

آزمایشگاه مدار و اندازه گیری

پیش گزارش آزمایش سوم

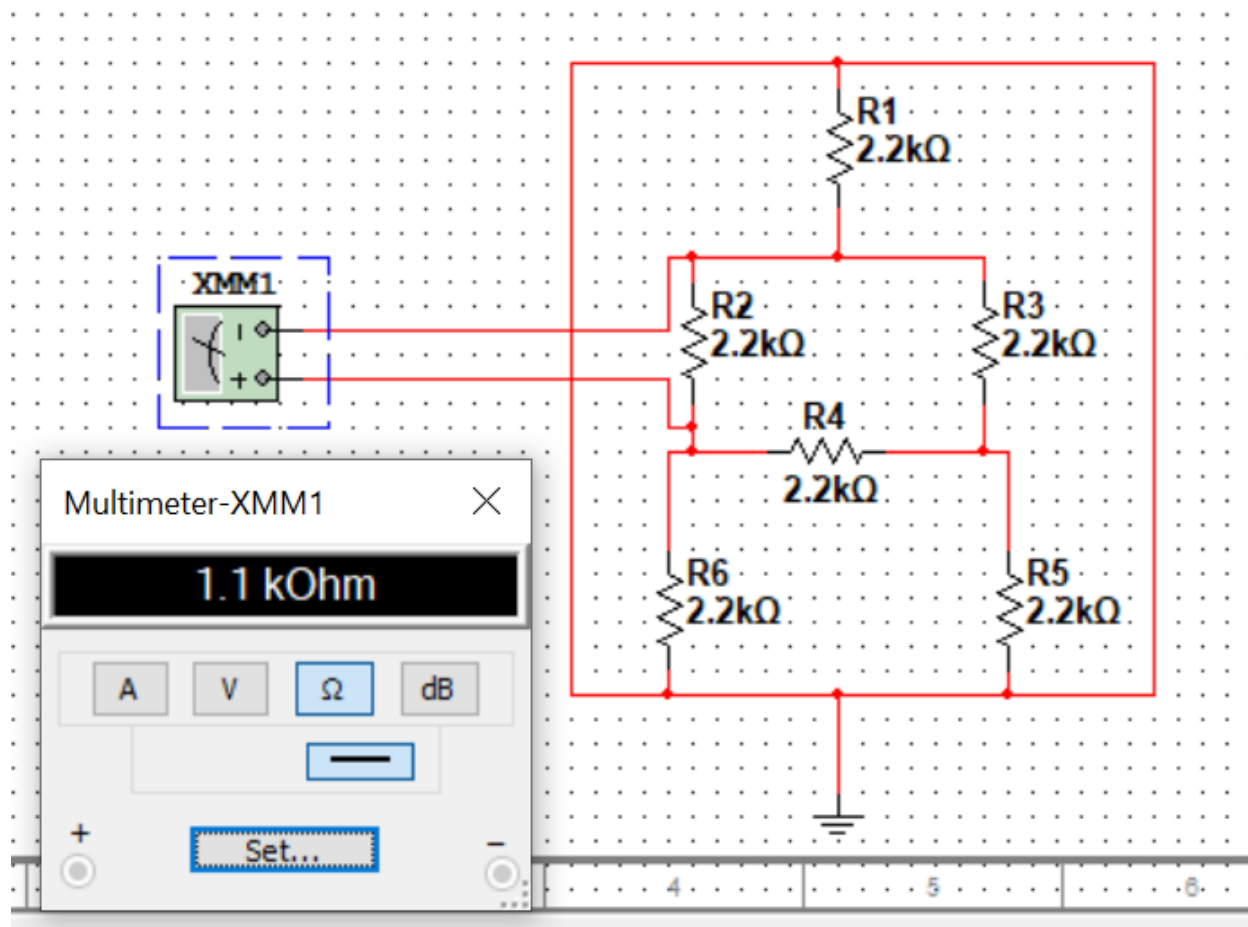
01-E-3-prelab

کسری کاشانی نژاد 810101490

برنا فروهری 810101480

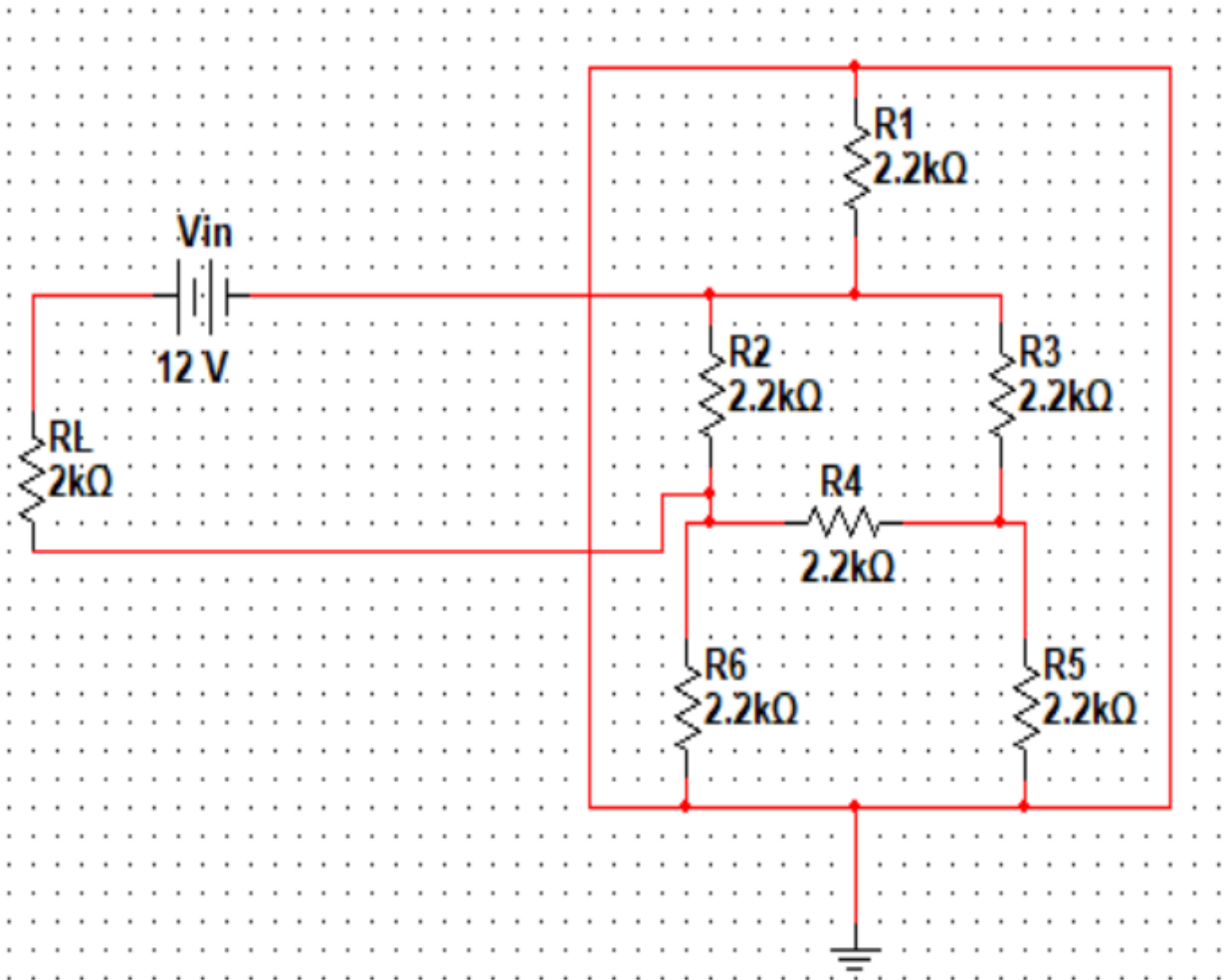
