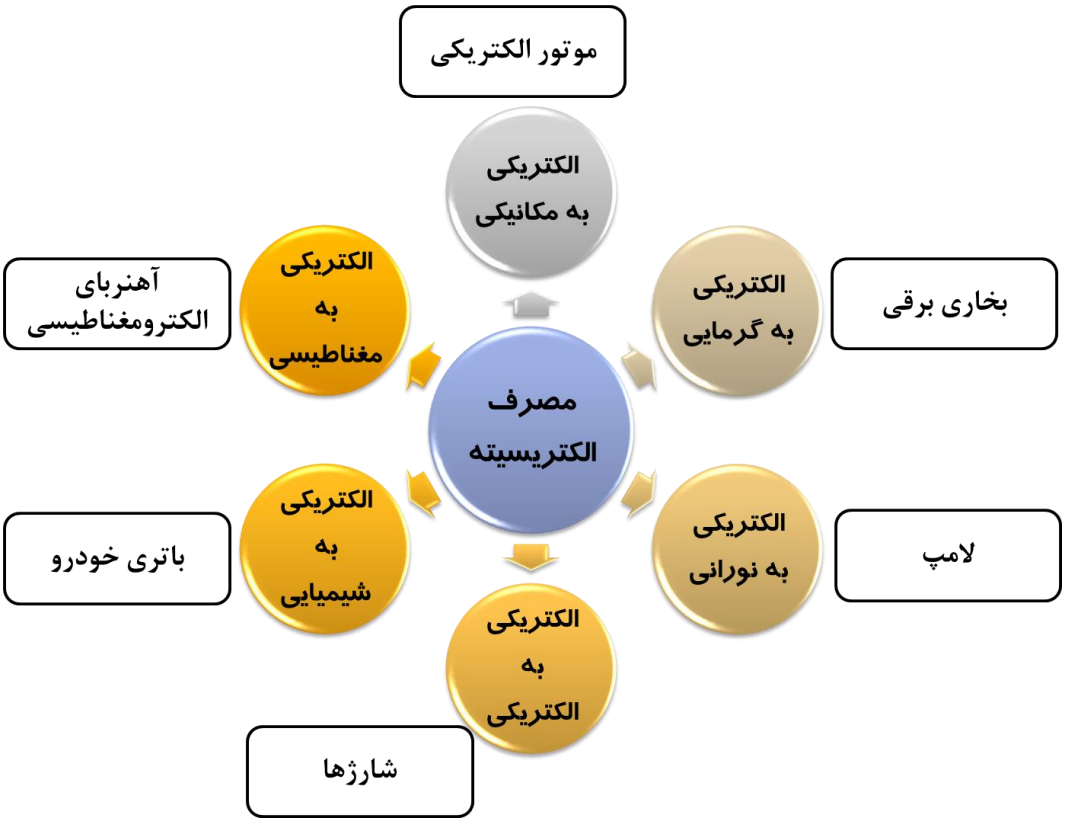
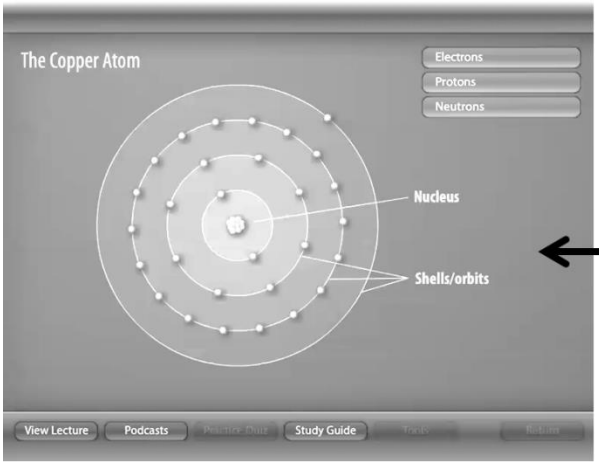
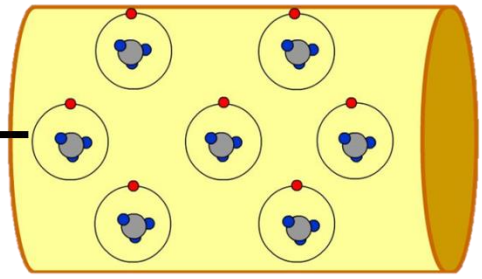
مصارف الکتریسته :



