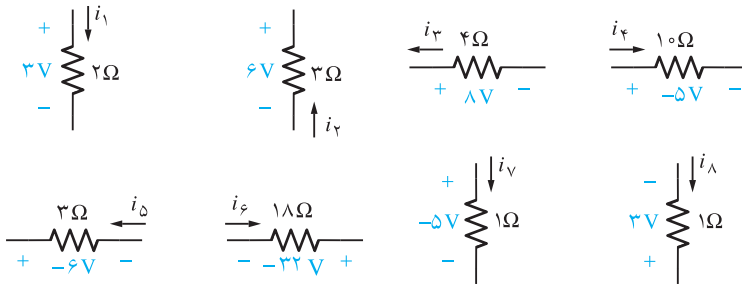
شکل ۶-۱



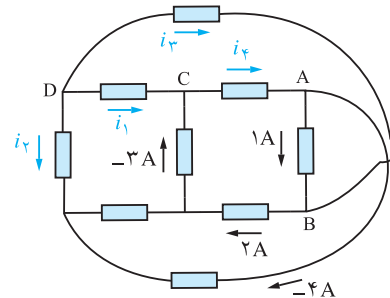
شکل ۱۱-۱



شکل ۷-۱



شکل ۱۲-۱



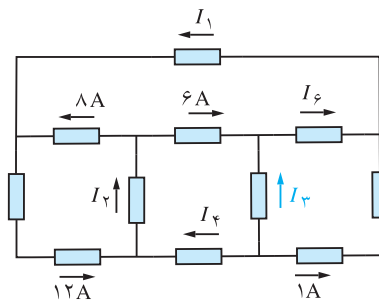
شکل ۸-۱

۸-۱ در مدار شکل ۸-۱ جریان‌های  $i_1$  تا  $i_4$  را بیابید.

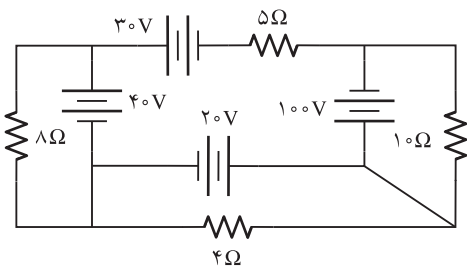
۱۳-۱ توان مصرف شده در هر یک از مقاومت‌های شکل ۱۲-۱ را بیابید.

۹-۱ جریان  $I_3$  مدار شکل ۹-۱ را تنها با نوشتن یک معادله KCL بیابید.

۱۴-۱ جریان منابع ولتاژ مدار شکل ۱۴-۱ را بیابید.



شکل ۹-۱

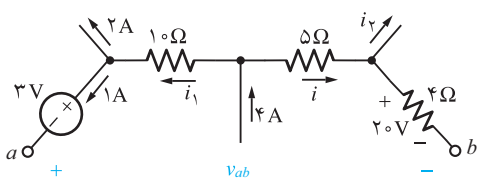


شکل ۱۴-۱

۱۵-۱ برای مدار شکل ۱۵-۱،  $v_{ab}$  را بیابید.

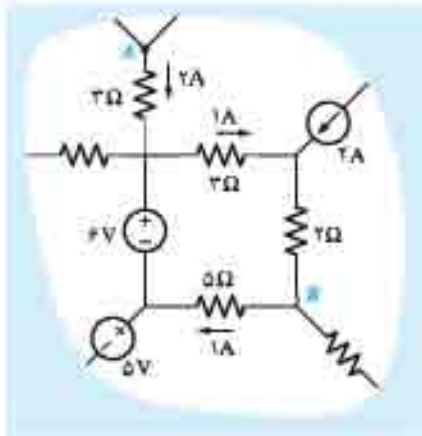
۱۰-۱ توان مصرف شده در هر یک از عناصر مدار شکل ۱۰-۱ را بیابید.

۱۱-۱ توان مصرف شده در هر یک از عناصر مدار شکل ۱۱-۱ را بیابید.



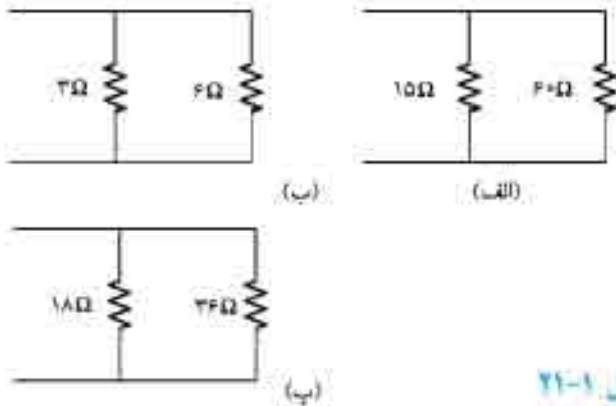
شکل ۱۵-۱

۱۲-۱ برای هر یک از مقاومت‌های نشان داده شده در شکل ۱۲-۱ جریان مشخص شده را بیابید.



