

جزوه آشنایی با الکتریسیته و آزمایش‌های ساده

پایه چهارم دبستان

مدار الکتریکی چیست ؟

مجموعه ای از یک تانکر آب که یک شیر آب و شلنگ جهت آبیاری گل ها به آن وصل است را در نظر بگیرید. زمانی که شیر را جهت آبیاری گل ها باز میکنیم، آب درون شلنگ جریان پیدا می کند تا به گل ها برسد.

زمانی که شیر آب را باز کنیم (مثل روشن کردن کلید) قطرات آب از مخزن به داخل شلنگ جریان پیدا کرده و به گلها می رسد. سرانجام قطرات آب که به گل می رسند از شلنگ بیرون می آیند چه می شوند؟ پس از سیر آب شدن گل، آب اضافه که در خاک وجود دارد تبخیر می شود. از طریق خاک، آب تبخیر و سپس به صورت بارش باران بخشی از قطرات آب مصرفی به مخزن برمی گردند.

یک مدار الکتریکی ساده را می توانیم با تانکر آبیاری گل ها تشبیه کنیم. یک مدار الکتریکی ساده شامل باتری (منبع انرژی)، سیم، کلید و مصرف کننده (مثل لامپ) است.

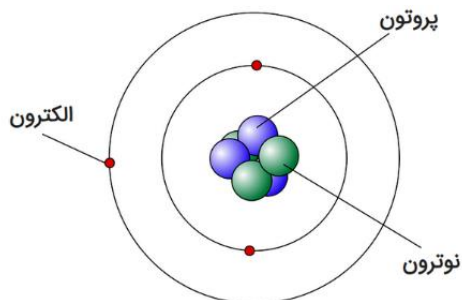
در این مثال باتری (منبع انرژی)، همان مخزن آب است و سیم مثل یک شلنگ می باشد. کلید مانند شیر آب است. مصرف کننده (مثلا لامپ) مانند گل است. جریان الکتریکی (الکترون ها، که با آن آشنا خواهید شد) که در سیم حرکت میکند مانند قطرات آبی است که در شلنگ حرکت می کند.

در مدار الکتریکی با روشن کردن کلید، چیزی به نام الکترون (مثل قطره آب در شلنگ) با کمک باتری به حرکت در می آیند و توسط سیم ها از باتری به سمت مصرف کننده (لامپ) جریان پیدا می کنند. لامپ در صورتی روشن می شود، که الکترون ها توسط سیم دیگری از لامپ خارج شوند و مجدداً به منبع تغذیه (باتری) بازگردانده شوند و گرنه لامپ روشن نخواهد شد.

درواقع یک مدار الکتریکی حتماً باید یک مسیر بسته باشد تا جریان الکتریکی بتواند در آن وجود داشته باشد.

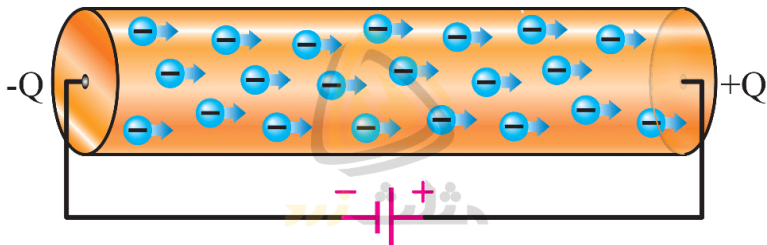
الکترون چیست و از کجا می آید ؟

همه مواد موجود در طبیعت از ذرات کوچکتری تشکیل شده اند که کوچکترین ذره تشکیل دهنده هر ماده "اتم" نام دارد. اتم از پروتون و نوترون که در هسته قرار دارند و الکترون ها که هسته را احاطه کرده اند و دور آن می چرخند، تشکیل شده است.