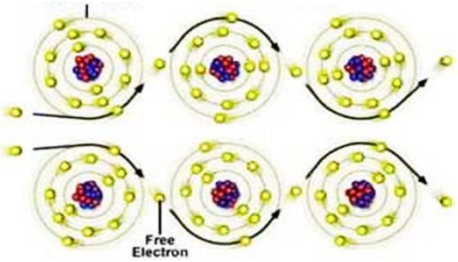
الکتریسته :

- همه مواد از مولکول ساخته شده
- مولکول از اتم ساخته شده
- اتم دارای دو بخش هسته و الکترون است



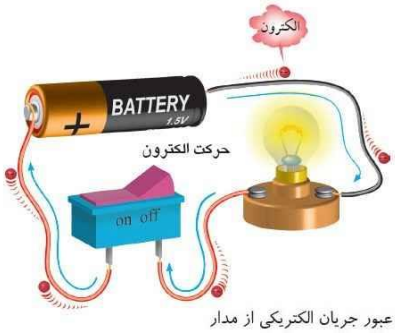


سیم برق



تعریف **الکترون آزاد** : الکترون های مدار آخر اتم که بوسیله ی انرژی خارجی از مدار خارج می شوند را الکترون آزاد می گویند .

چگونگی ایجاد جریان الکتریکی در درون یک سیم :



عبور جریان الکتریکی از مدار

حرکت الکترون های آزاد در یک جهت خاص در درون یک سیم فلزی باعث ایجاد جریان الکتریکی در آن سیم می شود .

مراحل تولید انرژی الکتریکی ، انتقال و توزیع آن :

- ✓ **تولید** : در نیروگاه ، مولّد الکتریکی برق تولید می کند
- ✓ **انتقال** : برق بوسیله دکل ها به شهر منتقل می شود
- ✓ **توزیع** : پس از کاهش ولتاژ ، بوسیله تیرهای برق یا کابل های زیرزمینی ، میان مراکز مصرف توزیع می شود

وسایل الکتریکی :

- ✓ با برق متناوب شهری(AC)کار می کنند . (برق ۲۲۰ ولت)
- ✓ اتو ، چرخ گوشت ، پنکه و ...

وسایل الکترونیکی :

- ✓ با برق مستقیم (DC) کار می کنند . (کمتر از ۲۴ ولت)
- ✓ دوربین فیلم برداری ، تلویزیون ، ویدیو سی دی و ...

قطعات تشکیل دهنده وسایل الکترونیکی :

مقاومت ، خازن ، سلف ، دیود ، ترانزیستور و آی سی که روی « بُرد » مخصوص نصب می کنند .

تامین جریان برق مستقیم :

جریان برق مستقیم توسط باتری تأمین می شود و یا مبدل ها جریان برق متناوب را به جریان برق مستقیم تبدیل می کنند

کمیت های الکتریکی و واحد اندازه گیری آن ها :

کمیت		واحد کمیت های الکتریکی		دستگاه اندازه گیری
نام	علامت	نام	علامت	
ولتاژ(اختلاف پتانسیل)	E یا V	ولت	v	ولت سنج
شدت جریان الکتریکی	I	آمپر	A	آمپر سنج
مقاومت الکتریکی	R	اُهم	Ω	اُهم سنج

واحد کمیت ⟵ کمیت

(v) ولت ⟵ ولتاژ یا اختلاف پتانسیل (V)

(A) آمپر ⟵ شدت جریان الکتریکی (I)

(Ω) اُهم ⟵ مقاومت الکتریکی (R)

نکته: *برای راحتی کار از علامت های قراردادی استفاده می کنند ، مثلاً:*

V=۳v (یعنی اختلاف پتانسیل مساوی ۳ ولت است)