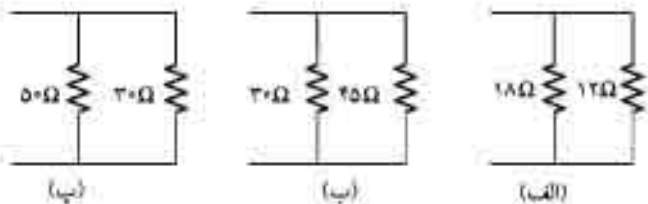
شکل ۱۹-۱

۱۹-۱ با استفاده از نتیجه‌ی بیان شده در مسئله‌ی ۳-۱ مقاومت معادل شبکه‌های شکل ۱۹-۱ را بیابید.



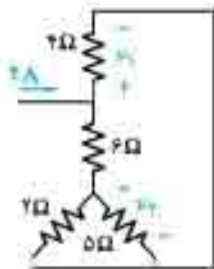
شکل ۲۱-۱

۲۱-۱ با تعمیم نتیجه‌ی مسئله‌ی ۲-۱ مقاومت معادل ترکیب‌های موازی شکل ۲۱-۱ را بیابید.



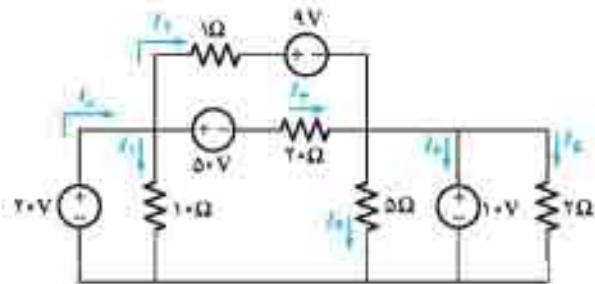
شکل ۲۲-۱

۲۲-۱ در مدار شکل ۲۲-۱ ولتاژهای  $V_1$  و  $V_2$  را بیابید.



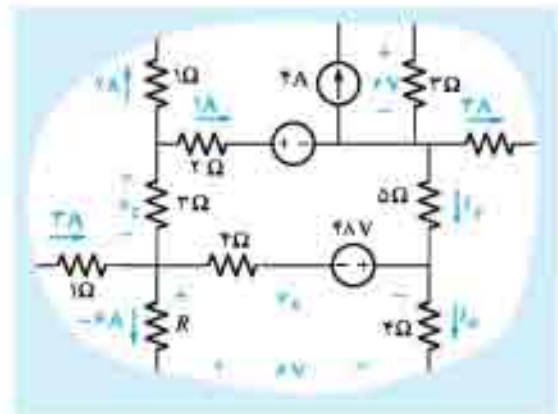
شکل ۲۳-۱

۱۶-۱ در مدار شکل ۱۶-۱ جریان‌های  $I_1$  تا  $I_5$  و  $I_6$  و  $I_7$  را بیابید.



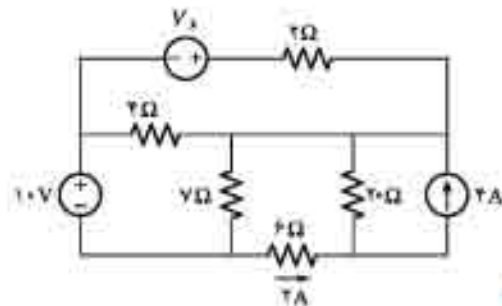
شکل ۱۶-۱

۱۷-۱ شکل ۱۷-۱ بخشی از یک شبکه را نشان می‌دهد. به هر ترتیبی که مناسب می‌دانید  $V_1$ ،  $V_2$ ،  $V_3$ ،  $V_4$  و  $R$  را بیابید.



شکل ۱۷-۱

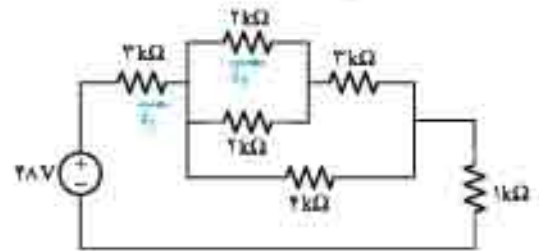
۱۸-۱ در مدار شکل ۱۸-۱ جریان مقاومت  $6\Omega$  برابر  $2A$  نشان داده شده است. ولتاژ منبع  $V_x$  را بیابید.



