



Namatek
True Education

1.1.1

www.namatek.com

Electric Current

جریان الکتریکی

فهرست مطالب

1. تعریف جریان الکتریکی
2. جریان الکتریکی چگونه ایجاد می شود؟
3. شدت جریان الکتریکی
4. جهت قرار دادی جریان الکتریکی
5. اندازه گیری جریان الکتریکی

حتما شما هم می دانید که هر دستگاه الکتریکی برای کار کردن نیاز به جریان الکتریکی دارد. اما جریان الکتریکی چطور ایجاد می شود؟ در چه اجسامی می توان این جریان را جاری کرد؟ این ها همه سوالاتی هستند که ممکن است در ذهن شما هم رخ دهد. به همین دلیل ما در ادامه شما را با الکترون های آزاد، ماهیت و روش های ایجاد پتانسیل و جریان الکتریکی آشنا خواهیم کرد.

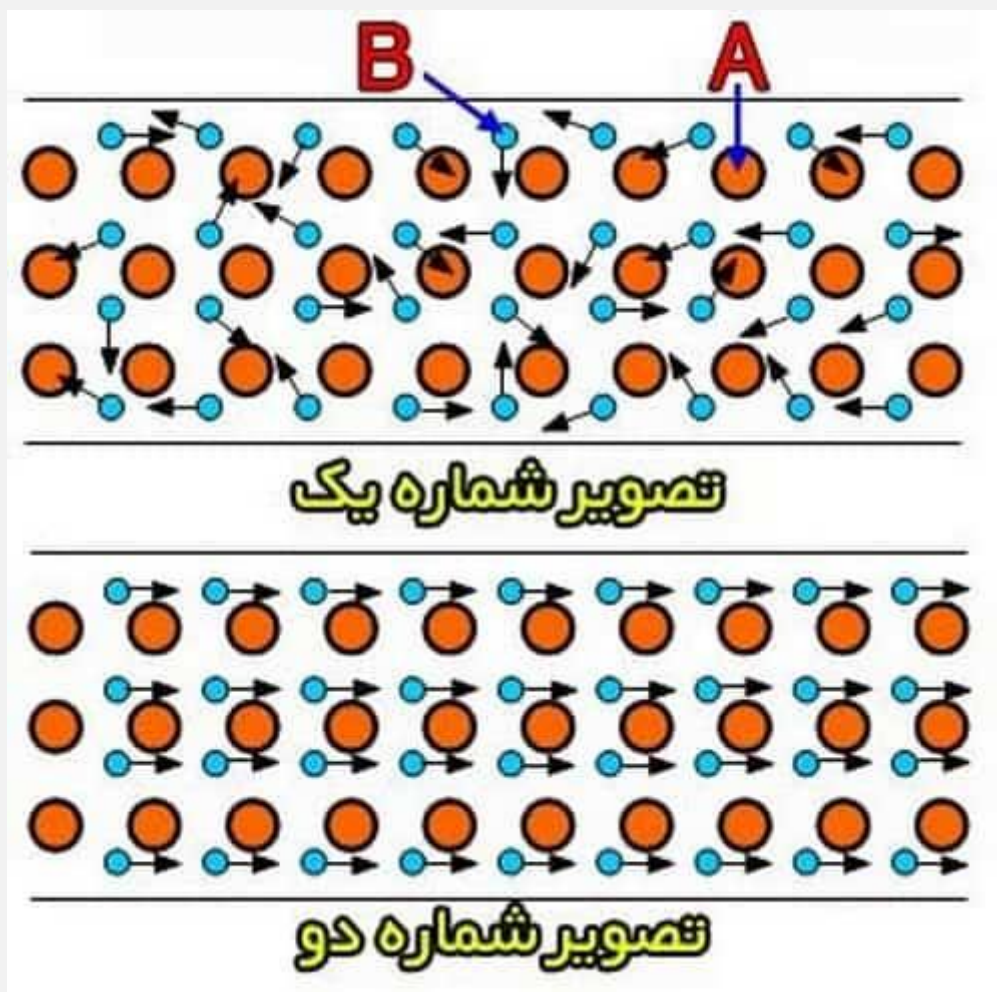
تعریف جریان الکتریکی

تعریفی کلی که از جریان ارائه می شود این است که جریان، مقدار بار الکتریکی عبوری از واحد سطح در واحد زمان است.