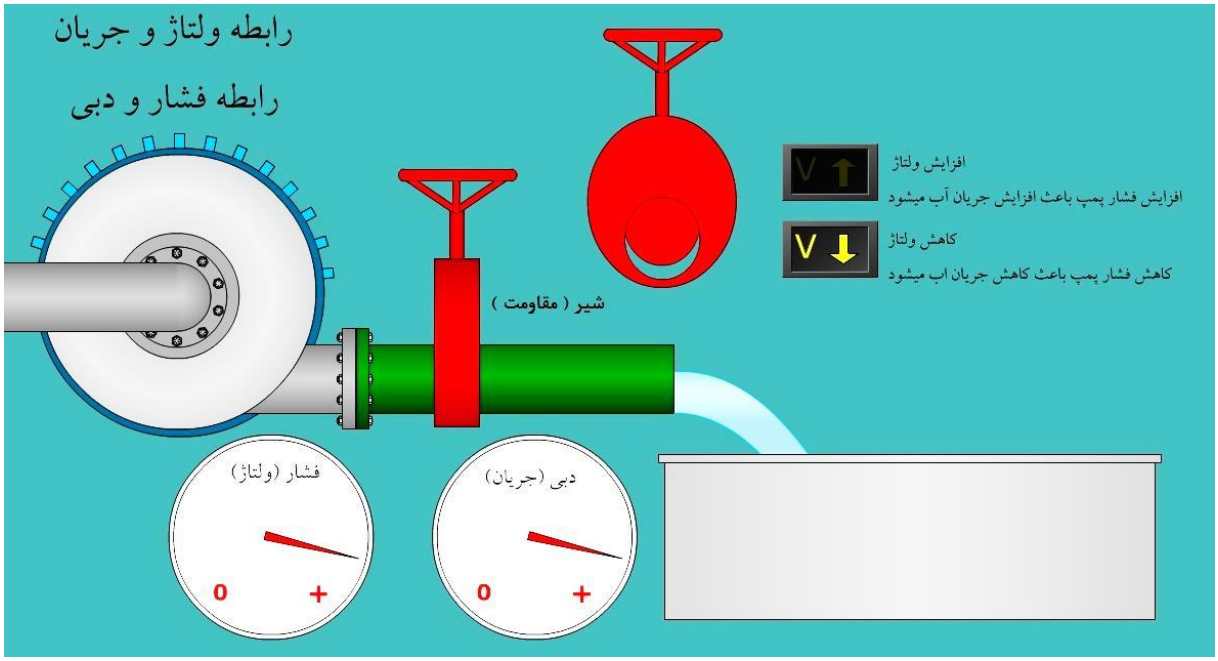
I=۵A (یعنی شدت جریان الکتریکی مساوی ۵ آمپر است)

R= ٦٠Ω (یعنی مقاومت الکتریکی مساوی ۶۰ اُهم است)

نکته: *از طریق مالتی متر عقربه ای و دیجیتالی می توان هر سه کمیت را اندازه گیری کرد .*

رابطه بین مقاومت (R) ، ولتاژ (V) و جریان الکتریکی (I) :

$$R = \frac{V}{I} \longrightarrow V=RI$$



نکته:

هرچه مقاومت ⇩ ، ولتاژ ⇧ و در نتیجه جریان ⇧

هرچه مقاومت ⇧ ، ولتاژ ⇩ و در نتیجه جریان ⇩

$$R=\frac{V}{I}$$

مثال :

اگر از یک لامپ رشته ای که با برق شهر (۲۲۰ولت) کار می کند ، جریان ۴۵/۰ آمپر عبور کند مقدار مقاومت اهمی آن چقدر است ؟

$$R=\frac{V}{I}=\frac{220}{0.45}=488\Omega$$

تعریف توان : میزان مصرف یا تولید انرژی الکتریکی بر حسب توان الکتریکی بیان می شود که آن را با حرف P نشان می دهند و واحد آن وات (W) است .

نکته: رابطه بین توان (P) ، ولتاژ (V) و جریان الکتریکی (I) : $P=V.I$

مثال :

از یک مقاومت ۱۰ اهمی، جریانی برابر با ۲ آمپر عبور می کند. چه مقدار توان در این مقاومت تلف می شود؟

روش اول :

$$R=\frac{V}{I} \Rightarrow 10=\frac{V}{2} \Rightarrow V=20\ v$$

$$P=V.I \Rightarrow P=20\times2 \Rightarrow P=40\ W$$

روش دوم :

$$P=RI^2$$

$$P=\frac{V^2}{R}$$

$$P=R.I^2$$

$$P=10\times(2)^2=10\times4=40W$$

تعریف **مقاومت** : هر قطعه ای که در مسیر عبور الکترون ها قرار می گیرد و باعث گردد که الکترون های کمتری از مدار عبور کند مقاومت نامیده می شود .

