

مدار پایه و اساس رشته های مهندسی برق و الکترونیک است.

مدار در قریب ۲ - ترکیب های از مقاومت، باتری و در آخر فعل خازن که جریان مستقیم (dc) است

1 مولدهای الکتریکی

3 قوانین حلقه و گره

2 انواع مدارهای الکتریکی

4 محاسبه جریان و ولتاژ اختلاف پتانسیل (V)

~~...~~

مولد الکتریکی ← هر وسیله ای که بتواند در دو سر یک مدار اختلاف پتانسیل ایجاد کند مولد است
 ← باتری - ژنراتور

← برای پیم کردن بارهای الکتریکی در مدار استفاده می شود.

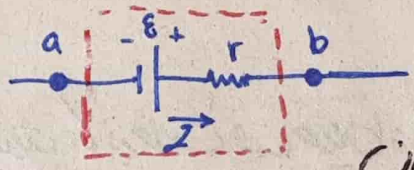
باتری ← با انجام واکنش های شیمیایی و تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی

ژنراتور ← ماشینی که از طریق القا الکترو مغناطیسی انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی تبدیل می کند.

نیز و حمله مولد ← مقدار کاری که برای جابجایی یک کولن بار از قطب مثبت به قطب مثبت انجام می دهد.

← نیای آن ۲ است. و نماد آن \mathcal{E} است.

$$\mathcal{E} = \frac{dw}{dq}$$



2 ← مقاومت درونی

← باعث می شود اختلاف پتانسیل دو سر مولد کمتر از عبور جریان

کمتر از نیرو محرکه الکتریکی مولد باشد.

$$\Delta V = V_b - V_a \quad \checkmark$$

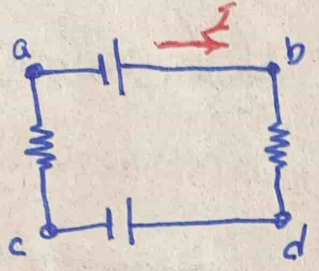
$$\Delta V = \mathcal{E} - I r$$

افت پتانسیل ناشی از عبور جریان از مولد است.

انواع مدارهای الکتریکی

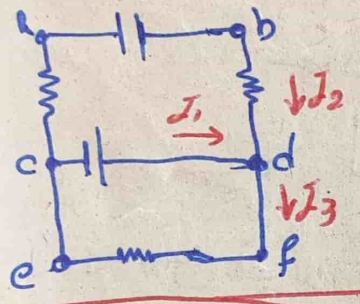
تعداد مسیر بسته از قطعات الکتریکی که از آن‌ها جریان عبور کند مدار می‌گویند.

انواع مدارها: ۱- تک حلقه و مدار که تنها از یک مسیر بسته از قطعات الکتریکی تشکیل شده است.



۲- چند حلقه: مدار که از دو یا چند مسیر بسته (حلقه) از قطعات الکتریکی تشکیل شده است.

در هر شاخه از مدار جریان متفاوت باید در نظر گرفته شود.



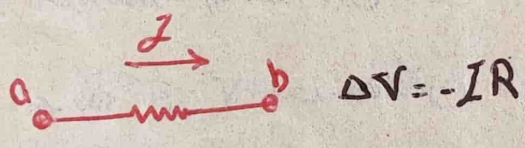
- قوانین کیرشهف
- قانون حلقه $\sum \mathcal{E} = \sum IR$
- قانون گره $\sum I = 0$

قانون حلقه: مجموع اختلاف پتانسیل‌های حاصل از قطعات الکتریکی تشکیل دهنده مدار بسته صفر است.

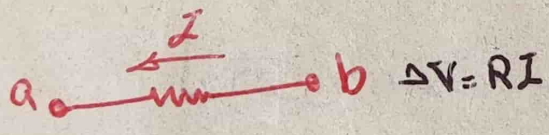
$$\sum \Delta V = 0$$

برای استفاده از این قانون دو قاعده را باید اینم دهیم.