در واقع جریان الکتریکی ناشی از حرکت الکترون ها در جسم رسانا است. اما مساله اینجاست که تفاوت اجسام رسانا و نارسانا در چیست؟ چرا فلزات رسانا و پلاستیک ها نارسانا هستند؟

علت رسانا بودن بعضی از اجسام، صرفا وجود الکترون آزاد در لایه آخر اتم آن هاست. هر جسمی (مانند فلزات) که در لایه آخر اتم های خود الکترون های آزاد داشته باشد رسانا است و هر جسمی که اتم های آن فاقد الکترون آزاد باشند (مانند چوب و پلاستیک) جسم نارسانا یا عایق می باشد.

تا این جا متوجه شدید که جریان الکتریکی فقط در اجسام رسانا ایجاد می شود، در تصویر شماره یک، اتم های یک جسم رسانا را مشاهده می کنید، هر اتم دارای یک الکترون آزاد است که به دور هسته اتم در گردش است.



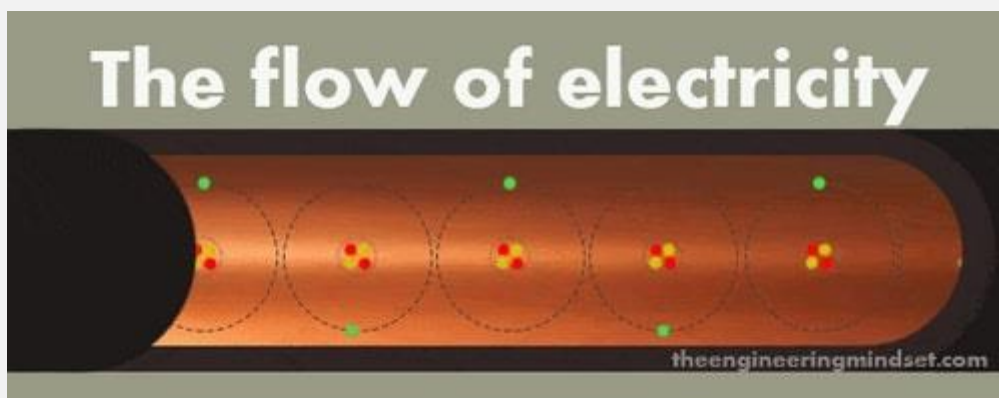
هسته اتم ها با A و الکترون آزاد مربوط به لایه آخر هر اتم با B نشان داده شده است. شاید در نگاه اول به تعریف جریان به نظر بیاید که برای جاری شدن جریان، الکترون ها از اول قطعه شروع به حرکت می کنند و از انتهای آن بیرون می آیند، اما در واقعیت موضوع این نیست.

اتفاقی که در واقع می افتد این است که ما از ابتدای قطعه یک الکترون به اتمی از رسانا منتقل می کنیم و انرژی این الکترون باعث جا به جا شدن الکترون در اتم بعدی می شود و این روند تا آخرین اتم ادامه پیدا می کند.

جریان الکتریکی چگونه ایجاد می شود؟

برای ایجاد جریان در یک رسانا به اختلاف پتانسیل در دو طرف جسم رسانا احتیاج داریم تا بتوان به کمک این اختلاف پتانسیل، الکترون های آزاد جسم رسانا را به حرکت وادار کرد.

اگر به روش هایی که گفته خواهد شد یک اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو طرف جسم رسانا ایجاد کنیم (تصویر شماره دو) الکترون های آزاد به سمت پتانسیل منفی به حرکت در آمده و وظیفه انتقال بار الکتریکی در داخل جسم را انجام می دهند. در این حالت می گوییم جریان الکتریکی در جسم ایجاد شده است. در شکل زیر می توانید این پدیده یعنی حرکت الکترون های آزاد یک جسم فلزی در لایه آخر اتم های آن را مشاهده کنید.