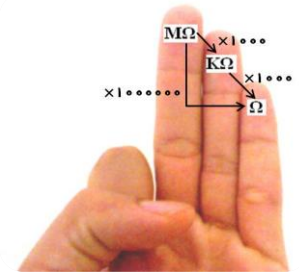
نکته: کاراصلی مقاومت ها ، کنترل مقدار ولتاژ و جریان است .

نکته: مقاومت ها به دو صورت ثابت و متغیر ساخته می شود .

نکته: کربن به علت مقاومت الکتریکی زیاد ماده ی اصلی بیش تر مقاومت های مورد استفاده در مدارهای الکترونیکی می باشد

نکته: واحد اندازه گیری مقاومت های الکتریکی اهم (**Ω**) است

نکته:



۱MΩ = ۱۰۰۰KΩ

۱KΩ = ۱۰۰۰Ω

۱MΩ = ۱۰۰۰۰۰۰Ω

مثال : در یک مقاومت الکتریکی **۱۸KΩ** چند **Ω** است ؟

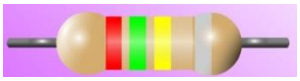
کیلواُهم	اُهم
۱۸KΩ	؟ Ω
۱KΩ	۱۰۰۰Ω

$$\frac{18\times1000}{1}=18000\ \Omega$$

مثال : در یک مقاومت الکتریکی **۲۶MΩ** چند **KΩ** است ؟

مگا اُهم	کیلو اُهم
۲۶MΩ	؟ KΩ
۱MΩ	۱۰۰۰KΩ

$$\frac{26\times1000}{1}=26000\ \text{k}\Omega$$



تشخیص مقدار مقاومت با استفاده از نوارهای رنگی :

۱ - نوار اول ← عدد

۲ - نوار دوم ← عدد

۳ - نوار سوم ← ضریب

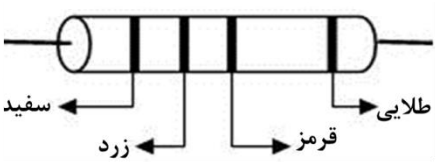
۴ - نوار چهارم ← درصد خطا

رنگ	نوار اول	نوار دوم	نوار سوم	نوار چهارم
سیاه	۰	۰	–	
قهوه ای	۱	۱	×۱۰	±%۱
قرمز	۲	۲	×۱۰۰	±%۲
نارنجی	۳	۳	×۱۰۰۰	
زرد	۴	۴	×۱۰۰۰۰	
سبز	۵	۵	×۱۰۰۰۰۰	
آبی	۶	۶	×۱۰۰۰۰۰۰	
بنفش	۷	۷	×۱۰۷	
خاکستری	۸	۸	×۱۰۸	
سفید	۹	۹	×۱۰۹	
طلایی	–	–	÷۱۰	±%۵
نقره ای	–	–	÷۱۰۰	±%۱۰

سقفنز سابخس

مثال :

با توجه به جدول کدهای رنگی مقدار مقاومت زیر را برحسب کیلو اُهم تعیین کنید ؟

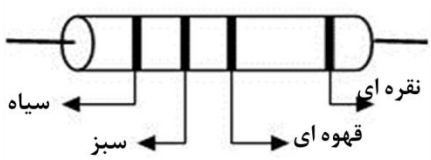


۹۴×۱۰۰ =۹۴۰۰ Ω ± ٪ ۵

۹۴۰۰÷۱۰۰۰=۹/۴KΩ ± ٪ ۵

مثال :

با توجه به جدول کدهای رنگی مقدار مقاومت زیر را برحسب کیلو اُهم تعیین کنید ؟

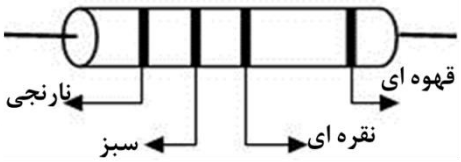


۵×۱۰= ۵۰Ω ± ٪ ۱۰

۵۰÷۱۰۰۰=۰/۰۵KΩ ± ٪ ۱۰

مثال :