البرز محمودیان 810101514

سوال 2-2) مدار خواسته شده را در نرم افزار
بستیم و مقاومت تونن را از دو سر خواسته شده
محاسبه کردیم:



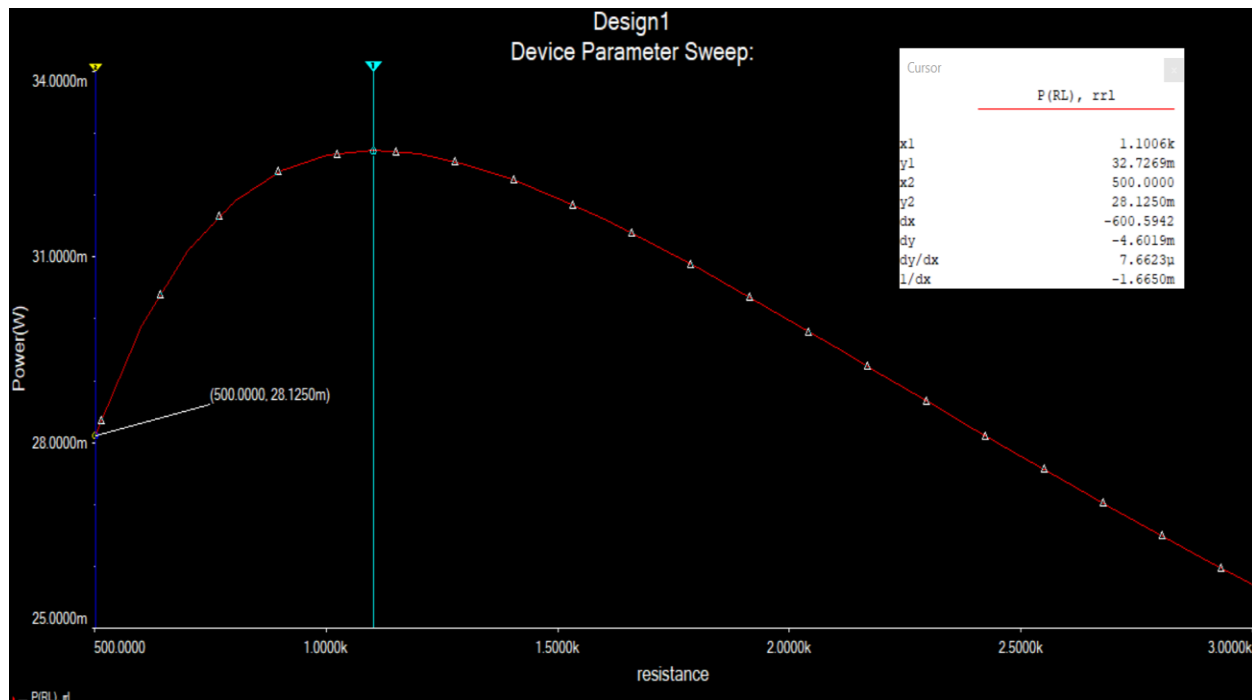
در نتیجه مقاومت تونن برابر 1.1 کیلو اهم شد.