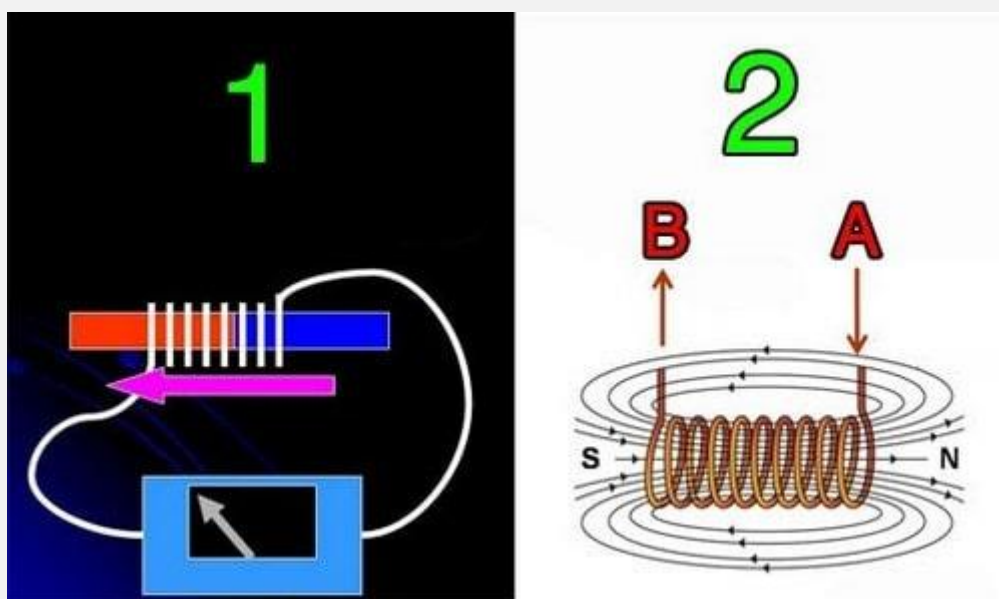


اما چگونه باید یک اختلاف پتانسیل ایجاد کنیم؟

در ادامه به چند روش اشاره خواهیم کرد.

ایجاد جریان توسط مغناطیس

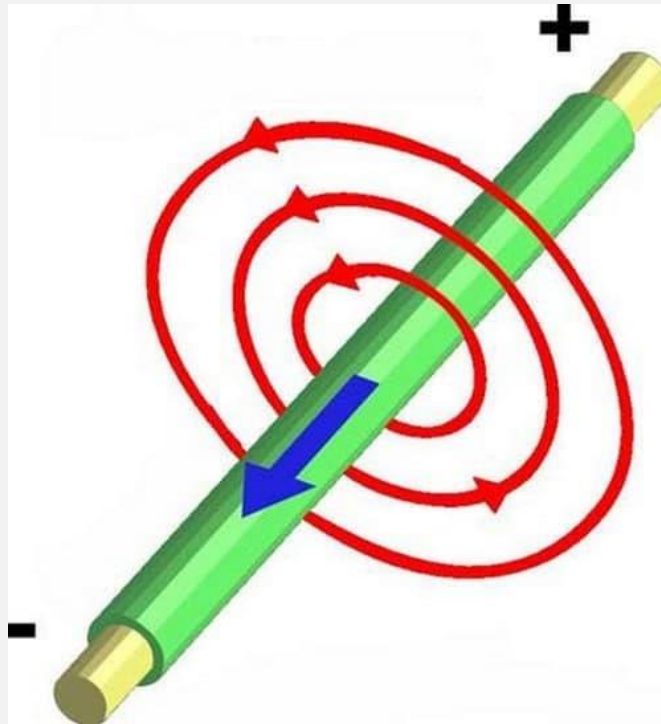
با ایجاد یک میدان مغناطیسی (آهنربایی) می توان جریان الکتریکی به وجود آورد. در تصویر شماره یک، سیم پیچی را به دور آهنربایی که دو قطب آن با رنگ آبی و قرمز نشان داده شده اند پیچیده ایم، اگر دو طرف سیم پیچ را با ولت متر اندازه گیری کنیم، ولت متر وجود پتانسیل الکتریکی را در سیم نشان می دهد.