شکل ۱۸-۱

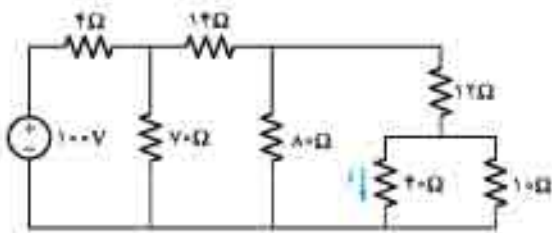
۱۹-۱ شکل ۱۹-۱ بخشی از یک مدار را نشان می‌دهد.  $V_{AB}$  را بیابید.  
 ۲۰-۱ ثابت کنید ترکیب موازی دو مقاومت  $R$  و  $kR$  برابر است با  $kR/(k+1)$ . این نتیجه را برای حالتی که  $k$  عدد صحیح است تغییر کنید.

۲۲-۱ در مدار شکل ۲۲-۱،  $i_1$  و  $i_2$  را بیابید.



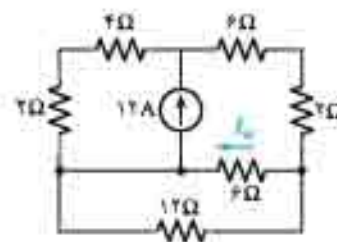
شکل ۲۲-۱

۲۹-۱ در مدار شکل ۲۹-۱ جریان  $i$  را به دست آورید.



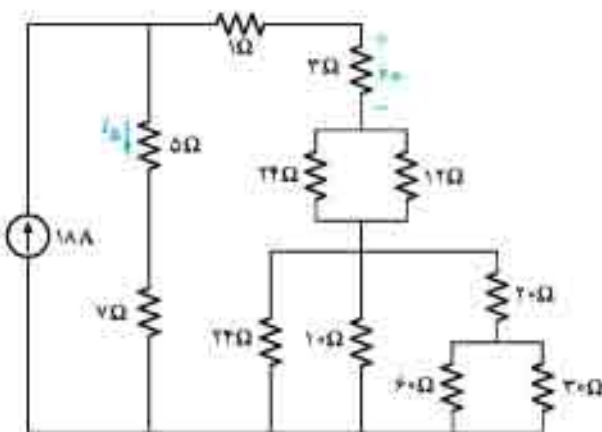
شکل ۲۹-۱

۲۵-۱ در مدار شکل ۲۵-۱ جریان  $i_1$  را بیابید.



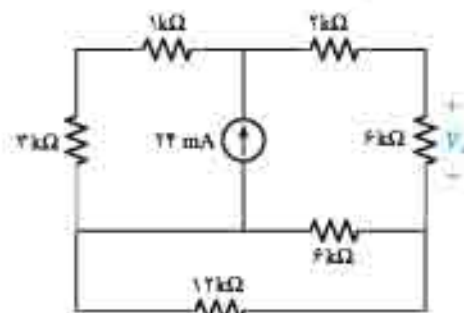
شکل ۲۵-۱

۳۰-۱  $i_1$  و  $i_2$  در مدار شکل ۳۰-۱ را به دست آورید.



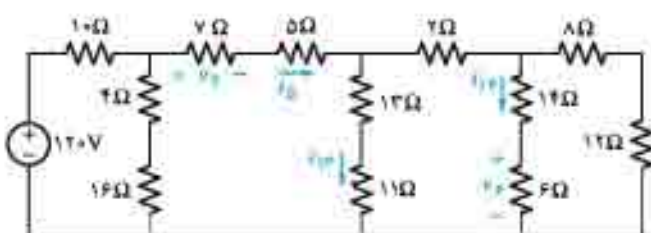
شکل ۳۰-۱

۲۶-۱ در مدار شکل ۲۶-۱ ولتاژ  $V_0$  را بیابید. به شباهت این مدار و مدار مسئله ۲۵-۱ توجه کنید.