سوال 2-3) ابتدا مدار مربوطه را رسم میکنیم:



در بخش بعد مقدار مقاومت مجهول را طوری از روی گراف میابیم به طوری که توان مصرفی آن بیشینه شود.

سوال 2-4) گراف توان مصرفی مقاومت مجهول را بر حسب مقدار مقاومت آن رسم میکنیم:

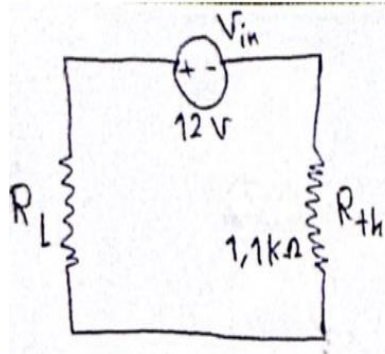


مطابق این گراف و با حرکت دادن مکان نما روی جایی که توان مصرفی بیشینه میشود میرویم یعنی قله یا ماکسیم نمودار. طبق صفحه سفید مشاهده میشود که این مقدار بیشینه تقریباً در مقاومت 1.1 کیلو اهم رخ میدهد.

سوال 2-5) طبق نتایج بدست آمده در بخش های

قبل مقدار مقاومت تونن از دو سر خواسته شده با مقدار مقاومت مجهول برای بیشینه شدن توان مصرفی آن با یکدیگر برابر شدند.

علت این امر را با محاسبات عملی زیر نشان میدهیم:



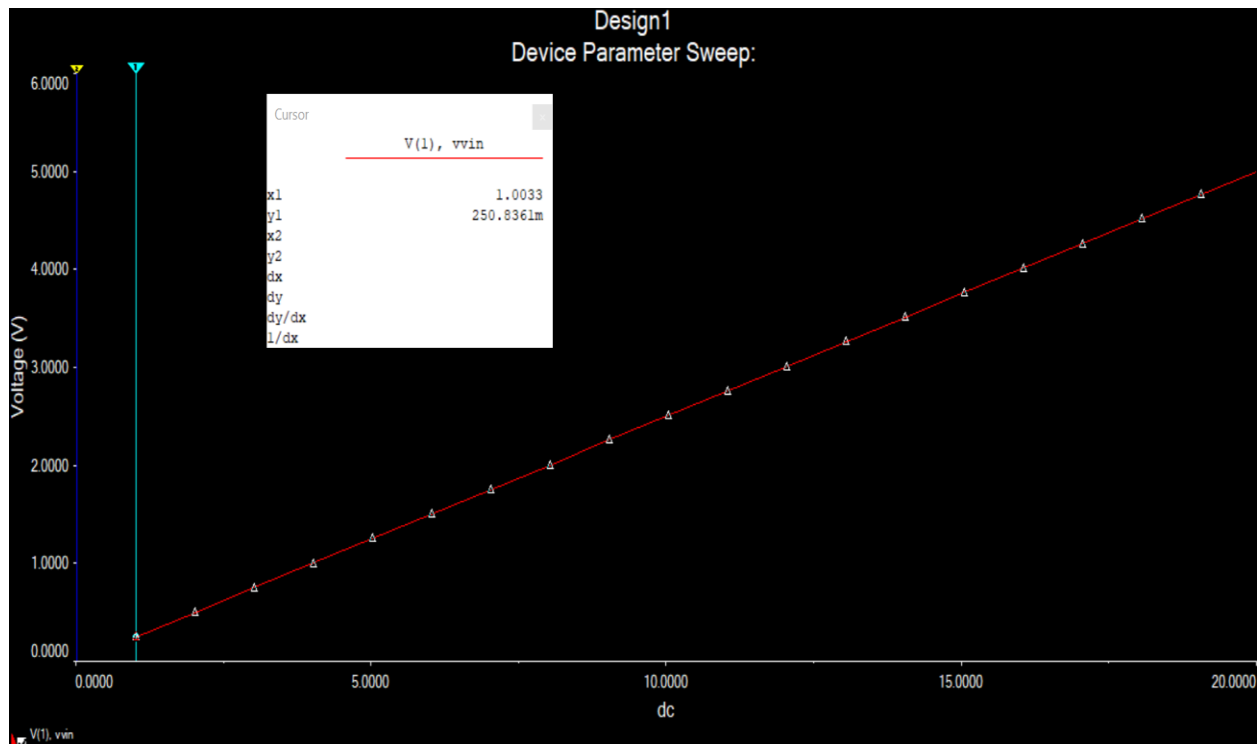
$$I = \frac{V_{in}}{R_{th} + R_L} = \frac{12}{1.1 + R_L} \quad P_{R_L} = R_L I^2$$