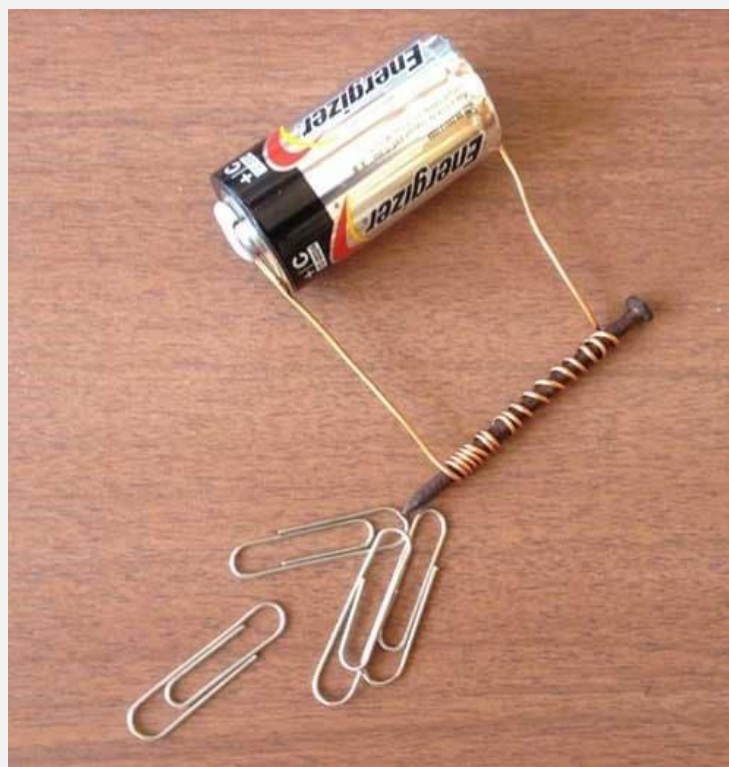
یعنی اگر به جای ولت متر یک لامپ قرار دهیم جریان الکتریکی در سیم پیچ ایجاد می شود و لامپ روشن می شود. اما علت به وجود آمدن پتانسیل الکتریکی در سیم پیچ چیست؟

آهنربا در اطراف خود میدان مغناطیسی ایجاد می کند، این میدان مغناطیسی در تصویر بالا شماره دو نشان داده شده، خطوط مغناطیسی از قطب S آهنربا به قطب N حرکت می کنند. اگر سیم پیچ را با اندازه مناسب در سر راه این خطوط مغناطیسی قرار دهیم به علت ایجاد میدان مغناطیسی حول سیم پیچ، یک پتانسیل الکتریکی در دو سر سیم پیچ (نقاط A و B) به وجود می آید. جالب است بدانید عکس این قضیه نیز ممکن است؛ یعنی اگر در یک سیم، جریان الکتریکی ایجاد کنید در اطراف سیم میدان مغناطیسی ایجاد می شود و می توان از این میدان مغناطیسی استفاده های فراوانی کرد و وسیله هایی ساخت. مانند آهنربای الکتریکی، [موتورهای الکتریکی](#) و...

در شکل زیر ایجاد میدان مغناطیسی با رنگ قرمز حول یک سیمی که جریان الکتریکی از داخل آن عبور می کند را مشاهده می کنید.



در شکل زیر یک آهنربای ساده را مشاهده می کنید که با ایجاد سیم پیچ به دور یک میخ ساده و ایجاد پتانسیل الکتریکی در دو طرف سیم پیچ ساخته شده است.

