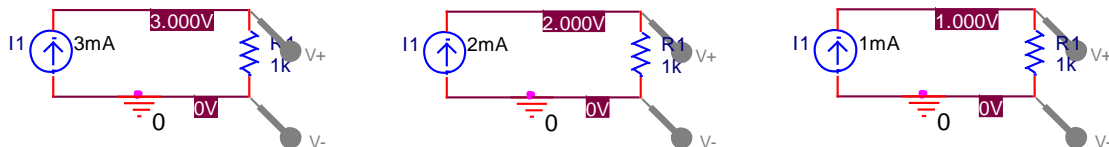


هدف آزمایش 2 : بررسی قانون اهم، قوانین ولتاژ و جریان کرشهف، قوانین تقسیم ولتاژ و تقسیم جریان

مدار زیر را میبندیم و با تغییر مقدار I (جریان dc) از 1 تا 8 میلی آمپر مقدار ولتاژ دو سر مقاومت را به دست می آوریم. (برای انجام این کار باید در Simulation setting در قسمت Analysis type گزینه Bias point را انتخاب کنیم).

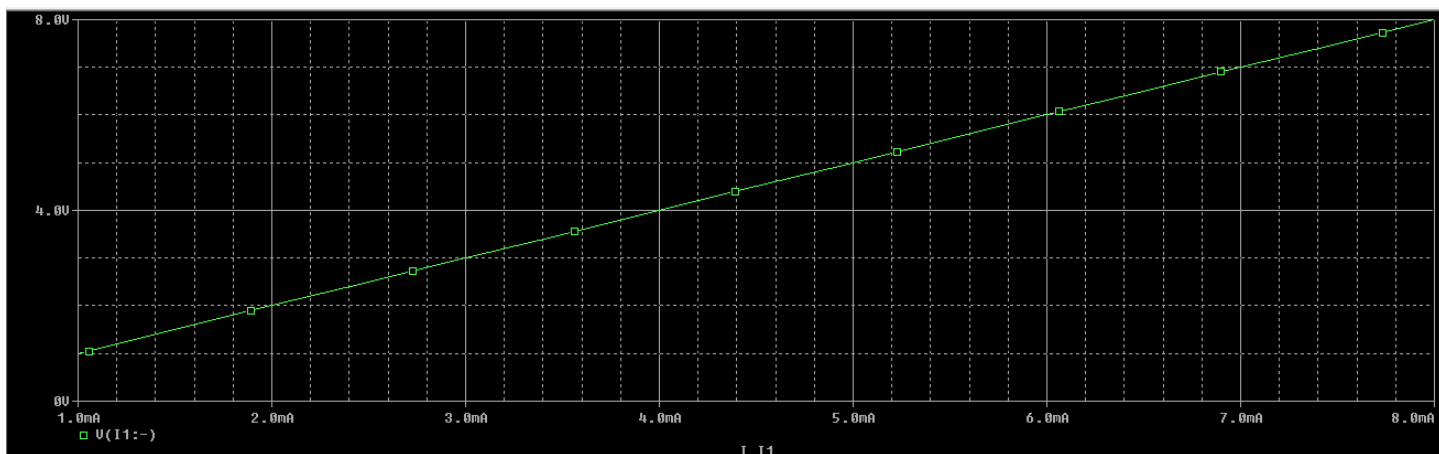
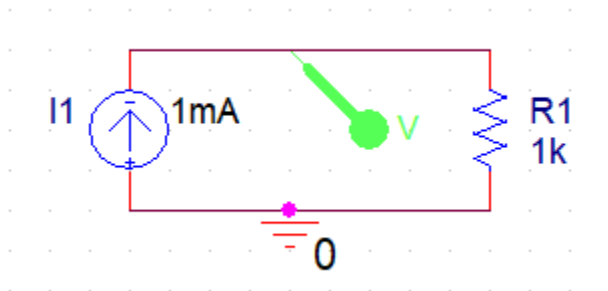


تا 8 ادامه میدهم

I (mA)	1	2	3	4	5	6	7	8
V(v)	1	2	3	4	5	6	7	8

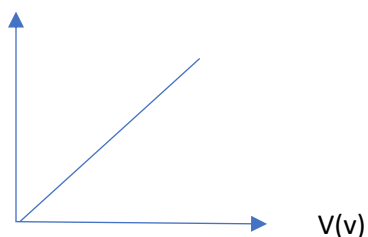
به روش دیگری به نام DC Sweep هم میتوان انجام داد.

