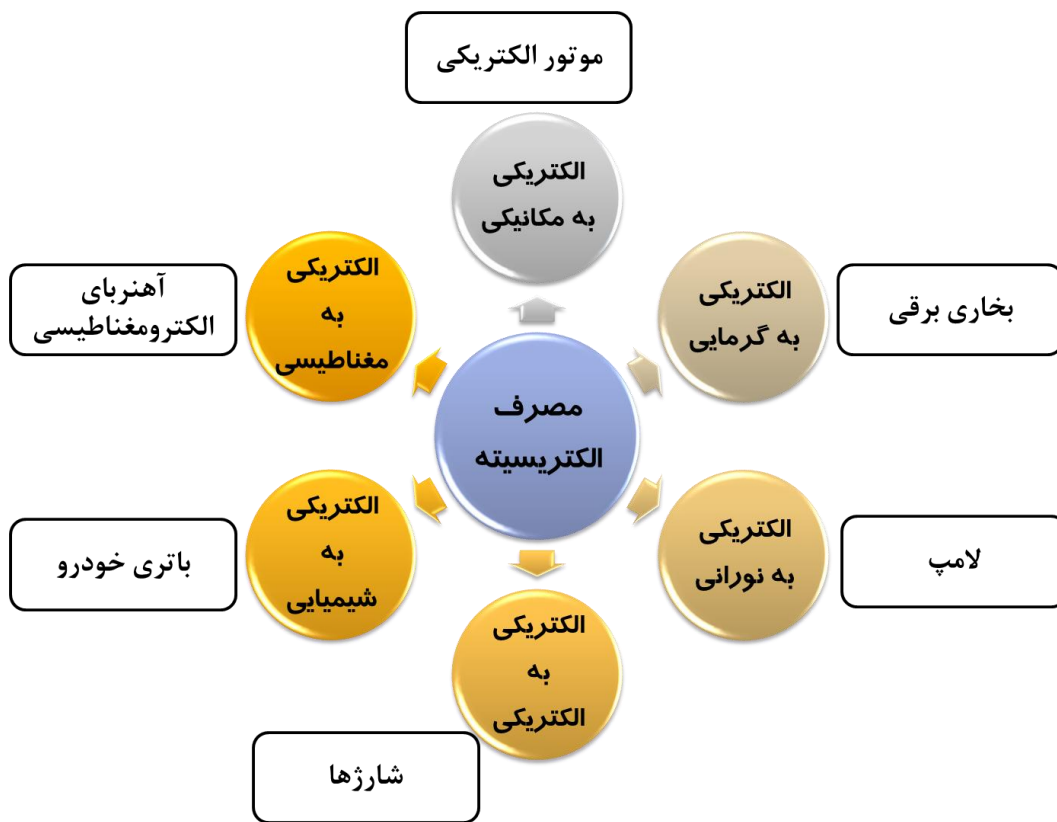
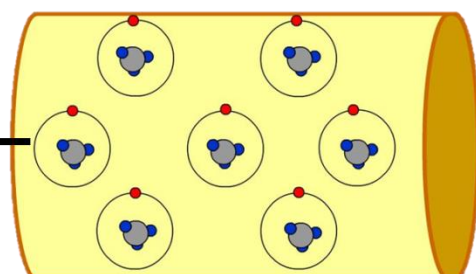
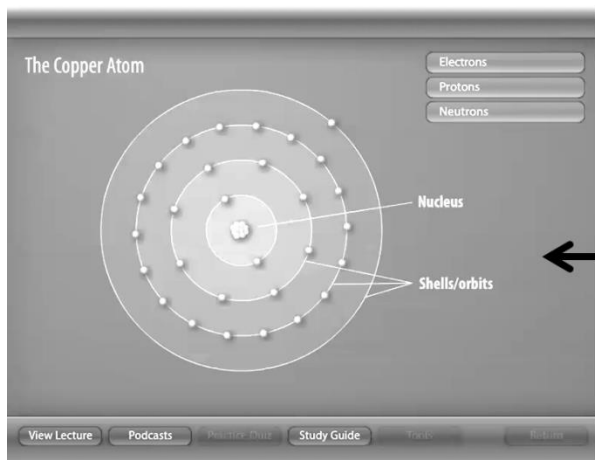