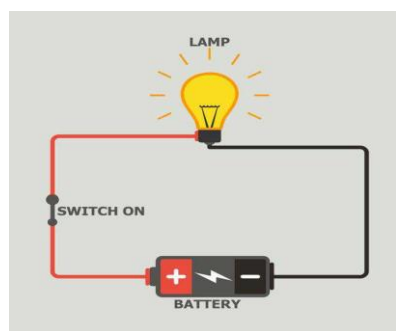


به الکترون هایی که در دورترین فاصله از هسته اتم قرار دارند و وابستگی کمی به هسته دارند و میتوانند آزادانه از یک اتم به اتم دیگر حرکت کنند، "الکترون آزاد" می‌گیریم.

همانطور که گفتیم، مثل آب که درون شلنگ حرکت می‌کند، الکترون های آزاد نیز درون سیم حرکت می‌کنند. به حرکت الکترون های آزاد درون سیم که باعث روشن شدن لامپ می‌شود، "جریان الکتریکی" می‌گویند.



هر چه میزان الکترون هایی که درون سیم حرکت می‌کنند بیشتر باشد، جریان الکتریکی هم بیشتر است. در علم الکترونیک به واحد جریان الکتریکی آمپر می‌گوییم و با حرف A نشان می‌دهیم.



مدار الکتریکی ساده چیست ؟

ساده ترین مدار الکتریکی شامل، باتری (منبع ولتاژ)، سیم به عنوان رسانا، یک مصرف کننده (برای مثال یک لامپ که انرژی الکتریکی را به نور تبدیل می‌کند) و یک کلید است.

در شکل زیر که یک مدار ساده است، الکترون ها از باتری به لامپ می‌روند و دوباره از لامپ به باتری بر می‌گردند.

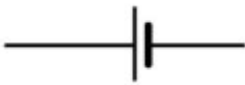
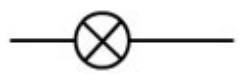
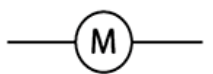
آشنایی با قطعات الکترونیکی و شماتیک آن ها:

هر مدار الکتریکی از یکسری اجزا تشکیل می‌شود. مثل: باتری، لامپ، کلید، بوق و به این اجزا قطعات الکترونیکی می‌گویم.

شماتیک چیست ؟

هر مدار الکتریکی یک نقشه دارد. برای کشیدن نقشه استفاده از شکل واقعی قطعات سخت است. پس برای نشان دادن نقشه مدار الکتریکی به جای شکل واقعی قطعات الکترونیکی، از شکل های معادل (نمادهای خاصی) استفاده میکنیم. این شکل های معادل (نمادهای خاص) قبلاً بصورت قراردادی تعیین شده اند و در همه جای دنیا یکسان هستند. به این شکل های معادل (نمادهای خاص) "شماتیک" می‌گویم.

جدول زیر شماتیک قطعات الکترونیکی را نشان می دهد.

نام قطعه	شماتیک	تصویر اصلی قطعه
باتری		
لامپ		
کلید		
موتور		
ولوم		

باتری

باتری درون خود بسته‌های انرژی شیمیایی دارد که می‌تواند الکترون‌ها را به حرکت درآورد. در واقع باتری منبعی برای تولید جریان الکتریکی است. باتری‌ها انواع مختلفی مثل قلمی، نیم‌قلمی، کتابی و... دارند که میزان قدرت آن‌ها (ولتاژ و جریان‌دهی) متفاوت است. آیا در باتری الکترون وجود دارد؟ بله، دقیقاً! به مقدار الکترون‌های موجود در منبع تغذیه، "پتانسیل" گفته می‌شود. هر چه پتانسیل بیشتر باشد، انرژی بیشتری برای حرکت دادن جریان خواهیم داشت.

لامپ

لامپ از یک رشته سیم بسیار نازک ساخته شده که معمولاً از جنس تنگستن است. وقتی جریان الکتریکی از این سیم عبور کند، سیم داغ می‌شود و شروع به درخشیدن می‌کند. در نتیجه لامپ می‌تواند محیط اطراف را روشن کند.

کلید

کلیدها برای قطع یا وصل کردن جریان الکتریکی در مدارها استفاده می‌شوند. با باز بودن کلید، مسیر عبور جریان قطع

می‌شود و با بسته شدن آن، جریان برقرار می‌شود. کلیدها انواع مختلفی دارند. ما در این بسته آموزشی از "کلید اهرمی" استفاده می‌کنیم، که باز و بسته شدن آن به صورت مکانیکی انجام می‌شود.