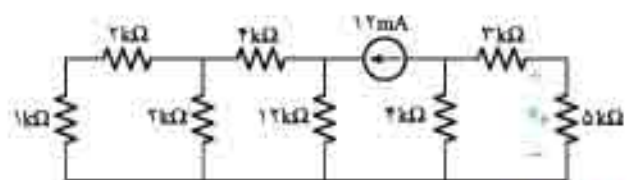
شکل ۲۶-۱

۳۱-۱ در مدار شکل ۳۱-۱،  $i_1$ ،  $i_2$ ،  $i_3$ ،  $i_4$  و  $i_5$  را بیابید.



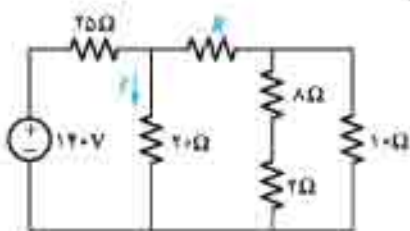
شکل ۳۱-۱

۲۷-۱ در مدار شکل ۲۷-۱،  $i_1$  را بیابید.



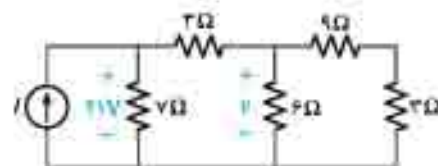
شکل ۲۷-۱

۳۲-۱ در مدار شکل ۳۲-۱ مقدار مقاومت  $R$  باید چه باشد تا  $i$  برابر ۲A شود.



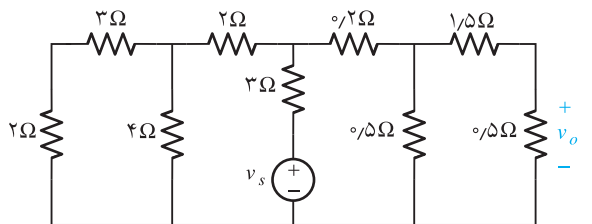
شکل ۳۲-۱

۲۸-۱ در مدار شکل ۲۸-۱،  $i$  و  $v$  را بیابید.



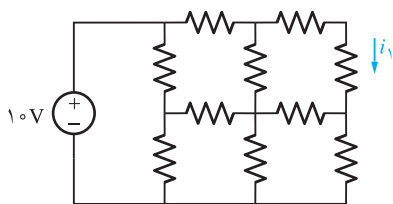
شکل ۲۸-۱

۳۹-۱ در مدار شکل ۳۹-۱ نسبت  $v_o/v_s$  را با استفاده از روش مدارهای نردبانی پیدا کنید.



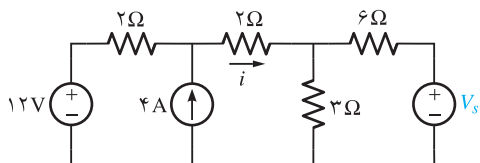
شکل ۳۹-۱

۴۰-۱ مقاومت‌های مدار شکل ۴۰-۱،  $5\Omega$  هستند.  $i_1$  را بیابید.



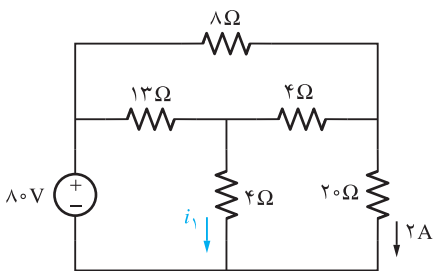
شکل ۴۰-۱

۴۱-۱ در مدار شکل ۴۱-۱ داریم  $i = 2A$ .  $V_s$  را بیابید.



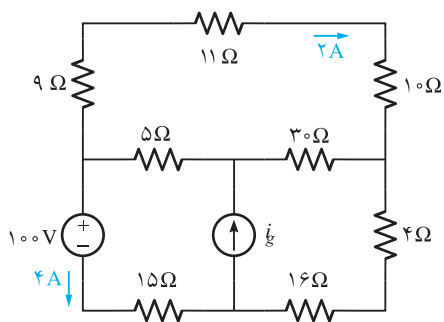
شکل ۴۱-۱

۴۲-۱ در مدار شکل ۴۲-۱ جریان  $i_1$  را بیابید.



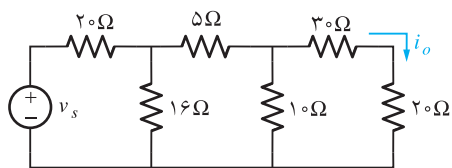
شکل ۴۲-۱

۴۳-۱ در مدار شکل ۴۳-۱ مقدار منبع جریان را با توجه به کمیات مشخص شده در شکل تعیین کنید.