با رسم مدار به صورت زیر و تغییر مقدار جریان از 1mA تا 8mA به صورت افزایشی خطی 0.5mA به نمودار زیر میرسیم.



I(A)

نمودار جریان و اختلاف پتانسیل به صورت رو به رو خواهد بود:

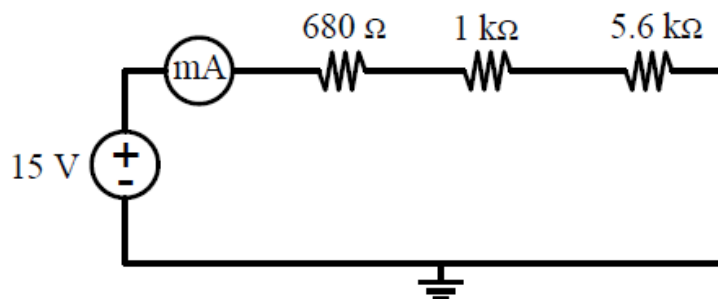


پیش گزارش ۱: در مدار شکل ۲ با استفاده از قانون تقسیم ولتاژ، ولتاژ هر یک از مقاومت‌های مدار را تعیین کنید.

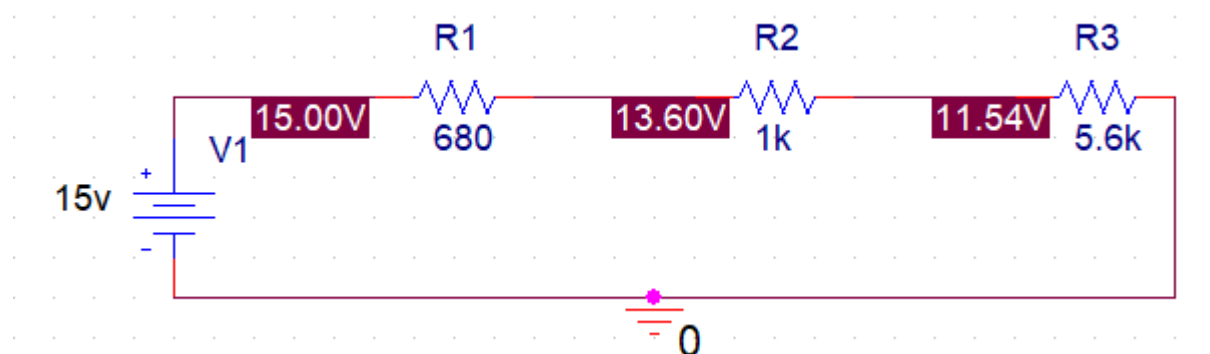
$$V1 = \frac{680}{680 + 1000 + 5600} * 15 = 1.4 \text{ V}$$

$$V2 = \frac{1000}{680 + 1000 + 5600} * 15 = 2.06 \text{ V}$$

$$V3 = \frac{5600}{680 + 1000 + 5600} * 15 = 11.54 \text{ V}$$



شکل ۲



همان طور که مشاهده میشود محاسبات ما در حالت تئوری با نتایج به دست آمده در حالت عملی (اورکد) برابر شد. یعنی اختلاف پتانسیل دو طرف R1 برابر $15 - 13.6 = 1.4$ و اختلاف پتانسیل دو سمت R2 برابر $13.6 - 11.54 = 2.06$ و اختلاف پتانسیل دو سمت R3 برابر 11.54 میباشد.