مصارف الکتريسته :

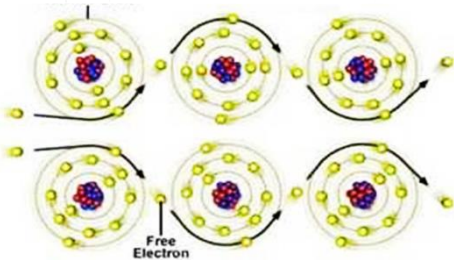


الکتريسته :

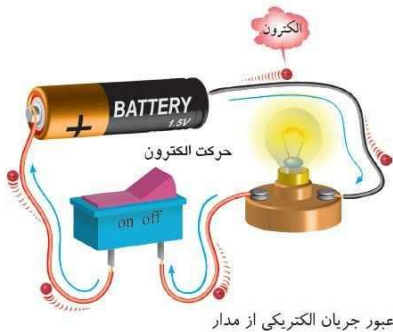
- همه مواد از مولکول ساخته شده
- مولکول از اتم ساخته شده
- اتم دارای دو بخش هسته و الکترون است



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 :**

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 ، مولد 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 .



دیود بل

دیود نوری

دیود معمولی

خازن های الکتریکی

ترانزیستور

مقاومت با قدرت بالا

مقاومت متغیر

مقاومت کرنی با قدرت کم

### تأمین 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:

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

واحد کمیت	→	کمیت
(v) ولت	→	ولتاژ یا اختلاف پتانسیل (V)
(A) آمپر	→	شدت جریان الکتریکی (I)
( $\Omega$ ) اُهم	→	مقاومت الکتریکی (R)

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

$V=3V$  (یعنی اختلاف پتانسیل مساوی ۳ ولت است)

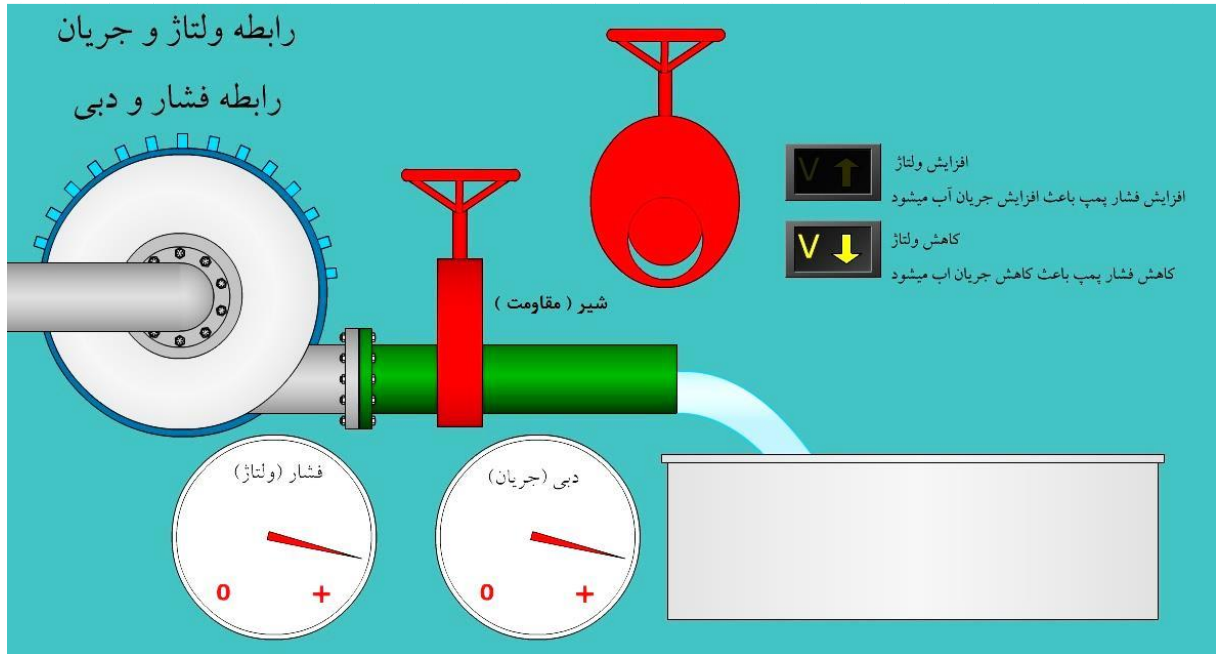
$I=5A$  (یعنی شدت جریان الکتریکی مساوی ۵ آمپر است)