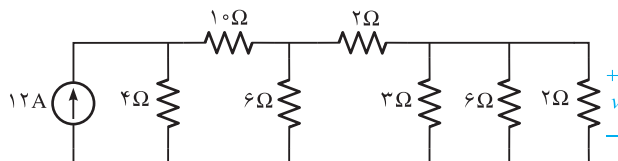
شکل ۴۳-۱

۳۳-۱ مدار شکل ۳۳-۱ چقدر باشد تا داشته باشیم  $i_o = 0.4A$ ؟



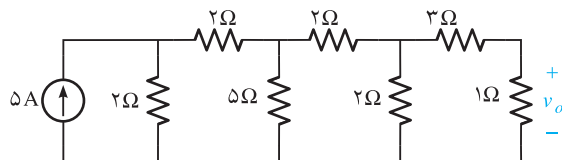
شکل ۳۳-۱

۳۴-۱ ولتاژ  $v$  مدار شکل ۳۴-۱ را بیابید.



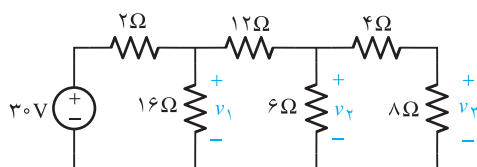
شکل ۳۴-۱

۳۵-۱ مدار شکل ۳۵-۱ را بیابید. از روش مدارهای نردبانی استفاده کنید.



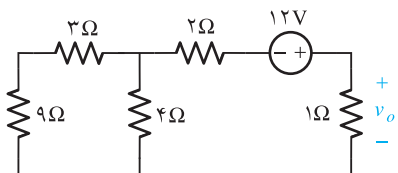
شکل ۳۵-۱

۳۶-۱ در مدار شکل ۳۶-۱ ولتاژهای  $v_1$  تا  $v_3$  را بیابید.



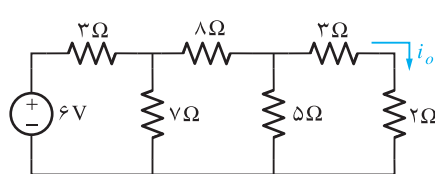
شکل ۳۶-۱

۳۷-۱ ولتاژ  $v_o$  مدار شکل ۳۷-۱ را بیابید.



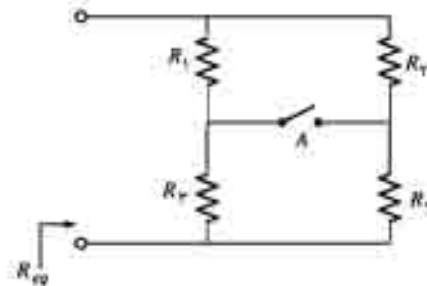
شکل ۳۷-۱

۳۸-۱ در مدار شکل ۳۸-۱ جریان  $i_o$  را بیابید.



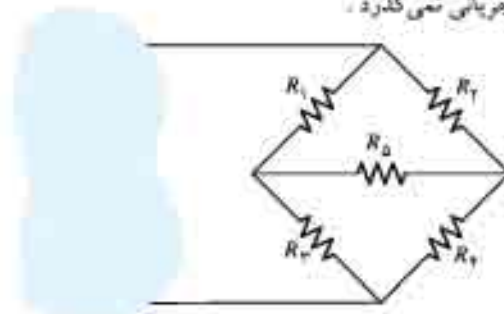
شکل ۳۸-۱

۲۲-۱ نشان دهید که اگر در مدار شکل ۲۲-۱ داشته باشیم  $R_1 R_2 = R_3 R_4$  ، مقاومت معادل به وضعیت کلید بستگی ندارد. یعنی کلید چه بسته باشد و چه باز ، از دو پایانه‌ی شبکه یک مقاومت دیده می‌شود.



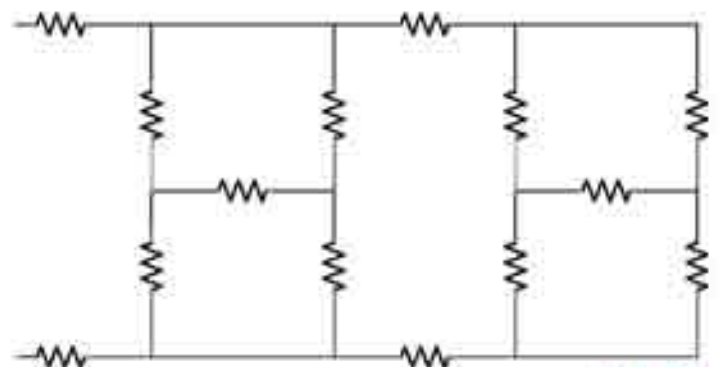
شکل ۲۲-۱

۲۵-۱ شبکه‌ی مقاومتی  $R_1$  تا  $R_5$  شکل ۲۵-۱ به مدار نامعلوم متصل است. نشان دهید به ازای  $R_1 R_4 = R_2 R_3$  از مقاومت  $R_5$  جریانی نمی‌گذرد.