$$\rightarrow P_{R_L} = R_L \left(\frac{12}{1.1 + R_L} \right)^2 = \frac{144 R_L}{(1.1 + R_L)^2} = \text{Max}$$

$$\rightarrow \frac{d}{dR_L} P_{R_L} = 0 \rightarrow 144 \left(\frac{(1.1 + R_L)^2 - 2R_L(1.1 + R_L)}{(1.1 + R_L)^4} \right) = 0$$

$$\rightarrow \frac{1.1 + R_L - 2R_L}{(1.1 + R_L)^3} = 0 \rightarrow 1.1 - R_L = 0 \Rightarrow \underline{R_L = 1.1 \text{ k}\Omega}$$

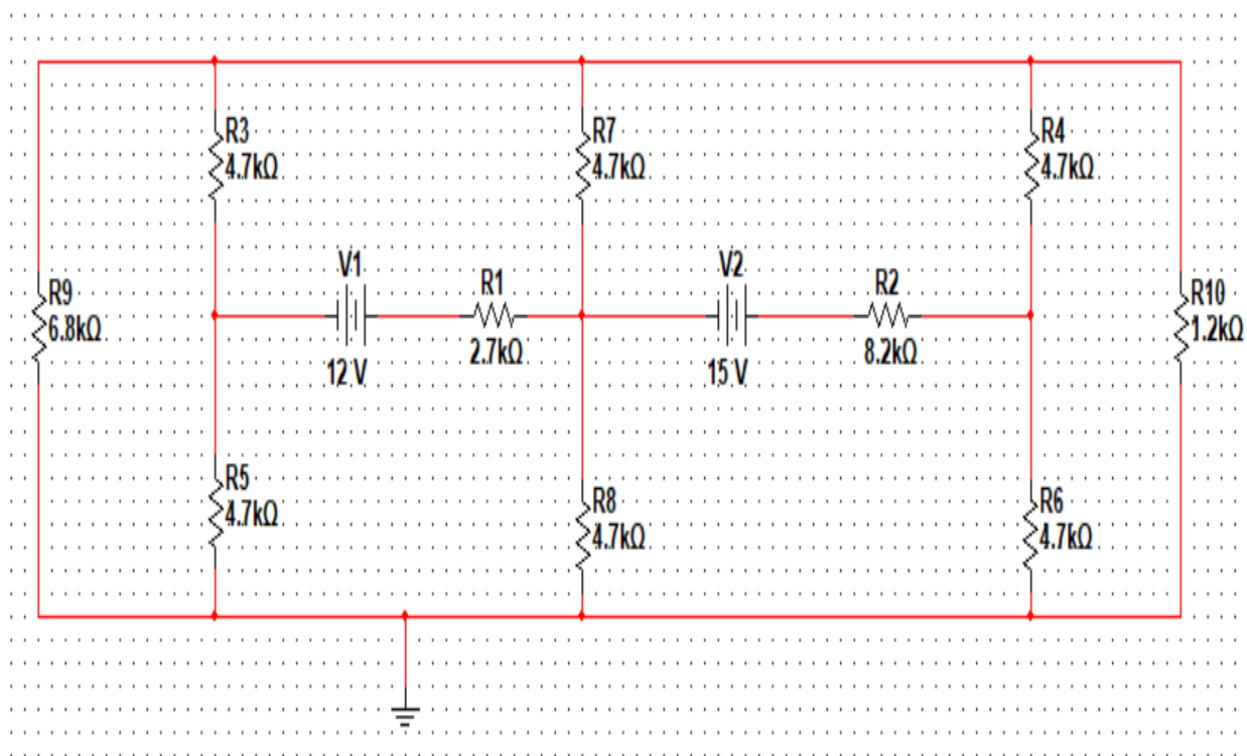
سوال 2-6) گراف ولتاژ دو سر مقاومت خواسته شده را بر حسب ولتاژ ورودی مدار رسم میکنیم:



