دانشکده فنی و حرفه ای پسران نوشهر

نیم سال دوم سال تحصیلی ۹۹-۹۸

ارائه درس برای دانشجویان کارشناسی گروه مکانیک خودرو

مدرس : دکتر حسینی

درس الکترونیک خودرو

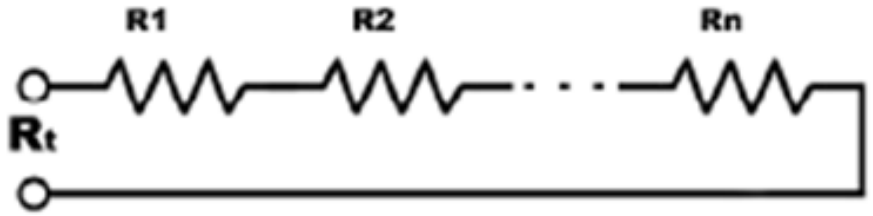
جلسه پنجم

سری و موازی بستن مقاومتها

در کارهای عملی گاهی اوقات مجبور می شویم به علت در دسترس نبودن مقاومتی با مقدار مطلوب چند مقاومت را با هم سری یا موازی کنیم.

مقاومتهای سری :

هرگاه دو یا چند مقاومت را بدنبال یکدیگر مطابق با شکل زیر ببندیم مقاومتها باهم سری شده اند .



مقاومت معادل مقاومتهای سری از جمع تک تک مقاومتها بدست می آید:

$$R_t = R_1 + R_2 + \ldots + R_n$$

مثال :

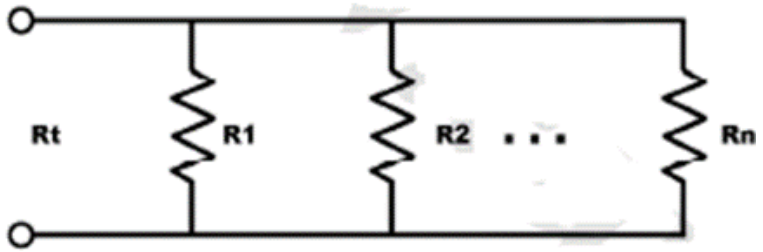
مقاومت معادل سه مقاومت ۴ و ۸ و ۱۶ اهمی را در حالتی که با هم سری هستند بدست آورید ؟

حل :

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 = 4 + 8 + 16 = 28\Omega$$

مقاومتهای موازی :

هرگاه دو یا چند مقاومت مطابق با شکل ذیل بهم بسته شده باشند می گوئیم مقاومتها با هم موازی شده اند.



مقاومت معادل مقاومتهای موازی از رابطه مقابل محاسبه می شود:

$$\frac{1}{R_t}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\ldots+\frac{1}{R_n}$$

مثال :

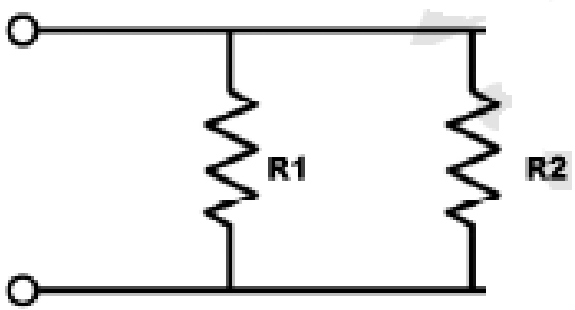
مقاومت معادل سه مقاومت ۴ و ۸ و ۱۶ اهمی را در حالتی که با هم موازی هستند بدست آورید ؟

حل :

$$\frac{1}{R_t}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}=\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}=\frac{4+2+1}{16}=\frac{7}{16}. \qquad R_t=\frac{16}{7}\Omega$$

نکته شماره ۱ :

وقتی ۲ مقاومت موازی داریم می توانیم به صورت زیر عمل کنیم :



$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_t} = \frac{R_2 + R_1}{R_1 R_2} \Rightarrow R_t = \frac{R_1 R_2}{R_2 + R_1}$$

نکته شماره ۲ :

خصوصیت مهم مقاومتهای موازی اینست که " مقدار مقاومت معادل چند مقاومت موازی از مقدار کوچکترین مقاومت موازی شده کوچکتر است"

مثال ۱ :

در شکل زیر اگر مقادیر مقاومت ها به شرح زیر باشد ، آنگاه مقاومت کل مدار را محاسبه کنید ؟

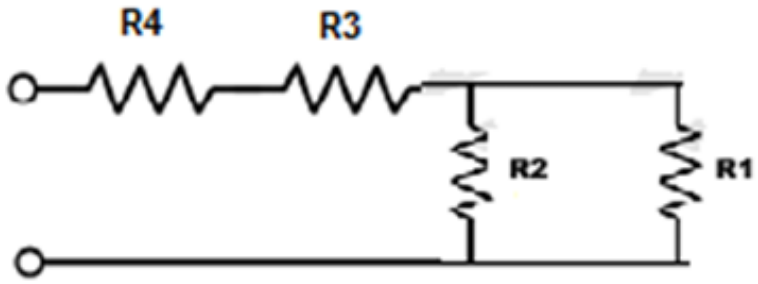
R1= 10 Ω

R2= 10 Ω

R3 = 7 Ω

R4 = 3Ω

Rt = ?