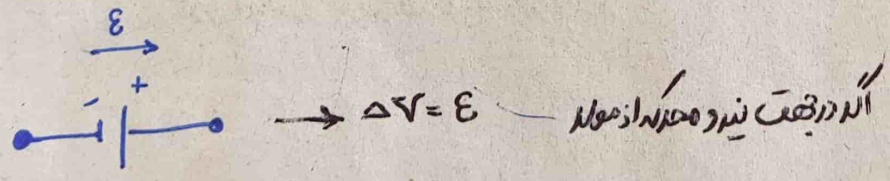
۱- برای معادلات اگر جهت جریان با جهت حرکت الکترون در خلاف جهت جریان باشد از a به b .



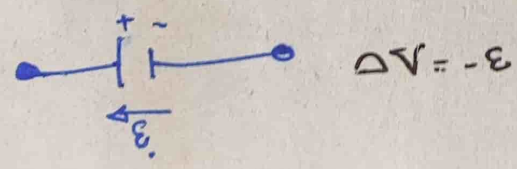
در جهت حرکت الکترون در خلاف جهت جریان باشد.



۲- برای معادله

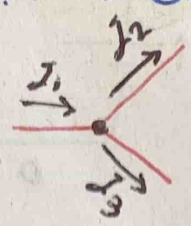


در خلاف جهت ...

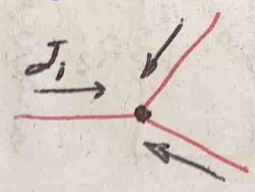


ن گره: در هر گره مجموع جریان‌های ورودی شده به آن برابر مجموع جریان‌های خارج شده از آن است

$$\sum I_{in} = \sum I_{out}$$



$$I_1 = I_2 + I_3$$

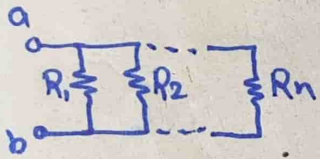
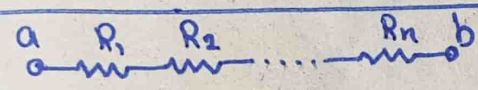


$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

- ۱- جریان عبوری از هر شاخه به دلخواه انتخابی کنیم و روی مدار نشان می‌دهیم.
- ۲- به تعداد حلقه‌ها قانون حلقه

تبدیل کردن جریان در هر شاخه

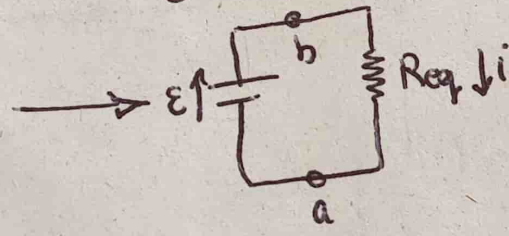
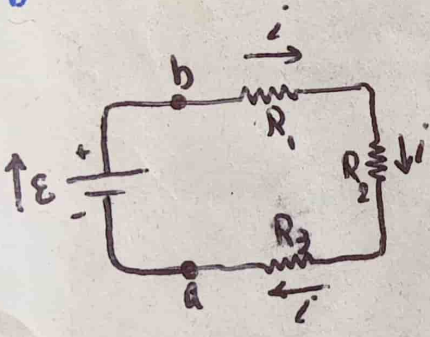
- ۳- به تعدادی گره گره‌ها قانون گره
- ۴- معادلات حل می‌کنیم.



- ۱- ترکیب سری
- ۲- ترکیب موازی

همچنین معادلاتها برای ایجاد معادلات معادل

به هم بستن سری معادلاتها: سر هر معادمت به سر دیگر معادمت یعنی وصل.