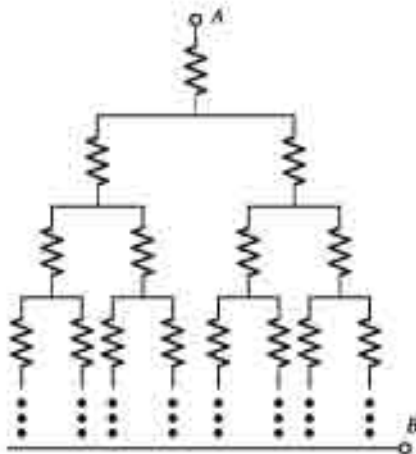
شکل ۲۵-۱

۲۶-۱ نتیجه‌ی مسئله‌ی ۲۴-۱ را بر اساس مسئله‌ی ۲۵-۱ توجیه کنید.  
۲۷-۱ در شبکه‌ی شکل ۲۷-۱ مقدار هر مقاومت  $100\Omega$  است. مقاومت معادل این شبکه را بیابید.



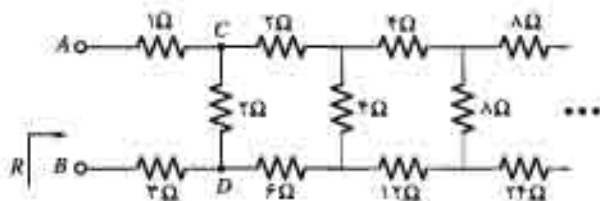
شکل ۲۷-۱

۲۸-۱ شکل ۲۸-۱ شبکه‌ای را نشان می‌دهد که در آن سر پایینی هر مقاومت به دو مقاومت یکسان متصل است. این شبکه از گره‌ی A شروع می‌شود و به طور نامحدود ادامه می‌یابد. سر پایینی تمام مقاومت‌های ردیفه آخر در بینهایت به گره‌ی B متصل است. اگر تمام مقاومت‌ها  $R$  باشند ، مقاومت معادل بین گره‌های A و B چقدر است ؟



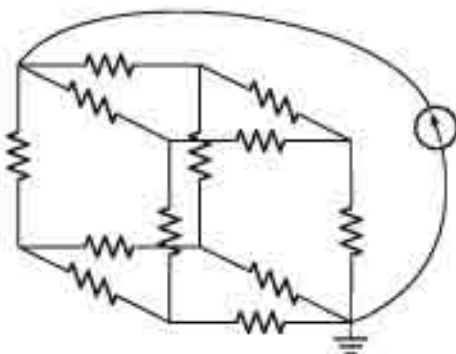
شکل ۲۸-۱

۲۹-۱ مقدار مقاومت‌های تشکیل‌دهنده‌ی شبکه‌ی نردبانی نامحدود شکل ۲۹-۱ به تصاعد هندسی تشکیل می‌دهند. مقاومت معادل دیده شده بین گره‌های A و B را بیابید.



شکل ۲۹-۱

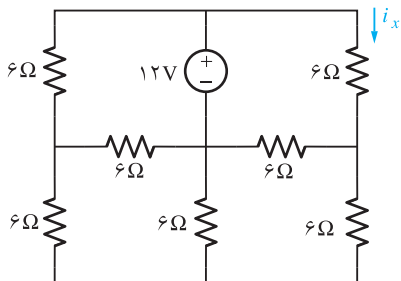
۵۰-۱ ۱۲ مقاومت یکسان به صورتی متصل شده‌اند که هر یک مطابق شکل ۵۰-۱ یا یک معکب را تشکیل می‌دهد. برای یافتن مقاومت معادلی که بین دو رأس مقابل دیده می‌شود ، یک منبع جریان  $10A$  بین این دو رأس متصل کرده‌ایم . اگر ولتاژ راسی را که جریان از آن کشیده می‌شود ، صفر فرض کنیم (وضعیتی که با علامت زمین در شکل مشخص شده است) ، ولتاژ راسی که جریان به آن وارد می‌شود به لحاظ عددی با مقدار مقاومت معادل برابر است (چرا؟) . این ولتاژ و در نتیجه مقاومت معادل را بیابید.