حل :

$$R12 = \frac{R_1 R_2}{R_2 + R_1} = \frac{10 \times 10}{10 + 10} = \frac{100}{20} = 5\ \Omega$$

$$R34 = R3 + R4 = 3 + 7 = 10\ \Omega$$

$$Rt = R1234 = R12 + R34 = 5 + 10 = 15\ \Omega$$

مثال ۲ :

در شکل زیر اگر مقادیر مقاومت ها به شرح زیر باشد ، آنگاه مقاومت کل مدار را محاسبه کنید ؟

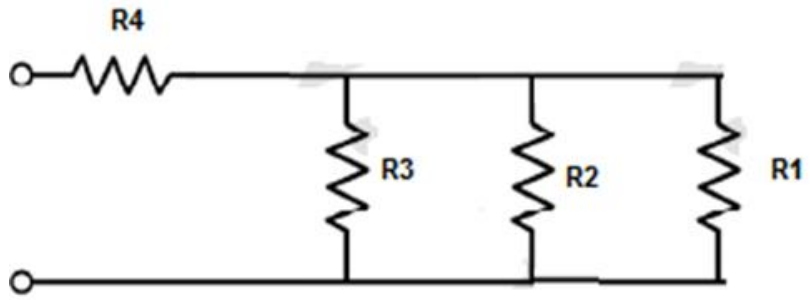
R1= 20 Ω

R2= 5 Ω

R3 = 4 Ω

R4 = 20 Ω

Rt = ?



حل :

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = \frac{100}{25} = 4\ \Omega$$

$$R_{123} = \frac{R_{12} R_3}{R_{12} + R_3} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = \frac{16}{8} = 2\ \Omega$$

$$R_t = R_{1234} = R_{123} + R_4 = 2 + 20 = 22\ \Omega$$

تمرین ۱ :

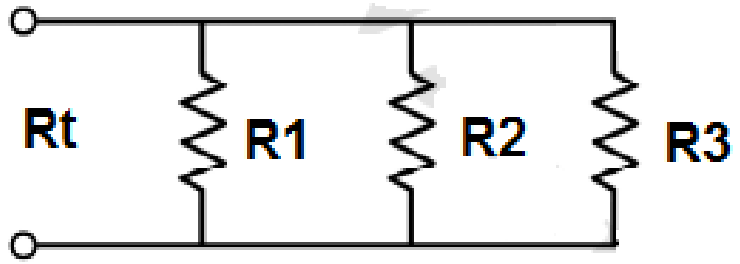
در شکل زیر اگر مقادیر مقاومت ها به شرح زیر باشد ، آنگاه مقاومت کل مدار را محاسبه کنید ؟

R1= 10 Ω

R2= 20 Ω

R3 = 20 Ω

Rt = ?



تمرین ۲ :

در شکل زیر اگر مقادیر مقاومت ها به شرح زیر باشد ، آنگاه مقاومت کل مدار را محاسبه کنید ؟

R1= 20 Ω

R2= 10 Ω

R3 = 15 Ω

R4 = 20 Ω

Rt = ?

تمرین ۳ :

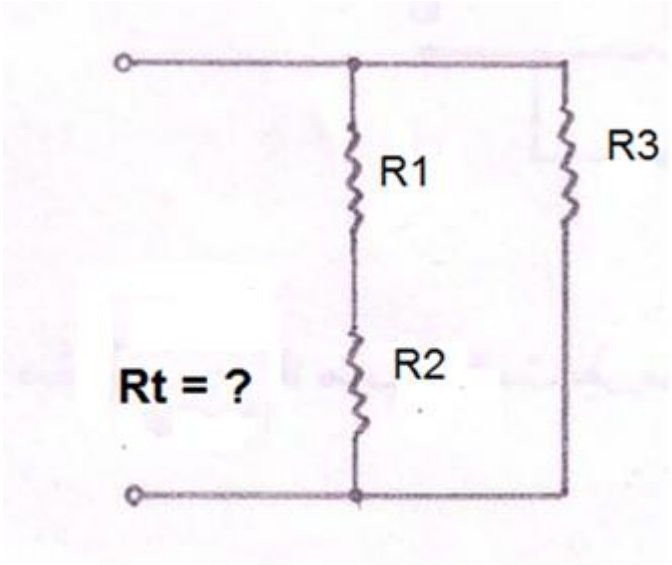
در شکل زیر اگر مقادیر مقاومت ها به شرح زیر باشد ، آنگاه مقاومت کل مدار را محاسبه کنید ؟

R1= 3 Ω

R2= 2 Ω

R3 = 20 Ω

Rt = ?



تمرین ۴ :

در شکل زیر اگر مقادیر مقاومت ها به شرح زیر باشد ، آنگاه مقاومت کل مدار را محاسبه کنید ؟

Rt = ?