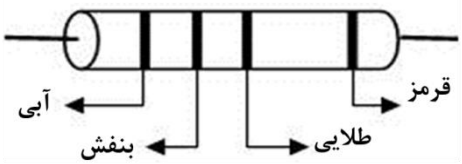
با توجه به جدول کدهای رنگی مقدار مقاومت زیر را برحسب اُهم تعیین کنید ؟



۳۵÷۱۰۰ = ۰/۳۵Ω ± ۱٪

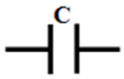
مثال :

با توجه به جدول کدهای رنگی مقدار مقاومت زیر را برحسب اُهم تعیین کنید ؟



۶۷÷۱۰ = ۶/۷Ω ± ۲٪

خازن :



نکته: *کار اصلی خازن ذخیره انرژی می باشد .*

نکته: *خازن ها در انواع : خازن های الکترولیتی ، عدسی ، ورقه ای ، میکا و ... موجود هستند*

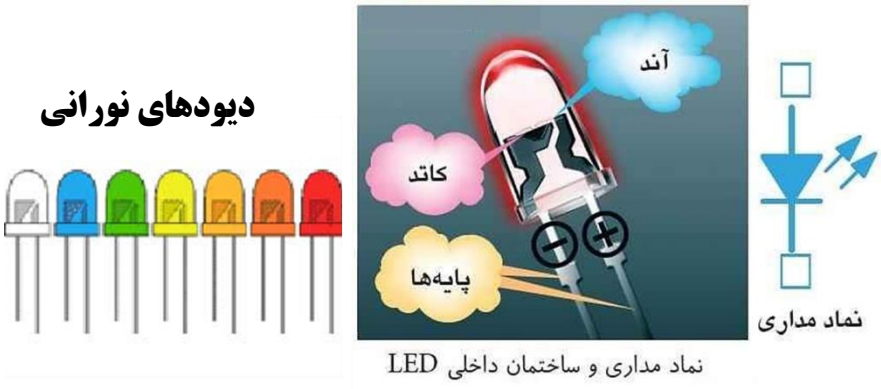
خازن‌های عدسی

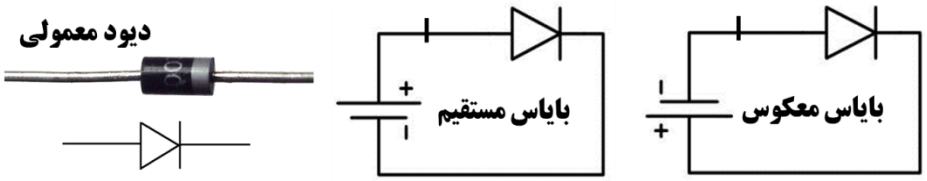
نکته: *واحد اندازه گیری خازن ، فاراد (F) می باشد .*

نکته: *ظرفیت خازن ها بیشتر بر حسب میکروفاراد (μF) و نانوفاراد (nF) بیان می شود (هر میکروفارد = ۱۰۰۰ نانوفاراد می باشد)*

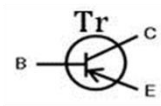
نام	اندازه
m میلی	۰/۰۰۱
μ میکرو	۰/۰۰۰۰۰۱
n نانو	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۱

دیود :





ترانزیستور:

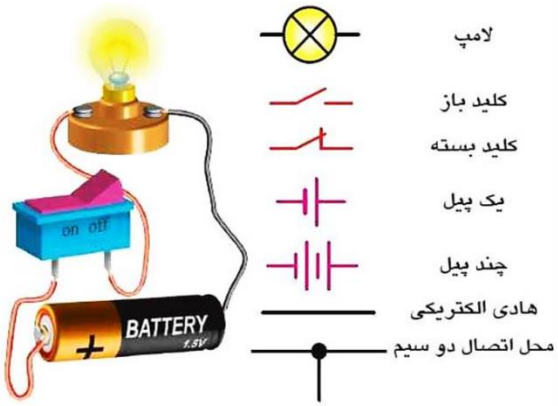


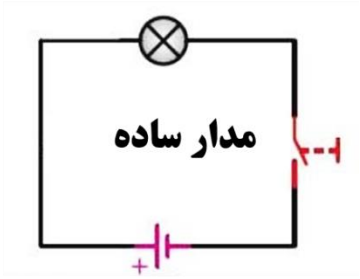
- ✓ ترانزیستور دارای سه پایه ی اِمیتر «E » ، کُلکتور «C » و بیس«B » می باشد
- ✓ وظیفه ی اصلی ترانزیستورها ، تقویت ولتاژ و جریان و به عنوان کلید قطع و اشبا .