شکل ۵۰-۱

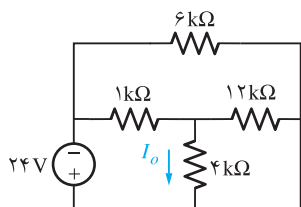
مسئله‌ی ۵۲-۱ را بدون استفاده از جریان مشخص شده در شکل حل کنید.

۵۸-۱ مدار شکل را بیابید.



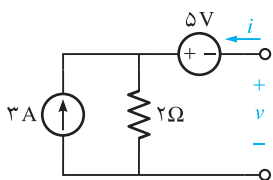
شکل ۵۸-۱

۵۹-۱ در مدار شکل ۵۹-۱،  $I_o$  را بیابید.



شکل ۵۹-۱

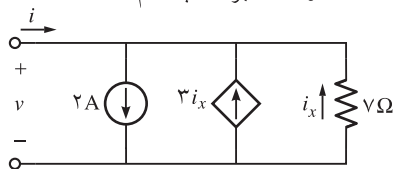
رابطه‌ی  $iv$  شبکه شکل ۶۰-۱ را بیابید. این رابطه می‌گوید به ازای هر ولتاژی که به مدار اعمال می‌شود، چه جریانی از آن می‌گذرد، یا برعکس، به ازای هر جریان  $i$  چه ولتاژی روی مدار ایجاد می‌شود.



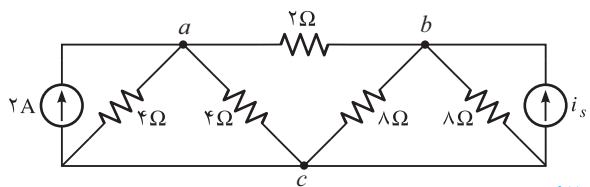
شکل ۶۰-۱

۶۱-۱ رابطه‌ی  $iv$  شبکه شکل ۶۱-۱ را بیابید.

۶۲-۱ در مدار شکل ۶۲-۱ می‌خواهیم داشته باشیم  $v_{ab} = 37$ . مقدار  $i_s$  باید چه باشد؟ مقاومت‌ها برحسب اهم هستند.



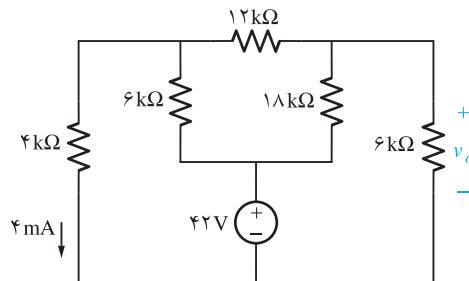
شکل ۶۱-۱



شکل ۶۲-۱

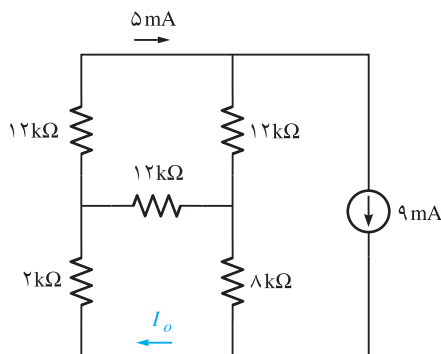
۵۱-۱ مقاومت‌های مسئله‌ی ۵۰-۱ را در نظر گرفته، مقاومت معادل دیده شده از بین دو راس مجاور را بیابید.

۵۲-۱ در مدار شکل ۵۲-۱ ولتاژ  $v_o$  را بیابید. توجه کنید که جریان یک شاخه در شکل مشخص شده است.



شکل ۵۲-۱

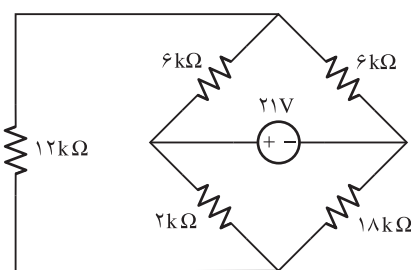
۵۳-۱ در مدار شکل ۵۳-۱ جریان  $I_o$  را بیابید.



شکل ۵۳-۱

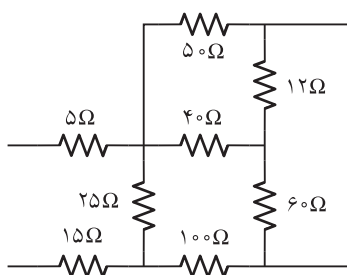
۵۴-۱ در مدار شکل ۵۳-۱ جریان  $I_o$  را بیابید، ولی این بار فرض کنید که جریان ۵mA داده نشده است.