$R=60\Omega$  (یعنی مقاومت الکتریکی مساوی ۶۰ اُهم است)



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

رابطه بین مقاومت (R)، ولتاژ (V) و جریان الکتریکی (I):  $R = \frac{V}{I} \rightarrow V=RI$



کهنتم:

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

هرچه مقاومت  $\downarrow$  ، ولتاژ  $\uparrow$  و در نتیجه جریان  $\uparrow$

هرچه مقاومت  $\uparrow$  ، ولتاژ  $\downarrow$  و در نتیجه جریان  $\downarrow$

مثال:

اگر از یک لامپ رشته ای که با برق شهر (۲۲۰ ولت) کار می کند ، جریان ۰/۴۵ 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 .

$$P = V \cdot I$$

کهنتم: رابطه بین توان (P) ، ولتاژ (V) و جریان الکتریکی (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 دوم:

$$P = RI^2$$

$$P = R \cdot I^2$$

$$P = 10 \times (2)^2 = 10 \times 4 = 40 \text{ W}$$

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

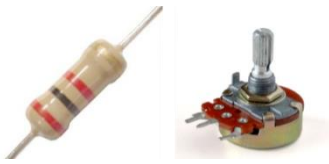
روش اول:

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

$$P = V \cdot I \Rightarrow P = 20 \times 2 \Rightarrow P = 40 \text{ W}$$

**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 .



**کهنتمه:** کار اصلی مقاومت ها ، کنترل مقدار ولتاژ و جریان است .

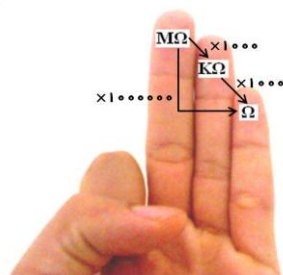
**کهنتمه:** مقاومت ها به دو صورت ثابت و متغیر ساخته می شود .

**کهنتمه:** کربن به علت مقاومت الکتریکی زیار ماده ی اصلی بیش تر مقاومت های

مورد استفاده در مدارهای الکترونیکی می باشد

**کهنتمه:** واحد اندازه گیری مقاومت های الکتریکی اهم ( $\Omega$ ) است

**کهنتمه:**



$$1M\Omega = 1000K\Omega$$

$$1K\Omega = 1000\Omega$$

$$1M\Omega = 1000000\Omega$$

مثال : در یک مقاومت الکتریکی  $18K\Omega$  چند  $\Omega$  است ؟

کیلو اهم	اهم
$18K\Omega$	? $\Omega$
$1K\Omega$	$1000\Omega$

$$\frac{18 \times 1000}{1} = 18000 \Omega$$

مثال : در یک مقاومت الکتریکی  $26M\Omega$  چند  $K\Omega$  است ؟

کیلو اهم	مگا اهم
? $K\Omega$	$26M\Omega$
$1000K\Omega$	$1M\Omega$

$$\frac{26 \times 1000}{1} = 26000 k\Omega$$



رنگ	نوار اول	نوار دوم	نوار سوم	نوار چهارم
سیاه	۰	۰	-	
قهوه ای	۱	۱	$\times 10$	$\pm 1\%$
قرمز	۲	۲	$\times 100$	$\pm 2\%$
نارنجی	۳	۳	$\times 1000$	
زرد	۴	۴	$\times 10000$	
سبز	۵	۵	$\times 100000$	
آبی	۶	۶	$\times 1000000$	
بنفش	۷	۷	$\times 10^7$	
خاکستری	۸	۸	$\times 10^8$	
سفید	۹	۹	$\times 10^9$	
طلایی	-	-	$\div 10$	$\pm 5\%$
نقره ای	-	-	$\div 100$	$\pm 10\%$