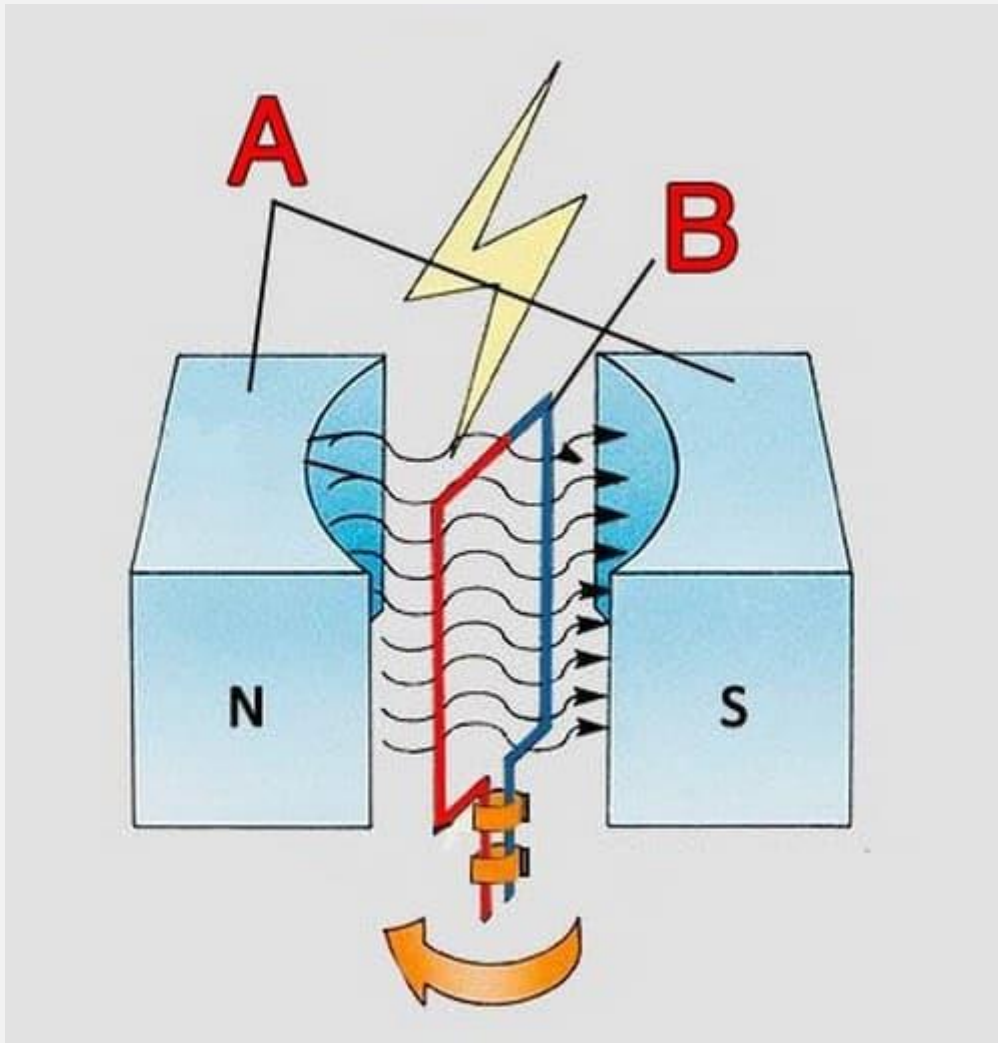


ایجاد جریان توسط نیروی گردش

تقریباً در تمامی نیروگاه های برق از این روش برای ایجاد جریان و پتانسیل الکتریکی استفاده می شود. به جز نیروگاه های خورشیدی، بقیه نیروگاه های بادی، برق آبی، گازی، هسته ای به ترتیب از توربین های بادی، برق آبی، گازی و بخار استفاده می کنند. توربین ها توسط انرژی های مختلف به چرخش در می آیند و با اتصال محور توربین به محور ژنراتور، این چرخش را برای تولید برق استفاده می کنند.

حال سوال اینجاست که چگونه از چرخش یک ژنراتور برق تولید می شود؟ شکل زیر اساس کار تمام ژنراتورها را نشان می دهد. یک سیم فلزی با شکل خاص که در شکل با B نشان داده شده است (البته در عمل از یک سیم استفاده نمی شود بلکه سیم پیچ بزرگی به کار می رود)، مابین دو قطب آهنربای دائمی که با A نشان داده شده قرار می گیرد.