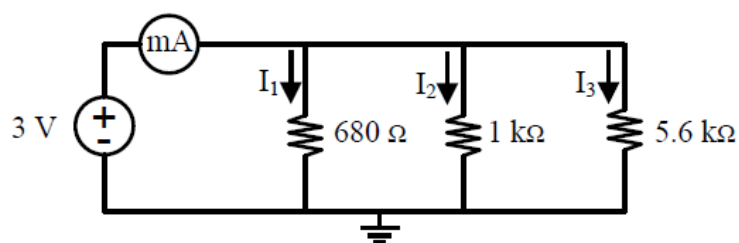
پیش گزارش ۲: در مدار شکل ۳ با استفاده از قانون تقسیم جریان، جریان هر یک از مقاومت‌های مدار را تعیین کنید.

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = 3 * \left(\frac{1}{680} + \frac{1}{1000} + \frac{1}{5600} \right) = 0.008 \text{ A}$$

$$I1 = \frac{\frac{1}{680}}{\frac{1}{680} + \frac{1}{1000} + \frac{1}{5600}} * 0.008 = 4.48 \text{ mA}$$

$$I2 = \frac{\frac{1}{1000}}{\frac{1}{680} + \frac{1}{1000} + \frac{1}{5600}} * 0.008 = 3.04 \text{ mA}$$

$$I3 = \frac{\frac{1}{5600}}{\frac{1}{680} + \frac{1}{1000} + \frac{1}{5600}} * 0.008 = 560 \mu\text{A}$$



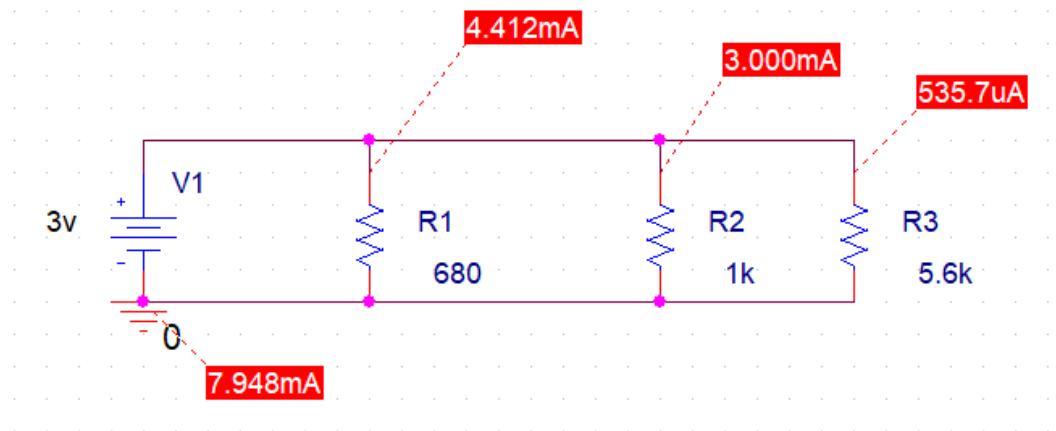
شکل ۳

با مقایسه شکل صفحه بعد با مقادیر تئوری به دست آمده میتوان فهمید که جریان‌ها با چه نسبتی در شاخه‌های موازی بخش می‌شوند. در واقع داریم:

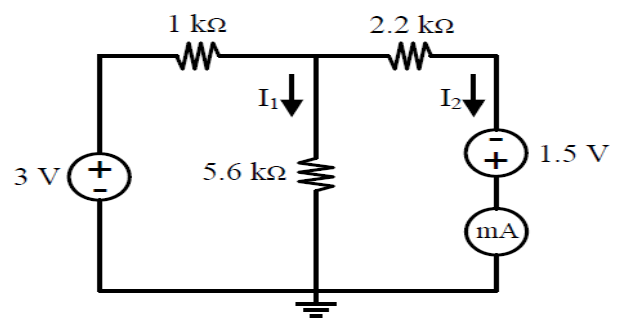
$$I_{کل} = \frac{V}{R_{eq}} = V * \left(\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} \right)$$

$$I1 = \frac{\frac{1}{R1}}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}} * I_{کل} = \frac{V}{R1}$$

برای مابقی مقاومت ها هم به همین صورت است.