۵۵-۱ در مدار شکل ۵۵-۱ منبع ولتاژ چه توانی تولید می‌کند؟



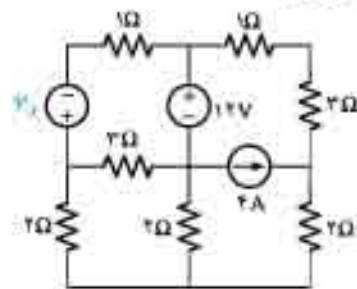
شکل ۵۵-۱

۵۶-۱ مقاومت معادل شبکه‌ی شکل ۵۶-۱ را بیابید.

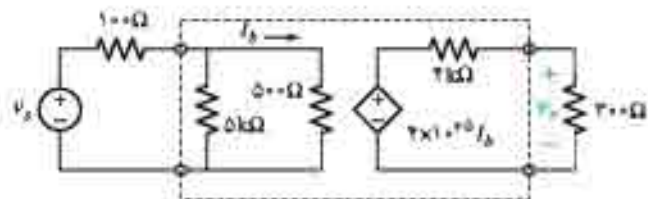


شکل ۵۶-۱

۶۳-۱ در مدار شکل ۶۳-۱ منبع  $4-A$  به مقدار  $24W$  توان به شبکه می‌دهد.  $V_p$  را بیابید.

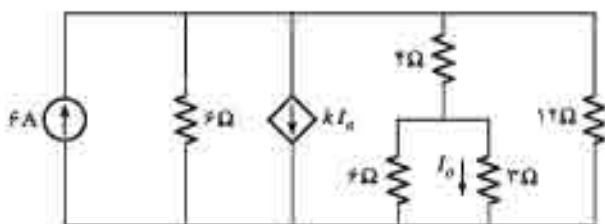


شکل ۶۳-۱



شکل ۶۷-۱

۶۸-۱ در مدار شکل ۶۸-۱ مقدار  $k$  باید چقدر باشد تا توان تولید شده توسط منبع مستقل  $108W$  شود؟



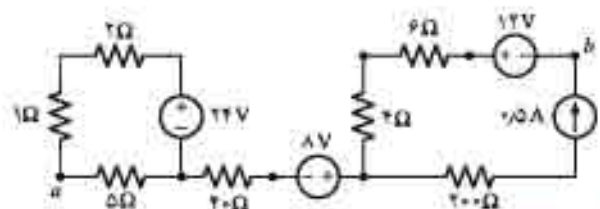
شکل ۶۸-۱

۶۹-۱ معلمی که می‌خواست یک مسئله‌ی مدار *ریا* طرح کند، مدار شکل ۶۹-۱ را تدارک دید که در آن مقدار منبع ولتاژ  $5V$  است. جریان منبع ولتاژ را بیابید.



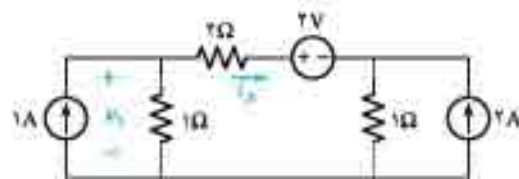
شکل ۶۹-۱

۶۴-۱ در مدار شکل ۶۴-۱ اختلاف پتانسیل بین نقاط  $a$  و  $b$  و  $V_{ab}$  را بیابید.



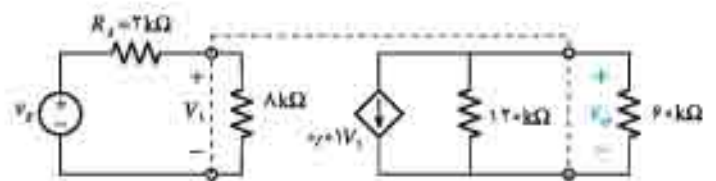
شکل ۶۴-۱

۶۵-۱ در مدار شکل ۶۵-۱  $V_1$  و  $V_2$  را بیابید.



شکل ۶۵-۱

۶۶-۱ مدار شکل ۶۶-۱ یک تقویت‌کننده را نشان می‌دهد که بخش داخلی جعبه در واقع مدل یک ترانزیستور است. نسبت  $V_p/V_s$  را که بهره‌ی تقویت‌کننده یا ضریب تقویت نامیده می‌شود، به دست آورید.



شکل ۶۶-۱