سفینز سایخس

**تشخیص مقدار مقاومت با استفاده از نوارهای رنگی :**

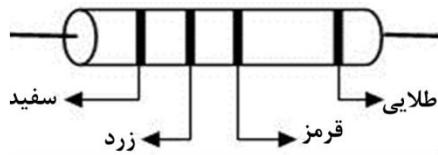
۱ - نوار اول ← عدد

۲ - نوار دوم ← عدد

۳ - نوار سوم ← ضرب

۴ - نوار چهارم ← درصد خطا

### مثال :

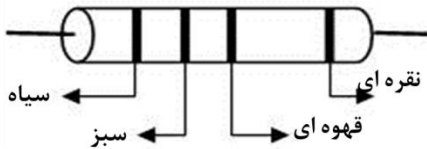


با توجه به جدول کدهای رنگی مقدار مقاومت زیر را برحسب کیلو اهم تعیین کنید ؟

$$94 \times 100 = 9400 \Omega \pm 5\%$$

$$9400 \div 1000 = 9.4K\Omega \pm 5\%$$

### مثال :

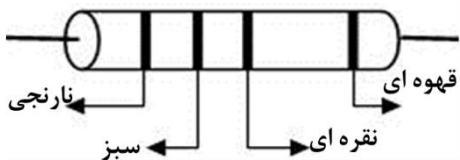


با توجه به جدول کدهای رنگی مقدار مقاومت زیر را برحسب کیلو اهم تعیین کنید ؟

$$5 \times 10 = 50 \Omega \pm 10\%$$

$$50 \div 1000 = 0.05K\Omega \pm 10\%$$

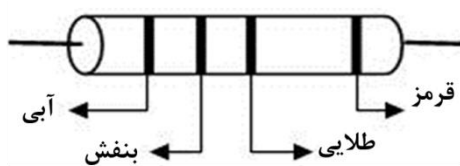
### مثال :



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

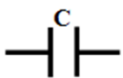
$$35 \div 100 = 0.35 \Omega \pm 1\%$$

### مثال :



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

$$47 \div 10 = 4.7 \Omega \pm 2\%$$



### خازن :

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



**کهنتمه:** خازن ها در انواع : خازن های الکترولیتی ، عدسی ، ورقه ای ، میکا و ...

موجود هستند

خازن های عدسی

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

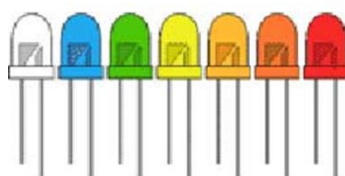
**کهنتمه:** ظرفیت خازن ها بیشتر بر حسب میکروفاراد (  $\mu F$  ) و نانوفاراد ( nF ) بیان می

شود ( هر میکروفاراد = 1000 نانوفاراد می باشد )

اندازه	نام
0/001	m میلی
0/000001	$\mu$ میکرو
0/00000001	n نانو

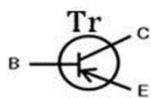
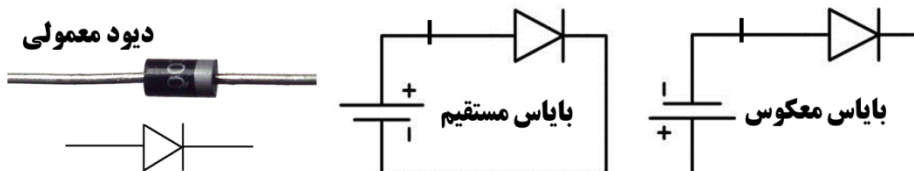