۴- مدار شکل ۴ را ببندید. جریانهای I_1 و I_2 را یادداشت نمائید. سپس یک منبع $1/5$ ولتی و بار دیگر منبع ۳ ولتی را غیر فعال کرده و جریانهای I_1 و I_2 را در هر مرحله به طور مجزا بخوانید و در مورد اصل جمع آثار تحقیق نمائید.

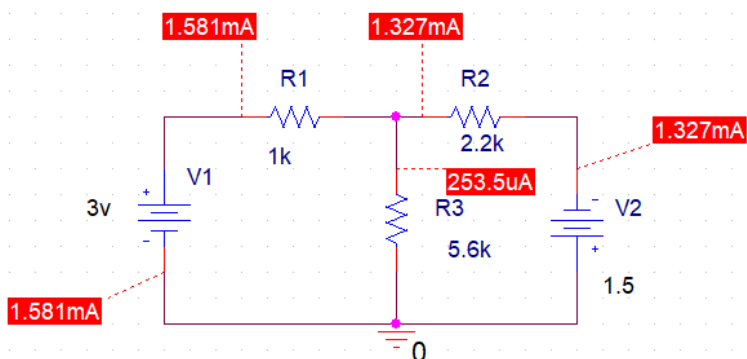


شکل ۴

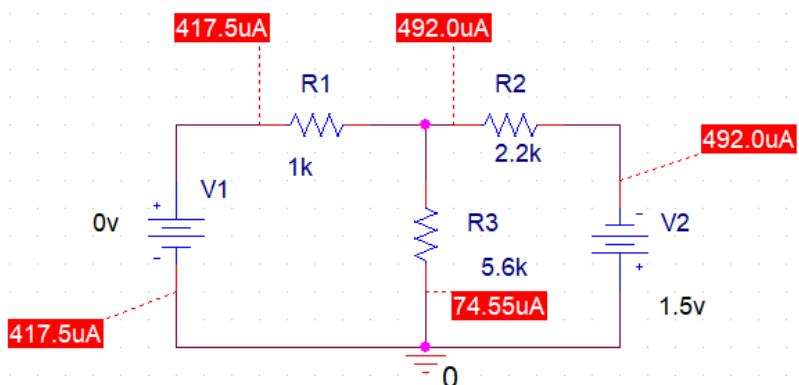
	I_1	I_2
$I_{کل}$	$253.5 \mu A$	$1.327 mA$
I با حذف 3 ولتی	$-74.55 \mu A$	$492 \mu A$

I با حذف 1.5 ولتی	$328 \mu A$	$835 \mu A$
---------------------	-------------	-------------

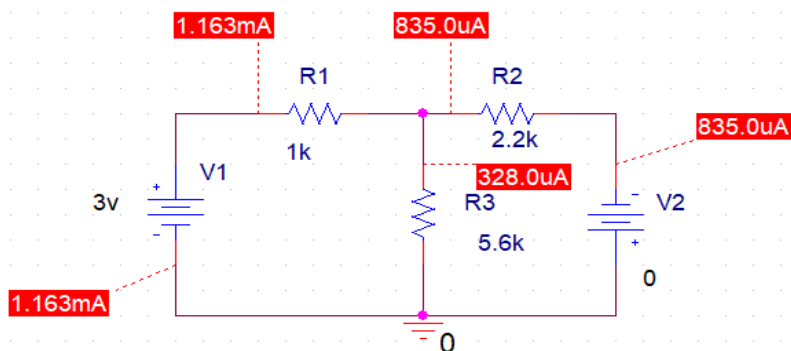
بودن هر دو منبع ولتاژ



حذف منبع ولتاژ 1.5 ولتی



حذف منبع ولتاژ 3 ولتی



چک کردن درست بودن اعداد جدول

$$253.5 \mu A = 328 \mu A - 74.55 \mu A$$

$$1.327 \text{ mA} = 492 \mu A + 835 \mu A$$

در واقع طبق قضیه جمع آثار باید در دو مرحله ای که منابع ولتاژ هارا صفر میکنیم (هر سری یکی شان را) باید حاصل جمع جبری برای جریان به دست آمده هر حالت های حذف منبع برابر با حالتی باشد که هیچ یک از دو منبع حذف نشده باشند.