با چرخش سیم B مابین دو قطب آهنربایی A یک میدان مغناطیسی در اطراف سیم به وجود آمده و باعث ایجاد پتانسیل و جریان الکتریکی درون سیم می شود.

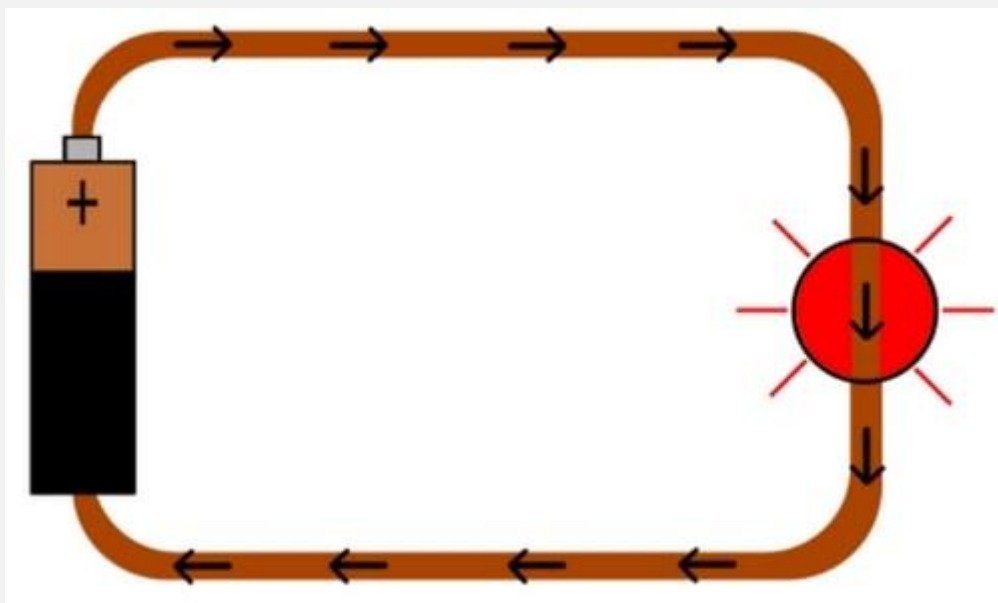


سپس می توان از این جریان الکتریکی به وجود آمده در سیم برای مصارف
برقی خانگی و صنعتی بهره برد. عملکرد نشان داده شده اساس کار همه
ژنراتورهاست. هرچقدر سرعت چرخش و تعداد سیم پیچ ها (و در نتیجه
حجم توربین) بیشتر باشد، جریان الکتریکی یعنی برق بیشتری تولید خواهد
شد.

ایجاد جریان با روش شیمیایی

با استفاده از فرآیندهای شیمیایی می توان جریان الکتریکی ایجاد نمود. نمونه بارز آن باتری ها هستند. در داخل باتری از ترکیبات شیمیایی مخصوصی استفاده می شود تا در دو سر باتری (و یا به عبارت صحیح تر در دو سر قطب های باتری) پتانسیل الکتریکی به وجود بیاید.