مدار مجتمع یا IC:

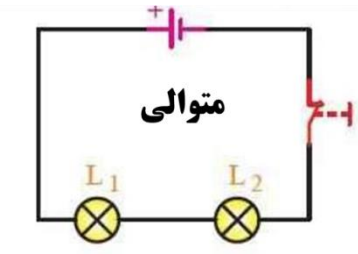
- ✓ این قطعه از تعداد زیادی مقاومت ، خازن ، دیود و ترانزیستور ساخته شده است
- ✓ نکته سیزده: مواد سازنده ی IC سیلیکون است .

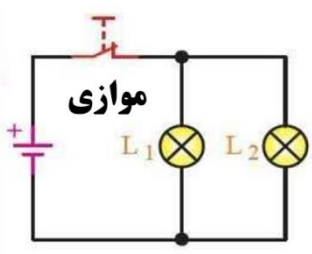
آشنایی با مدار الکتریکی :



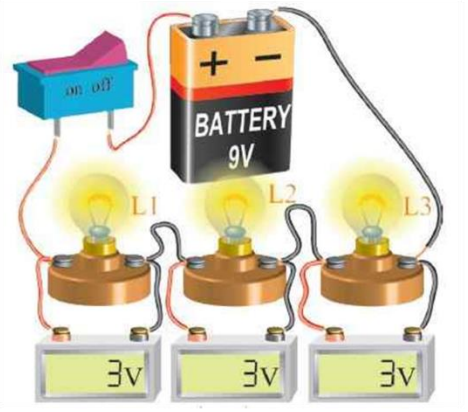


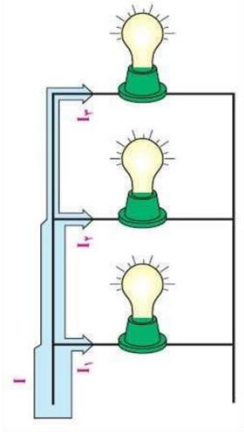
آشنایی با مدارهای الکتریکی سری(متوالی) و موازی :





مقدار ولتاژ و شدت جریان در حالت موازی و متوالی :





حالت متوالی :

مقدار ولتاژ کل بر تعداد لامپ ها تقسیم می شود

$$V=V_1+V_2+V_3$$

جریان کل با جریان لامپ ها برابر است

$$I=I_1=I_2=I_3$$

حالت موازی :

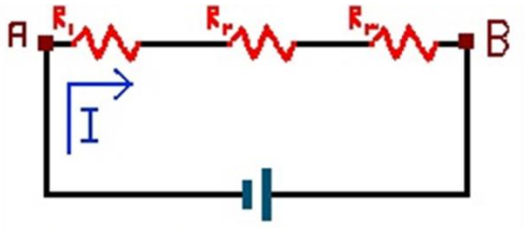
ولتاژ کل با ولتاژ لامپ ها برابر است

$$V=V_1=V_2=V_3$$

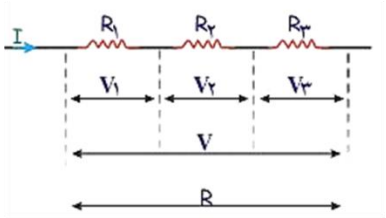
مقدار جریان کل بر تعداد لامپ ها تقسیم می شود

$$I=I_1+I_2+I_3$$

اتصال مقاومت ها بطور سری و موازی :



$$R_T = R_1 + R_2 + \cdots + R_n$$



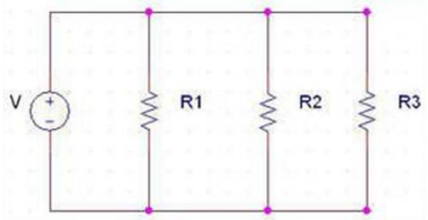
حالت متوالی :

