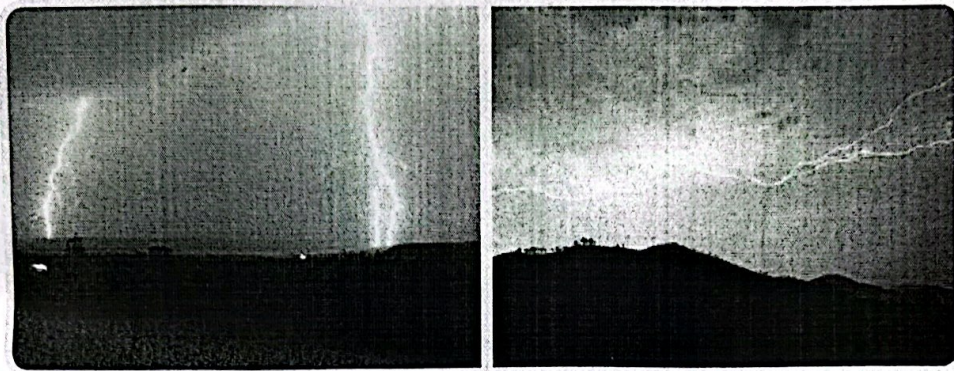


آذرخش روی سطح زمین زده می‌شود. ابرها در طول مسیر حرکت خود به دلایل مختلف مانند مالش با ابرهای دیگر، هوا، کوه‌ها یا القای الکتریکی دارای بار الکتریکی می‌شوند. اگر دو ابر چنان به هم نزدیک شوند که قسمت‌های دارای بار ناهمنام نزدیک هم قرار گیرند به علت نیروی جاذبه بین بارهای ناهمنام، ممکن است الکترون‌ها از یک ابر به ابر دیگر بجهند که به آن تخلیه الکتریکی بین دو ابر گویند. این عمل معمولاً با جرقه‌های بزرگ، تولید گرما و صدا همراه است. تخلیه الکتریکی می‌تواند بین یک ابر باردار و زمین نیز اتفاق بیفتد. ابرهای باردار با حرکت در مجاورت سطح زمین در زمین بار القایی ایجاد می‌کنند. در این حالت نیز امکان تخلیه الکتریکی بین ابرها و زمین وجود دارد و می‌تواند موجب آتش‌سوزی شود و به ساختمان‌ها، خطوط انتقال برق، انسان‌ها و دام‌ها خسارت‌های جبران‌ناپذیر وارد کند.



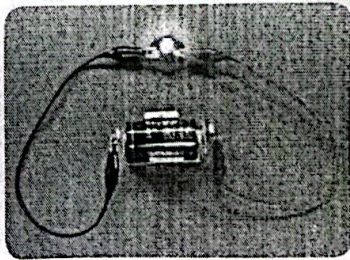
ب) آذرخش بین ابر و زمین

شکل ۴- الف) آذرخش بین دو ابر

اطلاعات جمع‌آوری کنید

۱) برای حفاظت از ساختمان‌های بلند از خطر برخورد آذرخش از وسیله‌ای به نام برق‌گیر استفاده می‌کنند. درباره برق‌گیر و نقش آن در جلوگیری از آسیب به ساختمان، اطلاعاتی را جمع‌آوری، و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

« اختلاف پتانسیل الکتریکی

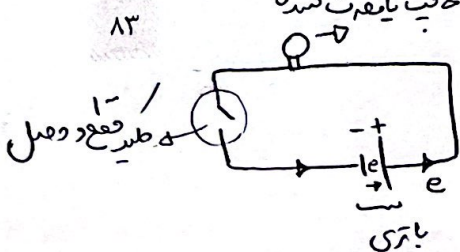


شکل ۵- مدار الکتریکی ساده

می‌دانیم اختلاف دما بین دو جسم سبب انتقال انرژی از یک جسم به جسم دیگر می‌شود. همچنین اختلاف ارتفاع سطح آب بین دو ظرف مرتبط، سبب شارش آب از یک ظرف به ظرف دیگر می‌شود. به نظر شما در الکتریسیته چه عاملی سبب شارش بارهای الکتریکی بین دو نقطه از یک مدار می‌شود؟ اختلاف پتانسیل الکتریکی باعث ایجاد بار الکتریکی در نقطه‌ای از مدار می‌شود.

۲) شکل ساده مدار را رسم کنید و نام آن را بنویسید.

۳) اجزای ساده مدار را نام ببرید. مولد یا باتری، کپی قطع و وصل، مصرف‌کننده



۵) انرژی الکتریکی موجود در لامپ به چه چیزی تبدیل می‌شود؟

۴) در صورت حذف باتری از مدار ما ناامیدانه روشن می‌شود.

آزمایش کنید ۷) باتری چه نقشی در مدار دارد؟ ۸) انرژی توسط چه چیزی از باتری به لامپ می‌رسد؟

هدف آزمایش: نقش باتری در یک مدار ساده

مواد و وسایل: دو قطعه سیم نازک، باتری ۱/۵ ولتی، چسب نواری یا لنت

روش اجرا

- ۱- با استفاده از وسایل داده شده مداری تشکیل دهید و لامپ را روشن کنید.
- ۲- یک قطعه سیم را حذف کنید و سپس با وسایل موجود مدار جدیدی تشکیل دهید و لامپ را روشن کنید.