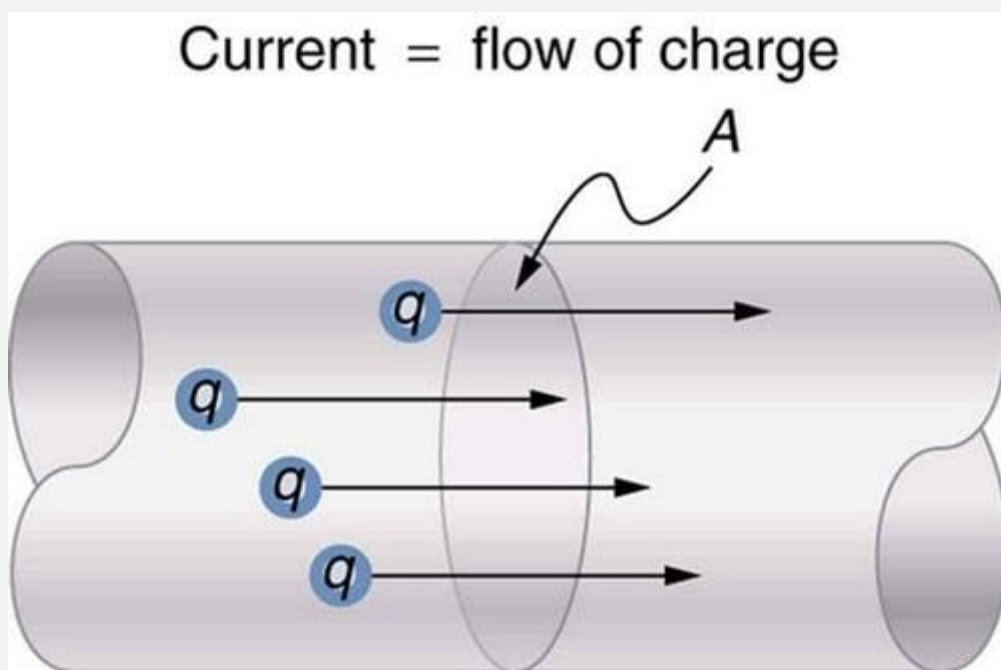
اگر بین دو قطب باتری با استفاده از سیم و یک مصرف کننده مانند لامپ اتصال برقرار کنیم جریان الکتریکی ایجاد می شود. در شکل زیر ایجاد جریان الکتریکی در سیم و مصرف کننده جریان (لامپ قرمز رنگ) را مشاهده می کنید.



روش های فراوان دیگری برای ایجاد پتانسیل الکتریکی وجود دارند. مانند استفاده از اختلاف حرارتی بین دو صفحه، روش های ضربه ای، روش های خورشیدی و... که جهت رعایت اختصار مطلب به آن ها اشاره نمی کنیم.

شدت جریان الکتریکی

مقدار و یا شدت جریان الکتریکی عبوری از یک ماده را با یکای آمپر (در سیستم SI) نمایش می دهند. علامت این یکا (A) بوده و حرف متناظر با جریان در نمادگذاری مداری (I) است. یک آمپر جریان، تعریف شده از یک کولن بار عبور کرده از یک نقطه در مدت یک ثانیه است.

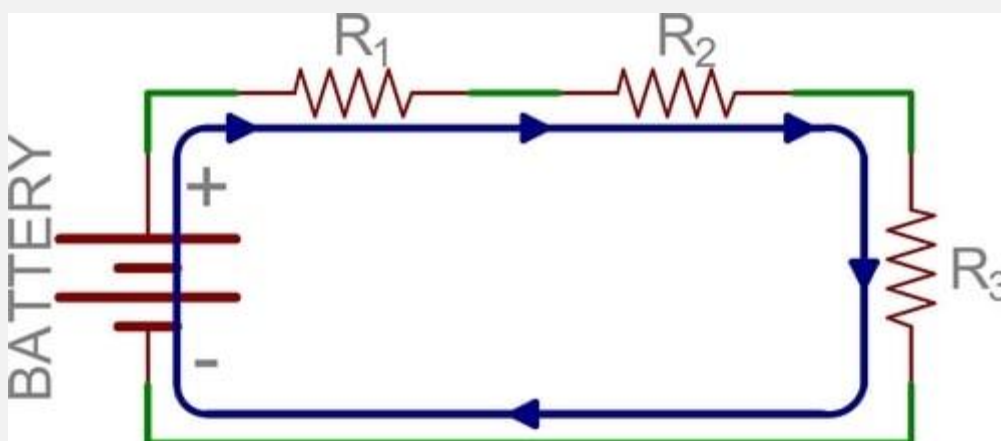


برای مثال اگر به یک سطح عمود از یک رسانا نگاه کنیم اگر 3 ثانیه زمان ببرد تا 6 کولن بار از این سطح عبور کند، می گوئیم جریان عبوری از این

سیم 2 آمپر است. همین جریان یک پایه ثابت از مثلث قانون اهم است که با حضور آن مدارهای الکتریکی بی شماری به سادگی در حال کار کردن هستند.