دیوهای نورانی



نماد مداری و ساختمان داخلی LED

دیود معمولی



ترانزیستور

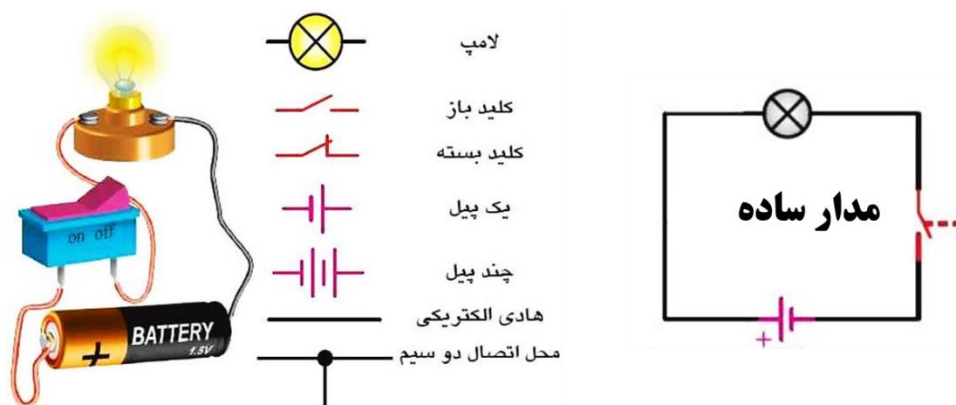
- ✓ ترانزیستور دارای سه پایه ی امیتر «E»، کلکتور «C» و بیس «B» می باشد
- ✓ وظیفه ی اصلی ترانزیستورها، تقویت ولتاژ و جریان و به عنوان کلید قطع و اشبا .

مدار مجتمع یا IC

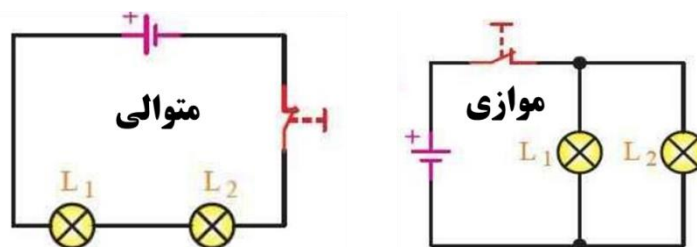


- ✓ این قطعه از تعداد زیادی مقاومت، خازن، دیود و ترانزیستور ساخته شده است
- ✓ نکته سیزده: مواد سازنده ی IC سیلیکون است.

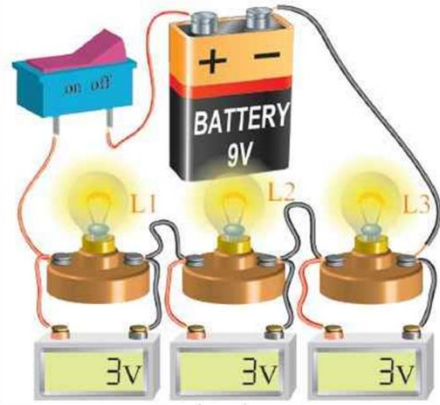
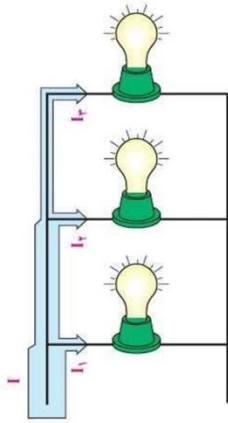
آشنایی با مدار الکتریکی



آشنایی با مدارهای الکتریکی سری (متوالی) و موازی



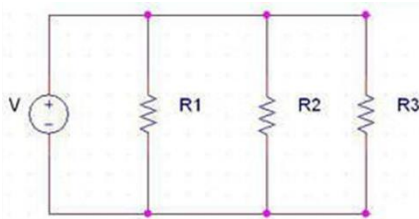
مقدار ولتاژ و شدت جریان در حالت موازی و متوالی :



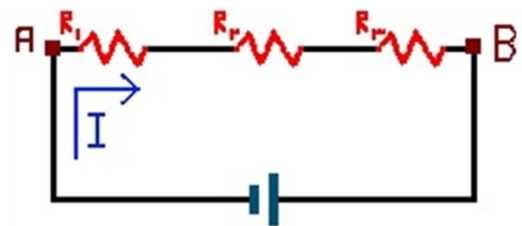
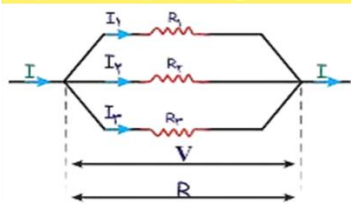
**حالت موازی :**  
ولتاژ کل با ولتاژ لامپ ها برابر است  
 $V=V_1=V_2=V_3$   
مقدار جریان کل بر تعداد لامپ ها تقسیم می شود  
 $I=I_1+I_2+I_3$