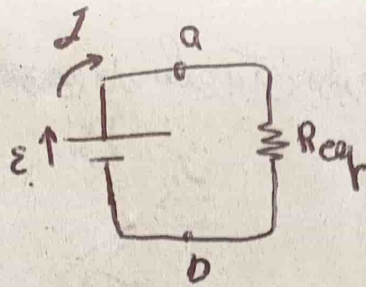
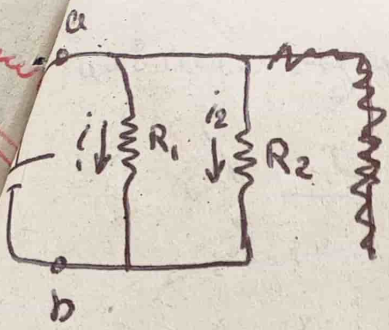
$$R_{eq} = \sum_{j=1}^n R_j$$

با استفاده از قانون حلقه

$$\left. \begin{aligned} E - iR_1 - iR_2 + iR_3 = 0 &\rightarrow i = \frac{E}{R_1 + R_2 + R_3} \\ E - iR_{eq} = 0 &\rightarrow i = \frac{E}{R_{eq}} \end{aligned} \right\} \rightarrow R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

توجه: در این مدارها

در این مدار موازی مقاومت ها



$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_{j=1}^n \frac{1}{R_j}$$

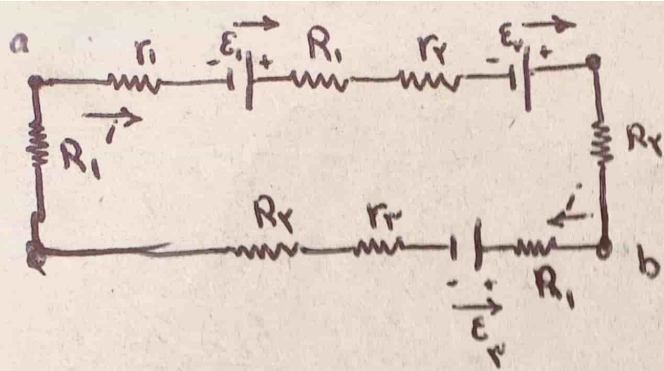
$$i_1 = \frac{V}{R_1}, \quad i_2 = \frac{V}{R_2}$$

طبقین و ساده

$$i = i_1 + i_2 \rightarrow = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$i = \frac{V}{R_{eq}}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$



در مدار زیر جریان عبوری
از مدار را حساب کنید.

نسبت جریان در مدار تک حلقه

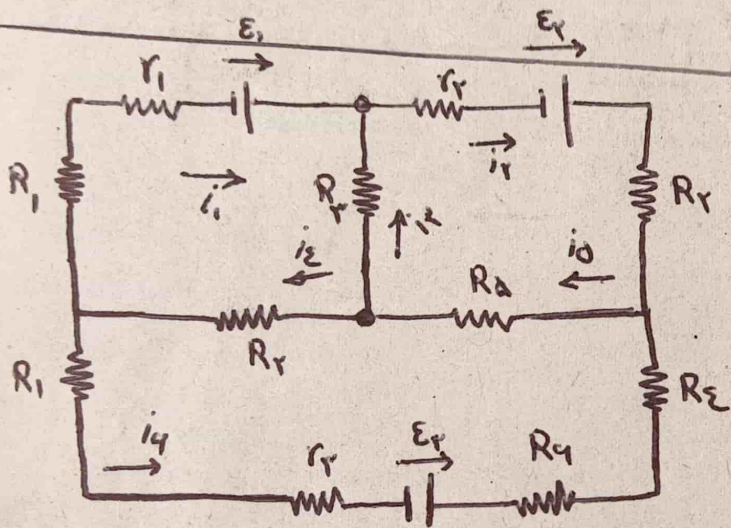
$$R_1 = 3 \quad R_2 = 2$$

$$r_1 = r_2 = r_3 = 1$$

$$E_1 = 8 \quad E_2 = 12 \quad E_3 = 9$$

$$KVL \rightarrow V_a - r_1 i + E_1 - \dots - V_a \rightarrow E_1 + E_2 + E_3 = (\dots) i \rightarrow i = \frac{E_1 + E_2 + E_3}{(\dots)}$$