جهت قرار دادی جریان الکتریکی

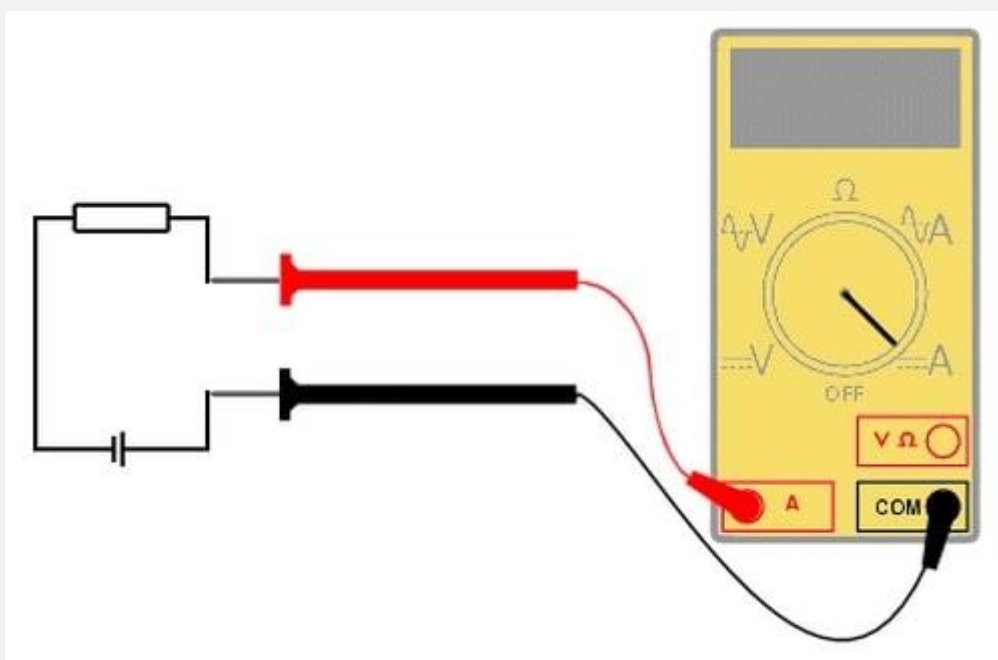
حتما توجه کرده اید که تا به حال که درباره حرکت الکترون ها در یک مدار الکتریکی صحبت کردیم، این حرکت از ترمینال منفی منبع تغذیه شروع و به سمت مثبت آن سپری شده است؛ اما در علم الکترونیک جهت قراردادی جریان، در جهت عبور از سمت مثبت به منفی در نظر گرفته می شود که در واقع به منظور جاری شدن جریان از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر است.



این جهت قراردادی برای جریان الکتریکی در اواسط قرن 17 قرار داده شد؛ اما با این که در انتهای قرن 19 فیزیک دانان متوجه جهت واقعی حرکت الکترون ها شدند، جهت قراردادی را تغییر ندادند و هنوز در مدارهای الکتریکی با همان جهت محاسبات انجام می شود.

اندازه گیری جریان الکتریکی

برای اندازه گیری جریان در یک مدار باید از دستگاهی به نام آمپر متر استفاده کرد. با گسترش تکنولوژی استفاده از آمپر متر ها در مدارها و آزمایش های پایه ای، کم رنگ تر شده است و به جای آن از بخش سنجش جریان در مولتی متر ها استفاده می شود. شیوه اندازه گیری جریان با آمپر متر به این صورت است که در مسیر مورد نظر برای اندازه گیری باید آمپر متر را به صورت سری در مدار قرار داد.



به بیان ساده تر باید آمپر متر را هم به شیوه ای بست که مشابه یکی از قطعات داخل مدار باشد و جریان عبوری از مدار، از آن هم عبور کند.