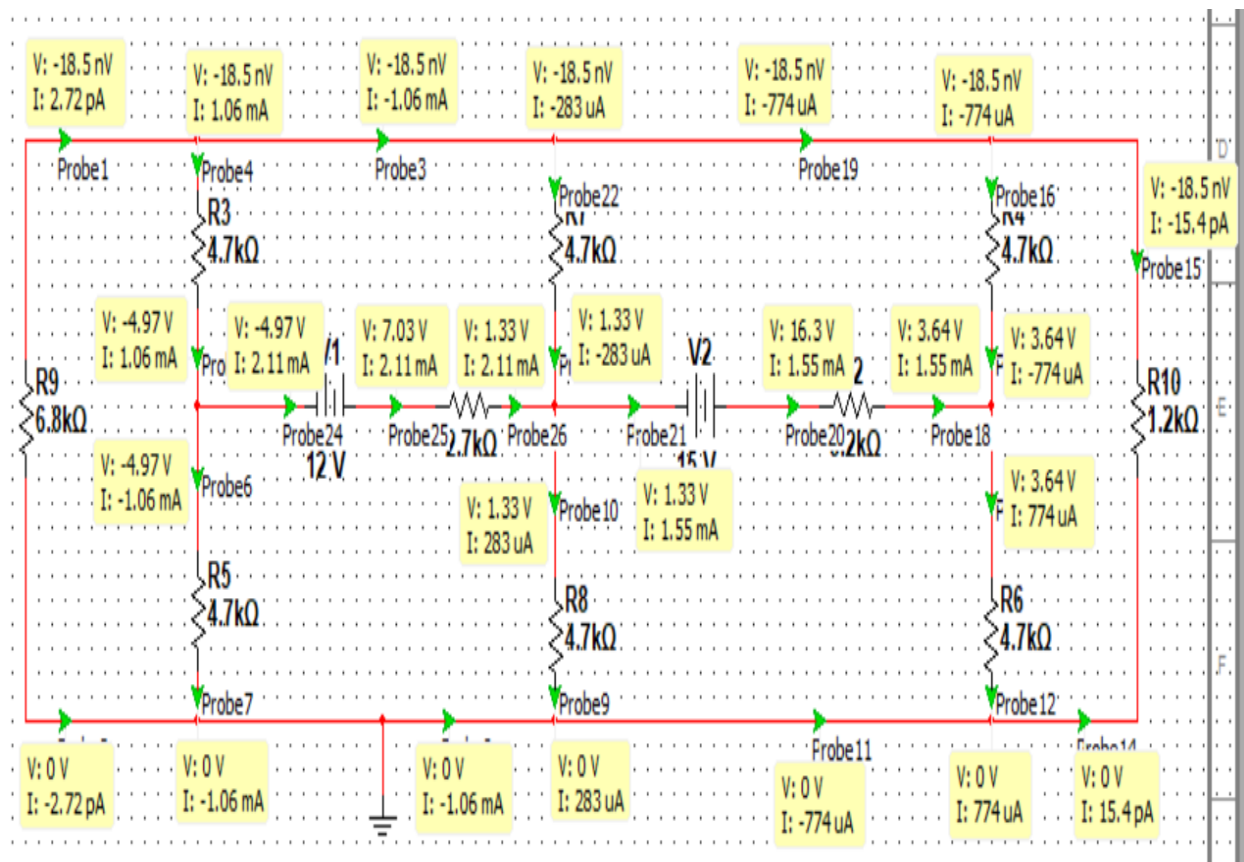
همانطور که پیشبینی میشد مقدار ولتاژ دو سر مقاومت به صورت تقریباً خطی با افزایش مقدار ولتاژ ورودی افزایش میابد.

سوال 1-3) مدار خواسته شده را مطابق شکل

در نرم افزار رسم میکنیم:



سوال 2-3) در مدار بالا روی تمام شاخه ها و گره ها پروب گذاشتیم و جریان و ولتاژ تمام آن ها را نشان میدهیم:



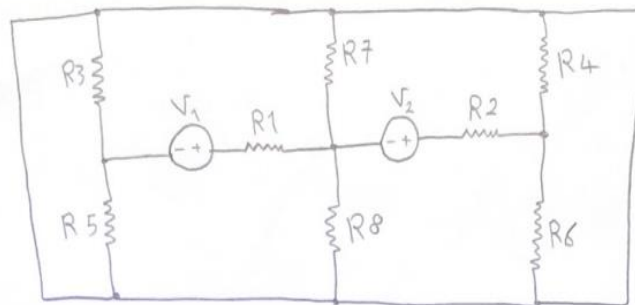
سوال 3-3) طبق جریان ها و ولتاژ های هر

شاخه و گره برای مدار بالا مشاهده میشود که تقارن افقی در مدار برقرار است و لذا میتوان مدار را ساده تر کرد.