در همان مدار بالا اختلاف پتانسیل دو نقطه a و b را به دست آورید و از هر دو مسیر بودید که فرق نمی کند را بنویسید.



$$R_1 = R_2 = 2$$

$$R_3 = R_4 = 2$$

$$R_5 = R_6 = 2$$

$$r_1 = r_2 = r_3 = 1$$

$$E_1 = 8 \quad E_2 = 12 \quad E_3 = 9$$

محاسبه جریان در مدار چند حلقه

$$\begin{cases} V_a + R_1 i_1 - R_2 i_2 - R_1 i_3 = V_a \\ V_a - R_2 i_2 + E_2 = V_a \\ V_c + R_2 i_3 + R_2 i_4 = V_c \end{cases}$$

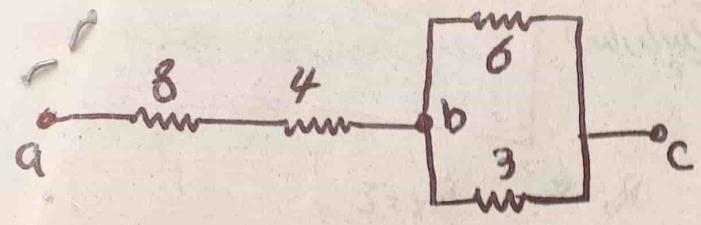
$$\Rightarrow \begin{cases} 2i_1 - 2i_2 + 2i_3 = 8 \\ \dots \\ \dots \end{cases} \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix}$$

در مدار زیر جریان در هر شاخه را محاسبه کنید.

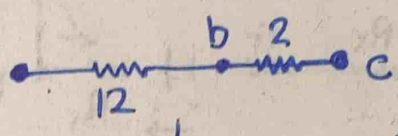
$$\begin{cases} i_1 + i_3 = i_2 \\ i_4 = i_2 + i_3 \\ i_3 = i_1 + i_4 \\ i_2 + i_4 = i_3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} i_2 = i_1 + i_3 \quad (1) \\ i_4 = i_2 + i_3 \quad (2) \\ i_4 = i_3 - i_1 \quad (3) \end{cases}$$

سوال در کلاس حل شده است

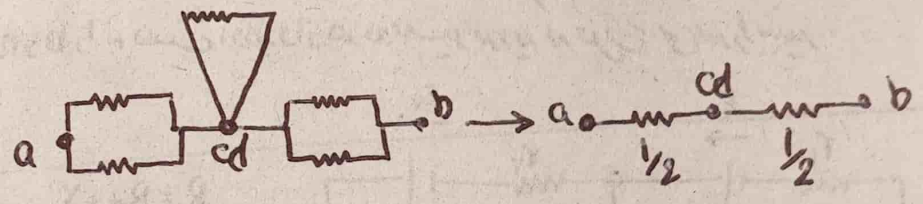
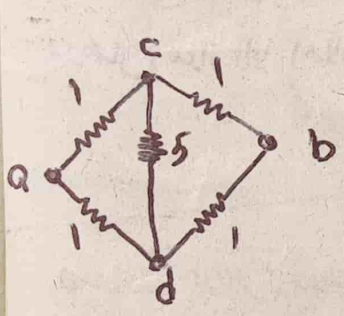
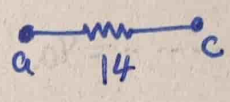
مسئله ۱) بسن مقاومت ها را بکشد.



$8+4=12$



$\frac{6 \times 3}{6+3} = \frac{18}{9} = 2$



- ①
- ②
- ③

- ④
- ⑤
- ⑥