**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  
 $I=I_1=I_2=I_3$

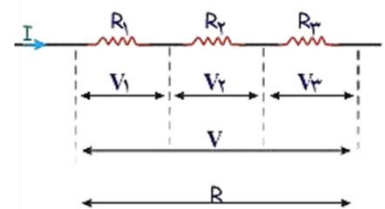
اتصال مقاومت ها بطور سری و موازی :



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



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



**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  
 $I=I_1+I_2+I_3$

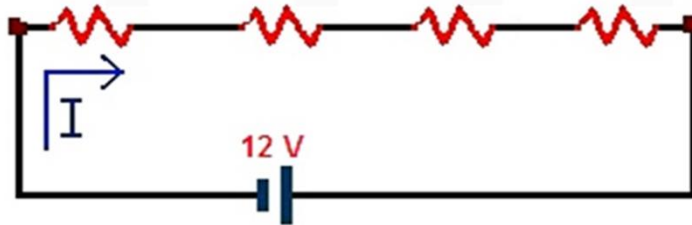
**حالت متوالی :**  
مقدار ولتاژ کل بر تعداد مقاومت ها تقسیم می شود  
 $V=V_1+V_2+V_3$   
جریان کل با جریان مقاومتها برابر است  
 $I=I_1=I_2=I_3$



### 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.

$$\begin{array}{cccc} V_1=1v & V_2=2.5v & V_3=3.5v & V_4=5v \\ I_1=0.5A & I_2=0.5A & I_3=0.5A & I_4=0.5A \\ R_1=2\ \Omega & R_2=5\ \Omega & R_3=7\ \Omega & R_4=10\ \Omega \end{array}$$



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

$$R_{\text{کل}} = 2+5+7+10=24\ \Omega$$

$$R = 24\ \Omega \text{ کل}$$

$$V = 12v \text{ کل}$$

$$I = ? \text{ کل}$$

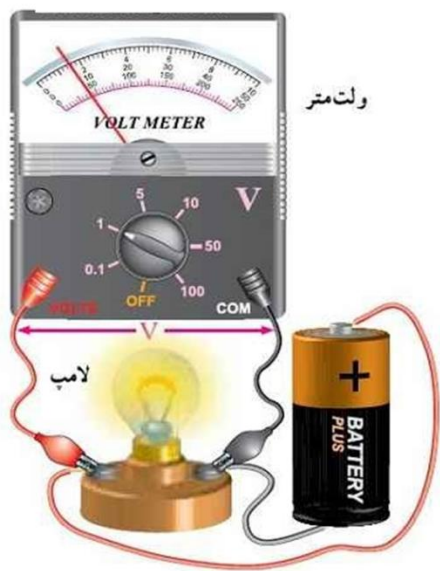
$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 24 = \frac{12}{I} \Rightarrow I = 0.5A$$

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = I_4$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

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

### چگونگی اندازه گیری جریان و ولتاژ در مدار های الکتریکی



نحوه قرار گرفتن ولت متر در مدار



نحوه قرار گرفتن آمپر متر در مدار

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



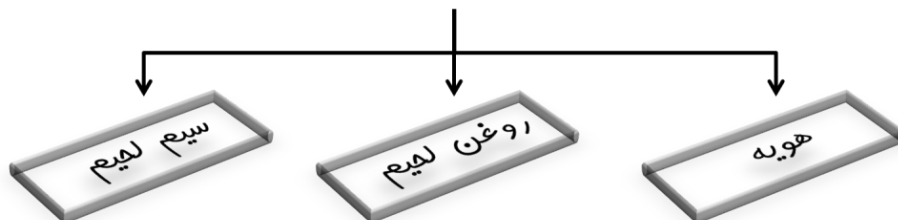
**تعریف** لحیم کاری : اتصال دو قطعه فلز نازک به یکدیگر بوسیله ی سیم لحیم (

آلیاژی از قلع و سرب ) را لحیم کاری می گویند.

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

**کهنه:** 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 هم آلیاژ 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 باید متناسب 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 .