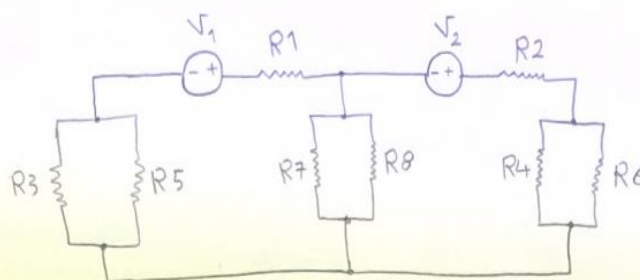
بدین صورت که چون از مقاومت های 9 و 10 جریانی عبور نمیکند و کل جریان از شاخه دیگر عبور میکند میتوانیم آن ها را حذف (اتصال کوتاه) کنیم.

در نتیجه مقاومت های 3 و 5 و مقاومت های 4 و 6 و مقاومت های 7 و 8 با یکدیگر موازی میشوند. سپس ادامه ساده سازی را مطابق شکل زیر انجام میدهیم:

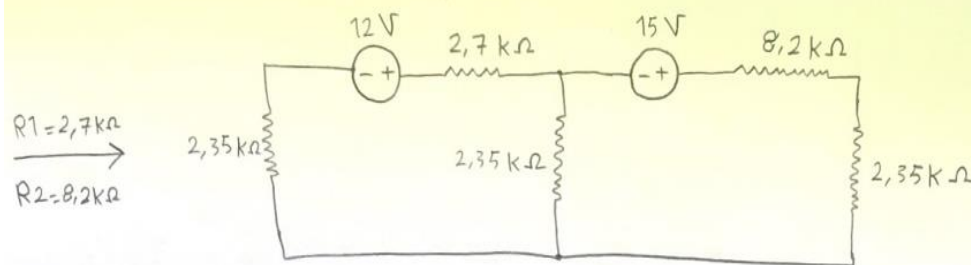
اتصال کوتاه