موتور الکتریکی

موتورهای الکتریکی دستگاه‌هایی هستند که انرژی الکتریکی را به انرژی حرکتی (مکانیکی) تبدیل می‌کنند. در این بسته آموزشی، ما از موتورهای ساده استفاده می‌کنیم تا بتوانیم چیزهایی مثل پنکه کوچک بسازیم. با عبور جریان از سیم‌پیچ داخلی موتور، یک میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود که باعث چرخش موتور می‌شود.

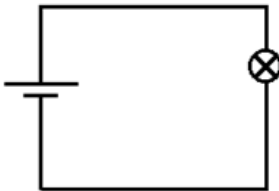
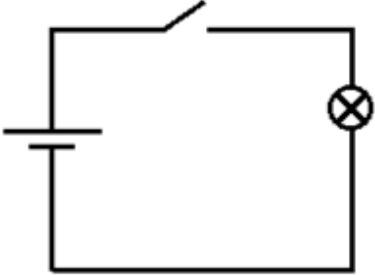
ولوم (مقاومت متغیر)

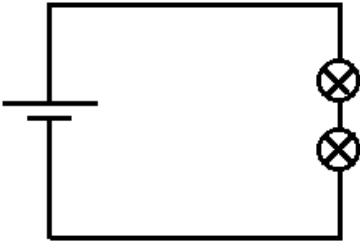
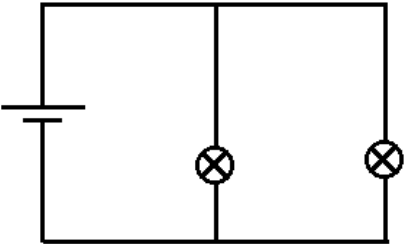
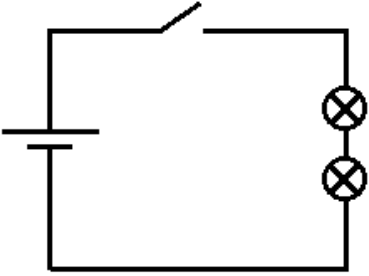
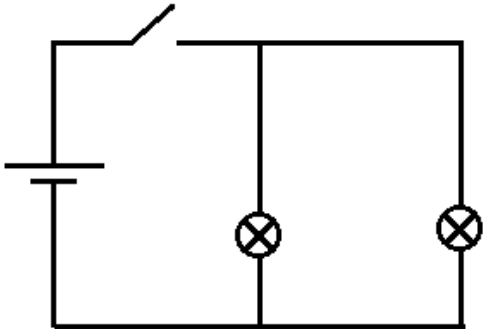
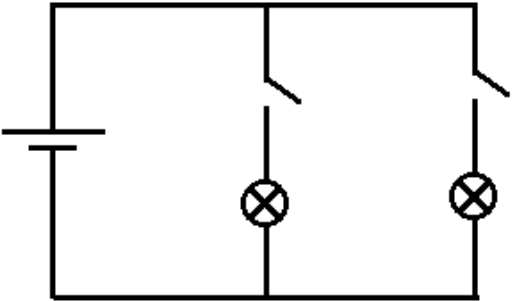
ولوم وسیله‌ای است که با چرخاندن آن می‌توان میزان مقاومت در مدار را تغییر داد. این تغییر مقاومت باعث می‌شود شدت جریان عبوری تغییر کند. مثلاً با استفاده از ولوم می‌توانیم نور لامپ را کم یا زیاد کنیم.

