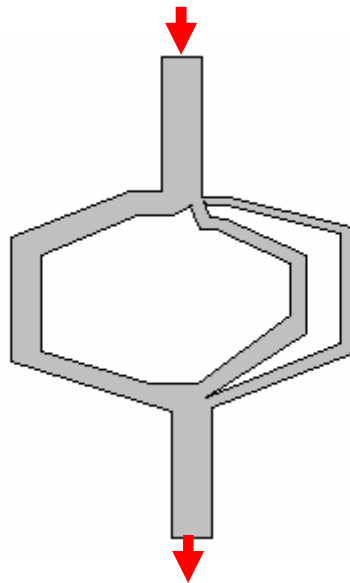


# فصل چهارم

## قانون جریان کیرشهوف

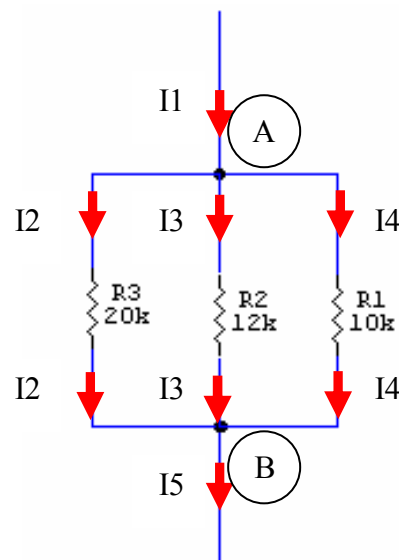


شکل ۴-۱

شکل ۴-۱ یک لوله آب را نمایش می دهد که در آن آب از بالا به پایین جریان دارد . همانگونه که در شکل نیز مشاهده می نمایید ، پس از ورود آب به داخل لوله کمی پایین تر به چند انشعاب تقسیم می گردد و باز انتهای این انشعاب ها به یکدیگر متصل و به یک لوله واحد تبدیل و از آن خارج می گردد . جریان آب در بالا و پایین لوله کاملاً یکسان می باشد . ولی جریان در هر انشعاب بدلیل قطرهای متفاوت یکسان نمی باشد . جریان آب در انشعاب های با قطر کم کمتر از جریان آب در انشعاب های با قطر زیاد است . زیرا لوله های نازک مقاومت بیشتری از خود نشان می دهند . در صورتی که فشار آب در انشعاب ها را با یکدیگر جمع نمایید ، برابر فشار اول لوله و انتهای لوله می باشد .

در صورتی که بجای انشعاب های لوله، مقاومت؛ و بجای بقیه لوله ها سیم قرار دهید . جریان برق نیز به همین صورت می باشد .

**قانون kcl: جریان وارده به یک گره برابر جریان خارج شده از آن گره می باشد .**



شکل ۲-۴

در شکل ۲-۴ دو گره وجود دارد.

گره A: گره اول مدار

گره B: گره انتهایی مدار

جریان وارده به گره A برابر جریان خارج شده از این گره می باشد. همانگونه که مشاهده می نمایید جریان خارج شده از گره A به سه شاخه تبدیل می گردد.  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$ . بنابراین طبق قانون KCL رابطه زیر بدست می آید.

$$I_1 = I_2 + I_3 + I_4$$

و حالا به گره B می رویم.

جریان وارده به این گره برابر جمع جبری سه جریان  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$  می باشد و طبق قانون KCL، جریان خارج شده از این گره ( $I_5$ ) برابر جمع سه جریان فوق می باشد.

$$I_5 = I_2 + I_3 + I_4$$

همانگونه که در فصل قبل ذکر گردید جریان در تمامی المانهای سری با یکدیگر برابر می باشد. و افت ولتاژ هر المان بستگی به مقاومت آن دارد.

جریان در هر شاخه موازی، بستگی به مقاومت آن دارد و افت ولتاژ تمامی شاخه های موازی با یکدیگر یکسان می باشد.

تمامی قوانین جریان و ولتاژ در سری و موازی عکس یکدیگرند.

افت ولتاژ در شاخه های موازی برابر ضرب جریان هر شاخه در مقاومت آن شاخه می باشد و این ولتاژ برای تمامی شاخه ها برابر می باشد. در مدار شکل ۲-۴ روابط زیر بدست می آید.

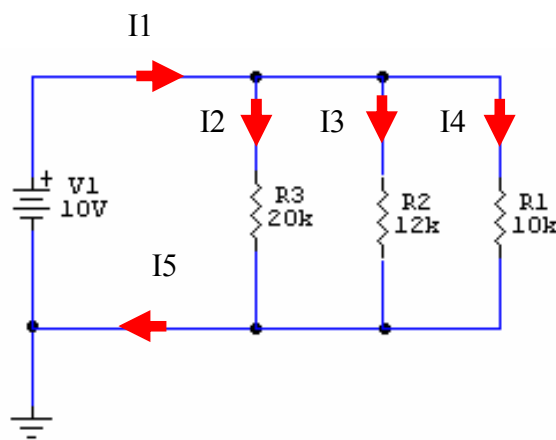
$$I1 = I2 + I3 + I4 = I5$$

$$V = V1 = V2 = V3 = (R3 * I2) = (R2 * I3) = (R1 * I4)$$

$$I4 = \frac{V}{R1} \quad \text{و} \quad I3 = \frac{V}{R2} \quad \text{و} \quad I2 = \frac{V}{R3}$$

آزمایش ۱-۴:

مدار فوق را تکمیل تر می نمایم .



شکل ۳-۴

مدار شکل ۳-۴ را روی برد برد ببندید .

۱- همانگونه که قبلا نیز ذکر شد، افت ولتاژ دو سر المانهای موازی برابر می باشد و از آنجایی که افت ولتاژ دو سر این مقاومت های موازی برابر ولتاژ باتری یا  $V1$  می باشد، بنابراین ولتاژ دو سر تمامی مقاومت های فوق برابر ۱۰ ولت می باشد . حال توسط فرمول های فوق جریان  $I2$  و  $I3$  و  $I4$  را محاسبه نمایید .

۲- حال بصورت عملی جریان هر شاخه را با آمپر متر اندازه گیری نموده و با تئوری مقایسه نمایید .

۳- جریان  $I1$  و  $I5$  را از طریق قانون KCL محاسبه نمایید .

۴- جریان  $I1$  و  $I5$  را از طریق اندازه گیری با آمپر متر بدست آورید و با مقادیر تئوری مقایسه نمایید .

**پایان آزمایش**