↑
خزف R9 و R10
→



سازماندهای R6 و R4 / R5 و R3
→
سازماندهای R8 و R7
→

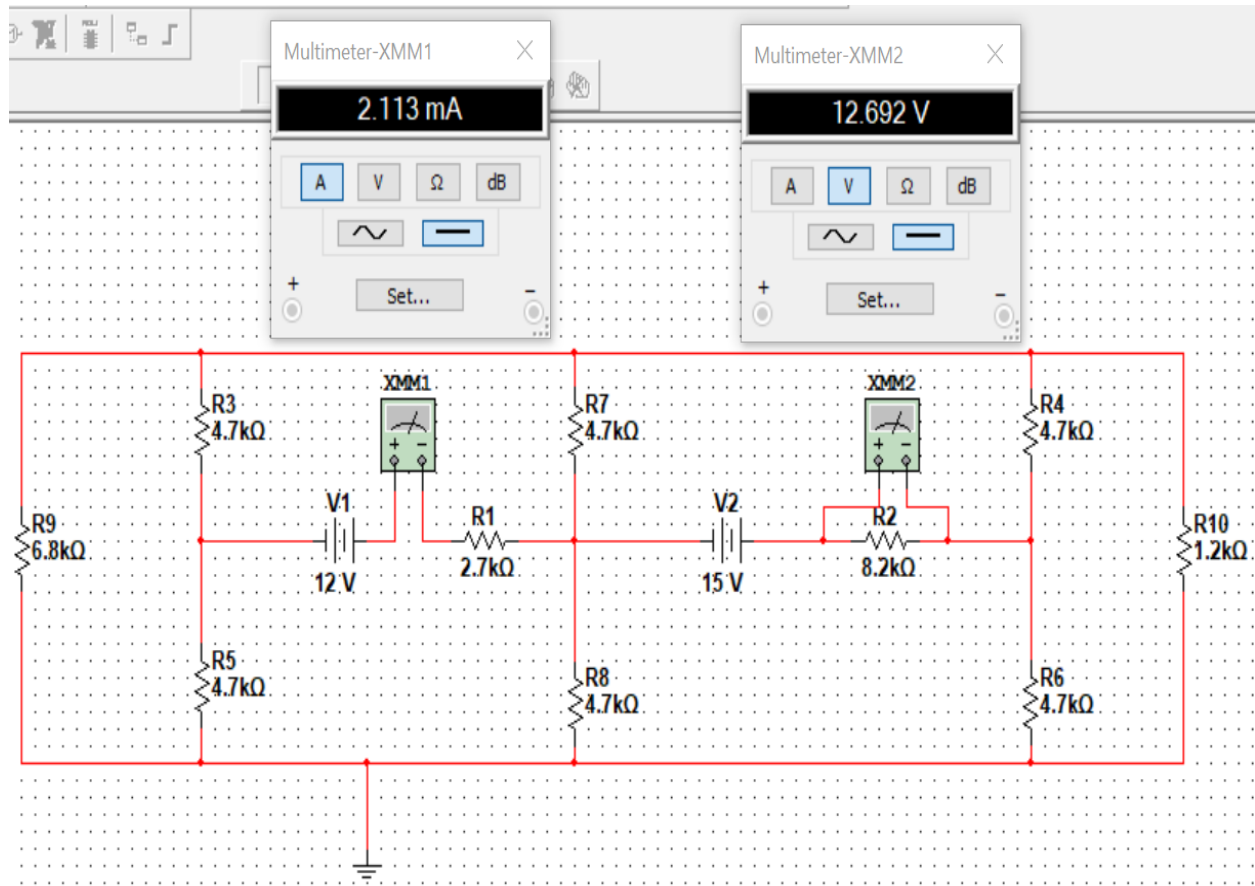


$$R_3 = R_5 = R_7 = R_8 = R_4 = R_6 = 4,7 \text{ k}\Omega \rightarrow R_{35} = R_{78} = R_{46} = \frac{4,7}{2} \text{ k}\Omega = 2,35 \text{ k}\Omega$$



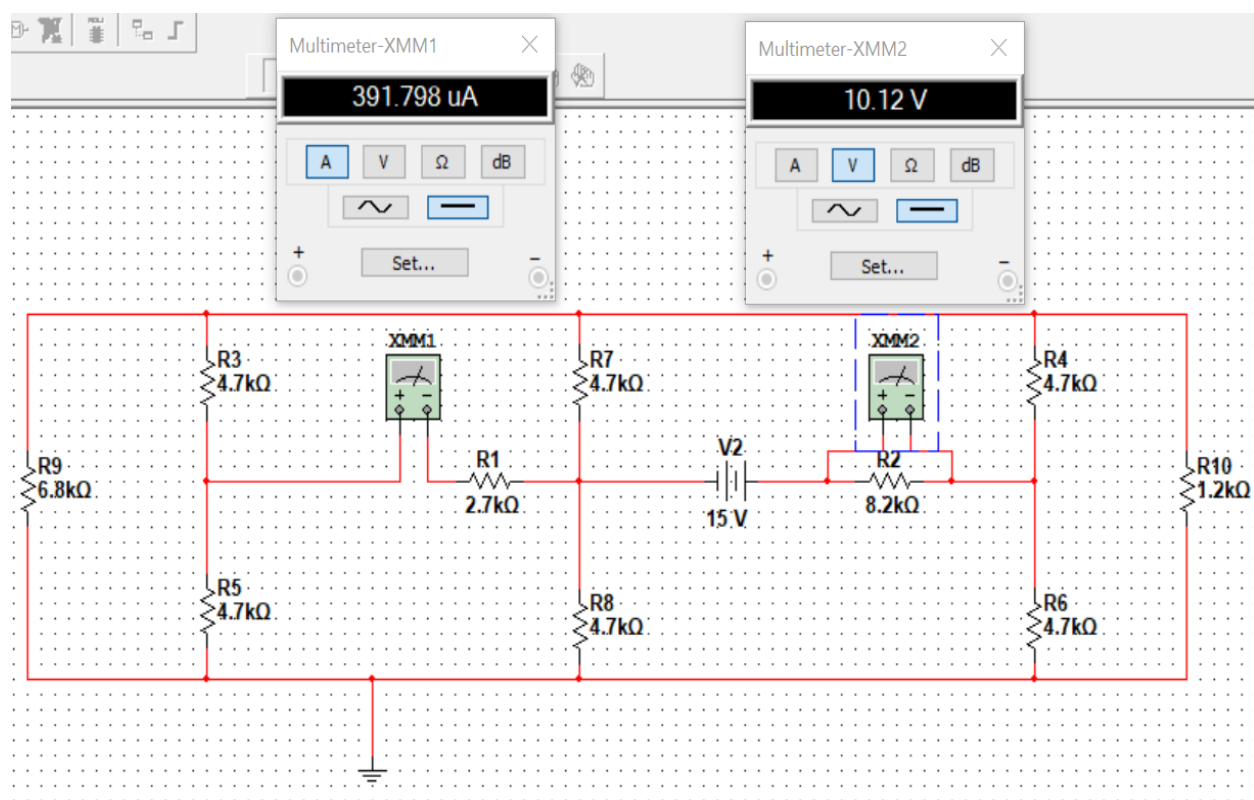
در نتیجه مدار به این شکل میتواند ساده تر بشود.