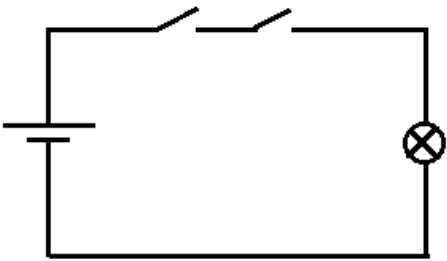
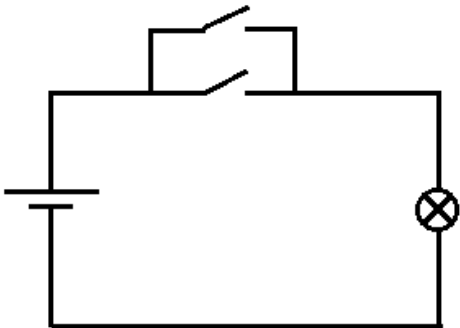
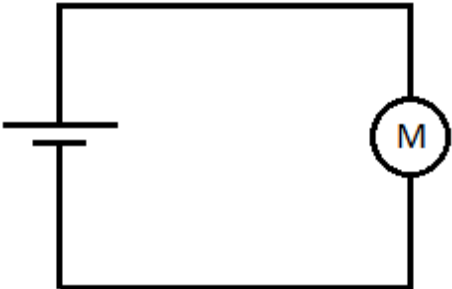
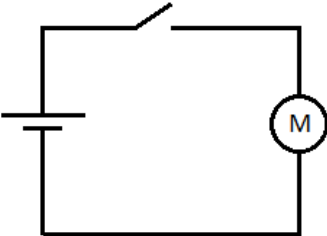
سیم

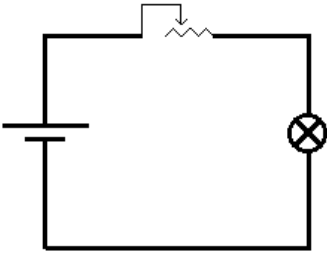
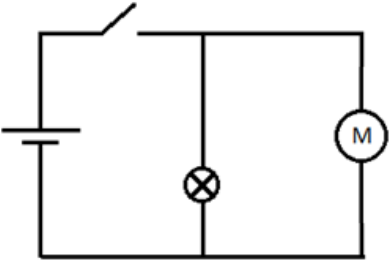
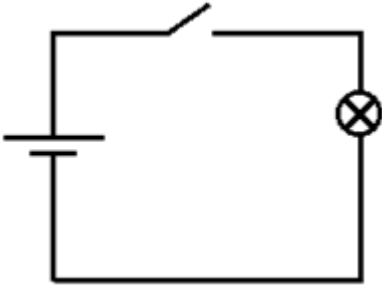
سیم‌ها نقش جاده‌های مدار را دارند! یعنی جریان الکتریکی را از یک قطعه به قطعه دیگر منتقل می‌کنند. سیم‌ها معمولاً از فلز مس ساخته می‌شوند که رسانایی بسیار بالایی دارد. روی سیم‌ها معمولاً یک لایه عایق پلاستیکی وجود دارد تا از تماس ناخواسته با دست یا دیگر قطعات جلوگیری کند.

آشنایی با مدارات الکتریکی

	روشن کردن لامپ مطابق شکل زیر (عکس از برد) برای روشن کردن لامپ، دو پایه لامپ را به کمک سیم به پایه‌های مثبت و منفی باتری وصل می‌کنیم.	مدار ۱
	استفاده از کلید در مدار برای اینکه بتوانیم قطع و وصل شدن جریان الکتریکی رو راحت‌تر کنترل کنیم از کلید استفاده می‌کنیم. کلید رو مطابق شکل در مسیر اتصال باتری به لامپ قرار می‌دهیم. (در این مدار کلید را بصورت سری با لامپ بسته ایم)	مدار ۲

	مدار سری مدار ۳ به اتصال متوالی (پشت سر هم) قطعات به یکدیگر، سری کردن می‌گیریم. مطابق شکل دو لامپ را بصورت سری می‌بندیم.
	مدار موازی مدار ۴ اتصال پایه‌های همنام قطعات الکترونیکی را موازی کردن می‌گیریم. مطابق شکل دو لامپ را بصورت موازی می‌بندیم. در این حالت با سوختن یک لامپ، لامپ دیگر روشن می‌ماند.
	مدار ۵ استفاده از کلید در مدار سری کردن لامپ‌ها در مدار ۳ در مسیر لامپ‌ها یک کلید قرار دهید.
	مدار ۶ سری کردن یک کلید با لامپ‌های موازی مطابق شکل دو لامپ را بصورت موازی می‌بندیم و یک کلید را با آن سری می‌کنیم. با قطع و وصل کردن کلید میتوان هر دو لامپ را روشن و خاموش کرد. کاربرد: این مدار در جاهایی که بخواهیم چند لامپ را همزمان خاموش و روشن کنیم کاربرد دارد.
	مدار ۷ سری کردن دو کلید با لامپ‌های موازی در مسیر هر لامپ موازی یک کلید بصورت سری می‌بندیم. در این حالت میتوانیم هر لامپ را بصورت جدا خاموش و روشن کنیم. کاربرد: این مدار در مکان‌هایی که بخواهیم هر لامپ را بصورت جداگانه کنترل کنیم، کاربرد دارد.