مقدار ولتاژ کل بر تعداد مقاومت ها تقسیم می شود

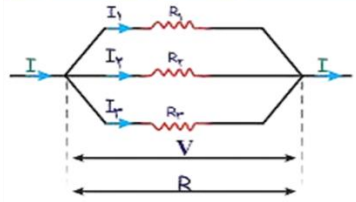
$$V=V_1+V_2+V_3$$

جریان کل باجریان مقامتها برابر است

$$I=I_1=I_2=I_3$$



$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_n}$$



حالت موازی :

ولتاژ کل با ولتاژ مقاومتها برابر است

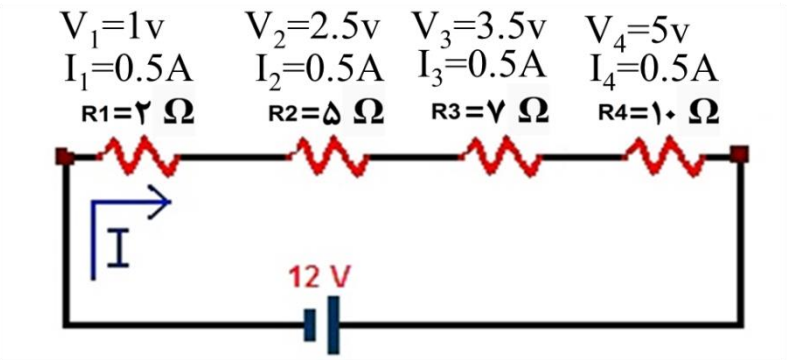
$$V=V_1=V_2=V_3$$

مقدار جریان کل بر تعداد مقاومت ها تقسیم می شود

$$I=I_1+I_2+I_3$$

مثال :

چهار مقاومت به اهم های ۱۰ – ۷ – ۵ – ۲ به یک منبع ولتاژ ۱۲ ولت به شکل سری بسته شده اند . مقدار مقاومت کل مدار و جریان موجود در آن و ولتاژ هر مقاومت را حساب کنید.



$R_T = R_1 + R_2 + \cdots + R_n$

کل R=2+5+7+10=24 Ω

$R=\frac{V}{I} \Rightarrow 24=\frac{12}{I} \Rightarrow I=0.5A$

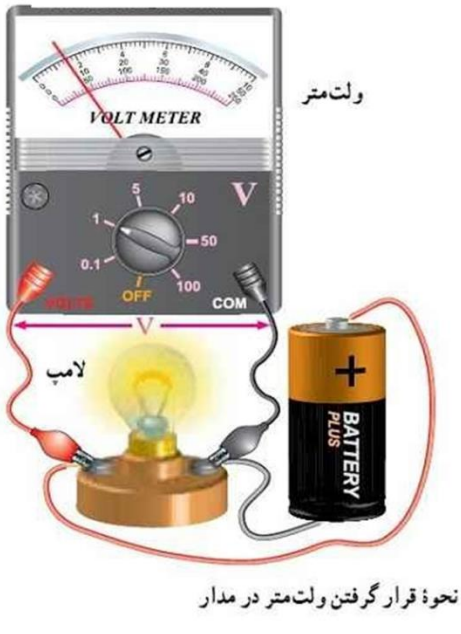
کل R =24 Ω
کل V= 12v
کل I=?