سوال 3-5) جریان مقاومت 1 و ولتاژ مقاومت 2
در حضور هر دو منبع 1 و 2 :



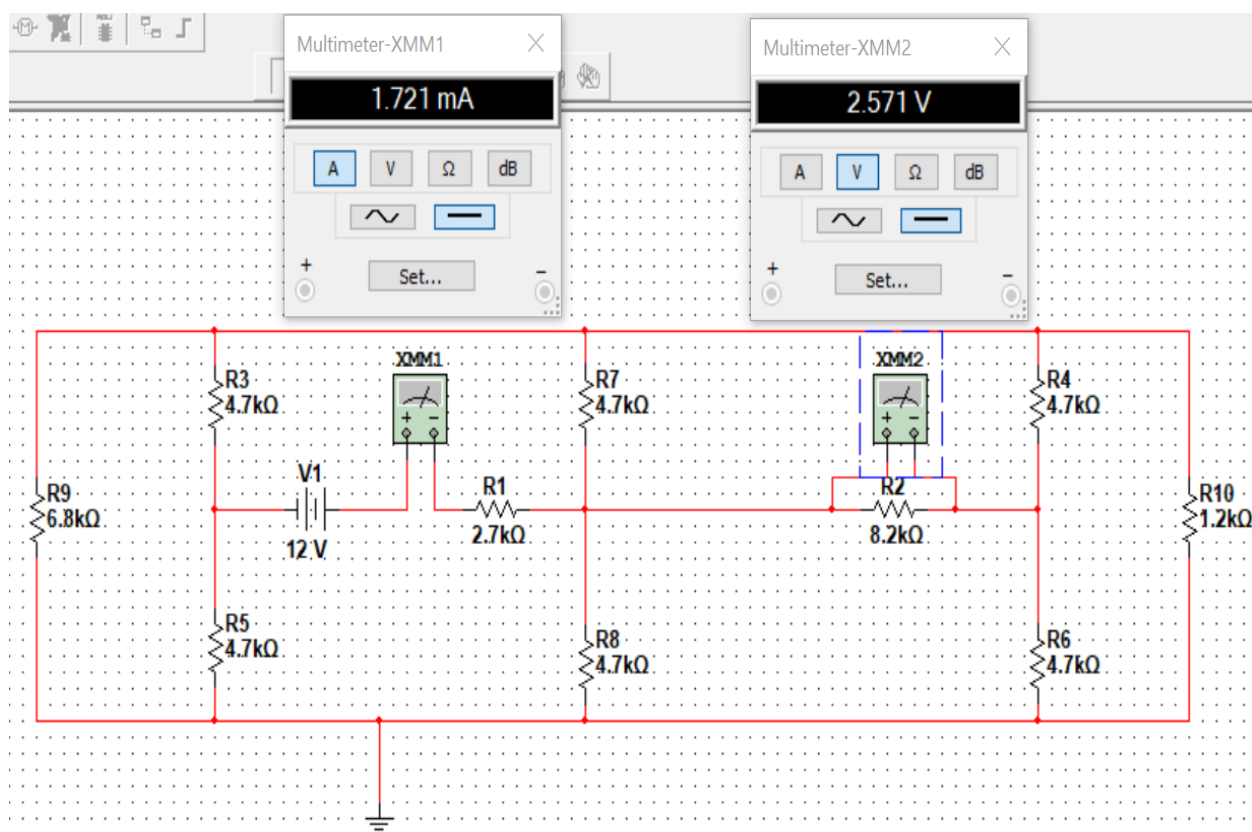
آمپر متر مقدار 2.113 میلی آمپر و ولت متر مقدار
12.692 ولت را نمایش میدهد.

جریان مقاومت 1 و ولتاژ مقاومت 2 در حضور
منبع 2 و حذف منبع 1 :



آمپر متر مقدار 391.798 میکرو آمپر یا تقریباً
0.391 میلی آمپر و ولت متر مقدار 10.12 ولت
را نمایش میدهد.

جریان مقاومت 1 و ولتاژ مقاومت 2 در حضور
منبع 1 و حذف منبع 2 :



آمپر متر مقدار 1.721 میلی آمپر و ولت متر مقدار
2.571 ولت را نمایش میدهد.

سوال 3-6) طبق نتایج سوال قبل مشاهده میشود
که قضیه جمع آثار برقرار میباشد. چرا که:

برای جریان مقاومت 1 داریم:

$$0.391 \text{ mA} + 1.721 \text{ mA} = 2.112 \text{ mA}$$

که با تقریب بسیار خوب و نزدیکی برابر با همان
2.113 میلی آمپر است که آمپر متر در حالت اول
نشان میداد.

همچنین برای ولتاژ مقاومت 2 داریم:

$$10.12 \text{ V} + 2.571 \text{ V} = 12.691 \text{ V}$$

که باز هم با تقریب بسیار خوب و نزدیکی برابر با
همان 12.692 ولت است که ولت متر در حالت
اول نشان میداد.

در نتیجه مجموع جریان ها و ولتاژ ها در نبود هر یک از منابع برابر با جریان و ولتاژ در حضور هر دو منبع می باشد و لذا جمع آثار برقرار است.