	مدار سری با دو کلید به اتصال متوالی (پشت سر هم) قطعات به یکدیگر، سری کردن می‌گیریم. مطابق شکل دو کلید را سر راه باتری و لامپ قرار می‌دهیم. در این مدار، که کلید ها را با لامپ بصورت سری بستیم، فقط با وصل بودن هر دو کلید لامپ روشن می‌شود. همچنین با قطع کردن هر کدام از کلیدها، لامپ خاموش می‌شود. چون با قطع بودن حتی یک کلید، مسیر جریان الکتریکی از باتری به لامپ قطع می‌شود.	مدار ۸
	مدار موازی با دو کلید اتصال پایه های همنام قطعات الکترونیکی را موازی کردن می‌گیریم. مطابق شکل دو کلید را بصورت موازی وصل کنید. در این مدار میتوان با وصل کردن فقط یکی از کلیدها، لامپ را روشن کرد و فقط در صورتی لامپ خاموش می‌شود که هر دو کلید قطع باشند. کاربرد: کاربرد این مدار در مکان هایی است که برای روشن کردن یک لامپ، نیاز به نصب چند کلید در جاهای مختلف دارد.	مدار ۹
	راه اندازی موتور مطابق شکل مدار راه اندازی آرمیچر را ببندید. پروانه را روی آرمیچر قرار دهید تا حرکت آرمیچر را ببینید. آرمیچر یک نوع موتور است.	مدار ۱۰
	راه اندازی موتور با کلید اهرمی اینبار در مسیر آرمیچر یک کلید اضافه کنید. تا بتوانید روشن و خاموش شدن آن را کنترل کنید.	مدار ۱۱

	مدار ۱۲ کم و زیاد کردن نور با ولوم مطابق شکل یک ولوم را با لامپ سری کنید. با چرخاندن ولوم می‌توانیم میزان جریان الکتریکی که به لامپ می‌رسد را کم و زیاد کنیم، در نتیجه می‌توانیم با ولوم نور لامپ را کنترل کنیم. به این صورت که با بستن ولوم جریان الکتریکی کم می‌شود، پس لامپ هم کم نور می‌شود. با بازکردن ولوم جریان الکتریکی زیاد، پس لامپ پر نور می‌شود.	
	مدار ۱۳ روشن شدن موتور همراه با لامپ مطابق شکل یک لامپ را با آرمیچر موازی کنید. تا هر موقع آرمیچر کار میکند لامپ روشن باشد. به صورت آزمایشی می‌توانید لامپ و آرمیچر را به شکل سری ببندید و نتیجه را مقایسه کنید.	
	مدار ۱۴ اعصاب سنج این مدار دقیقا همان مدار الکتریکی ساده روشن کردن لامپ با این تفاوت که به جای استفاده از یک کلید آماده، خودمان یک کلید مخصوص طراحی می‌کنیم. مفتول بلند را به صورت موجدار خم می‌کنیم تا یک مسیر مارپیچ بسازد. دو سر این مفتول را به قطعه DB4 متصل و به شاسی ثابت می‌کنیم و سیم متصل به آن را به سر باتری متصل می‌کنیم. حال مفتول کوتاه‌تر را به شکل قلاب درمی‌آوریم و سر دیگر را به لامپ متصل می‌کنیم. ترکیب مفتول بزرگ و کوچک همان کلید ماست. برخورد دو سیم با هم حالت بسته شدن کلید را می‌سازد.	