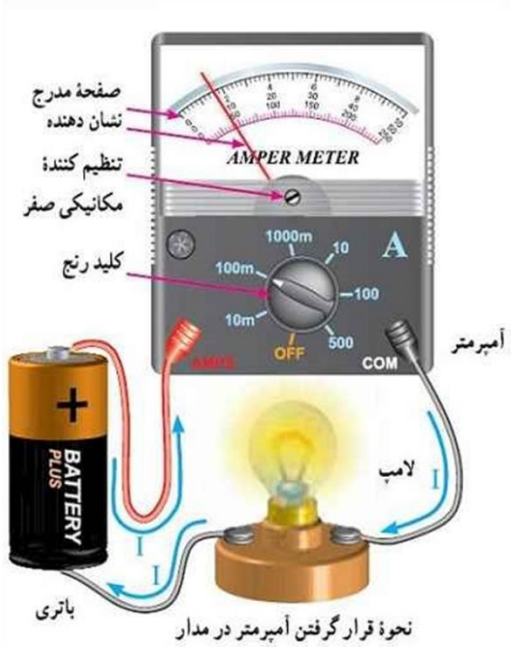
$I=I_1=I_2=I_3=I_4$

$V=V_1+V_2+V_3+V_4$

$R=\frac{V}{I} \Rightarrow V=RI$

چگونگی اندازه گیری جریان و ولتاژ در مدار های الکتریکی





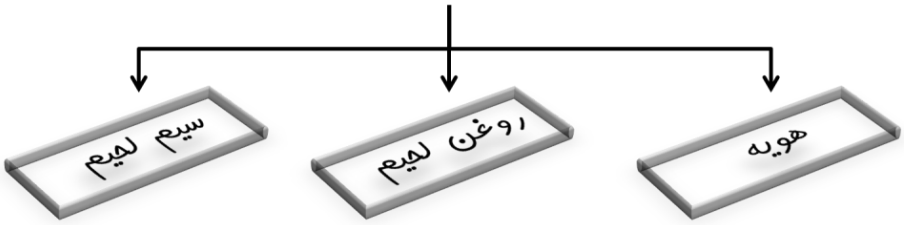
نکته: *آمپرسنج باید به صورت متوالی در مدار قرار گیرد و ولت سنج به صورت موازی*

تعریف **لحیم کاری :** اتصال دو قطعه فلز نازک به یکدیگر بوسیله ی سیم لحیم (آلیاژی از قلع و سرب) را لحیم کاری می گویند.

نکته: در لحیم کاری ، سیم لحیم به وسیله ی گرمای ی هویه ذوب شده و دو نقطه به هم وصل می شود .

نکته: لحیم کاری در بسیاری از صنایع به خصوص صنعت الکترونیک کاربرد فراوان دارد .

ابزارهای لحیم کاری



هویه :

- ✓ برای گرم کردن محل لحیم کاری از وسیله ای به نام هویه استفاده می شود . انواع هویه :
- ✓ هویه ی دستی : برای داغ کردن این هویه ، از شعله ی چراغ کوره ای استفاده می شود
- ✓ هویه ی برقی : برای داغ کردن آن از انرژی الکتریکی استفاده می شود .

روغن لحیم :

- ✓ برای تمیز کردن محل لحیم کاری و انجام بهتر لحیم کاری از روغن لحیم استفاده می شود
- ✓ هنگامی که روغن لحیم در محل لحیم کاری مالیده شود در اثر حرارت هویه ذوب می گردد و اکسید فلز را در خود حل می کند و سطح لحیم کاری را تمیز می نماید

سیم لحیم :

- ✓ انواع مختلفی دارد . این سیم بسیار نرم است و جنس آن از قلع و سرب است که با نسبت ۵۰ درصد با هـم آلیـاژ شده اند .
- ✓ نوعی از سیم های لحیم ، خود دارای روغن لحیم است که در صورت استفاده از آن به روغن لحیم نیازی نیست .

مراحل لحیم کاری :

۱. سیم لحیم بایدمتناسب با جنس کار انتخاب شود .
۲. محل اتصال دو قطعه فلز را تمیز کنید .
۳. محل اتصال را به روغن لحیم آغشته کنید .
۴. دو قطعه ی مورد نظر را در کنار یا روی هم بگذارید .
۵. هویه را گرم و آن را لحیم اندود کنید .
۶. با قرار دادن هویه در کنار محل اتصال،عمل لحیم کاری را انجام دهید

نکات ایمنی در لحیم کاری:

- ✓ از شوخی کردن پرهیز کنید .
- ✓ سیم هویه ی برقی ، سالم و بدون عیب باشد .
- ✓ هرگز هویه ی داغ را روی میز چوبی یا جایی که احتمال آتش سوزی دارد ، قرار ندهید .
- ✓ نوک هویه ی داغ را داخل روغن لحیم فرو نبرید، زیر گازهایی که از آن متصاعد می شوند ، سمی اند .
- ✓ برای نگه داشتن قطعه ی کار هنگام لحیم کاری از انبردست استفاده کنید .