۳- در گروه خود درباره نقش باتری، سیم‌های رابط و لامپ در مدار بحث کنید.

۴) در یک مدار انرژی لازم برای روشن شدن لامپ توسط چه چیزی تأمین می‌شود؟

۴) در یک مدار الکتریکی ساده، باتری انرژی لازم را برای روشن شدن لامپ تأمین می‌کند (شکل

۵)؛ به عبارت دیگر در مدار انرژی الکتریکی به لامپ داده می‌شود و به این وسیله این انرژی به نور و

انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. اگر باتری را از مدار حذف کنیم، بلافاصله لامپ خاموش می‌شود. پس

۷) باتری نقش منبع انرژی را دارد؛ یعنی باتری سبب ایجاد جریان الکتریکی در مدار می‌شود. انرژی توسط

سیم‌های رابط از باتری به لامپ می‌رسد. ۸)

برای اینکه در مدار، حرکت و شارش بارهای الکتریکی ادامه پیدا کند، باید همواره بین دو نقطه از

مدار، یک مولد مانند باتری، پیل و یا ... قرار گیرد. نقش مولد ایجاد یک اختلاف پتانسیل یا ولتاژ بین دو

نقطه از مدار است. همان طور که اختلاف دما بین دو جسم عامل انتقال انرژی از یک جسم به جسم دیگر

است در الکتریسیته نیز اگر بین دو نقطه از مدار اختلاف پتانسیل به وجود آید و آن دو نقطه توسط یک

جسم رسانا مانند یک سیم به هم وصل شوند، جریان الکتریکی به وجود می‌آید. یکای اختلاف پتانسیل

ولت (V) است. اختلاف پتانسیل بین دو

نقطه توسط ولت‌سنج اندازه‌گیری می‌شود. ۱۰)

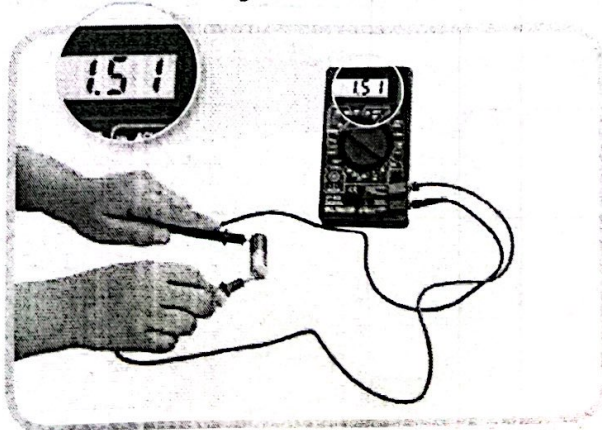
مثلاً وقتی به دو سر یک باتری قلمی

ولت‌سنج وصل می‌کنیم و ولت‌سنج عدد

۱/۵ V را نشان می‌دهد؛ یعنی اختلاف

پتانسیل دو سر این باتری ۱/۵ V است

(شکل ۶).



شکل ۶- اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل دو سر باتری

۹) یکای اختلاف پتانسیل ... است.

۱۰) اختلاف پتانسیل توسط ... در مدار اندازه‌گیری می‌شود. ۸۴

۱۱) هر باتری چند قطب یا پایه دارد؟

آیا می دانید؟

باتری ها بسته به نوع کاربردشان در ولتاژهای مختلفی ساخته می شوند. ولتاژ باتری خودروهای سواری ۱۲V، باتری تلفن همراه ۳/۷V، باتری کامیون ۲۴V و باتری سمعک ۱/۴۵V است.

۱۱) باتری ها دارای دو سر (پایانه) مثبت و منفی اند و اختلاف پتانسیل باتری مربوط به اختلاف پتانسیل این دو سر است. شکل ۷ چند نوع باتری را نشان می دهد.



باتری گوشی همراه

باتری قلعه

باتری خودرو
شکل ۷ - چند نوع باتری

باتری کامیون

۱۲) چند نوع باتری مثال بزنید؟

انرژی لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سر باتری از واکنش های شیمیایی به دست می آید که درون باتری رخ می دهد؛ مثلاً در باتری ای که شما با کمک لیموترش و ورقه های نازک فلزی ساخته اید، بین تیغه های فلزی و ماده درون لیموترش واکنش شیمیایی رخ می دهد. در این واکنش ها بارهای منفی در یک سر باتری جمع می شوند و سر دیگر باتری بار مثبت پیدا می کند. در نتیجه بین دو سر باتری اختلاف پتانسیل ایجاد می شود.

اطلاعات جمع آوری کنید

ساختمان داخلی باتری ها خیلی شبیه باتری ای است که شما ساخته اید؛ یعنی در این مولدها دو فلز غیر هم جنس در یک مایع شیمیایی خاص (یا یک خمیر شیمیایی مرطوب) که الکترولیت نامیده می شود، قرار دارند. درباره شیوه کارکرد باتری ها اطلاعاتی را جمع آوری کنید و نتیجه آن را به صورت پرده نگار به کلاس گزارش دهید.

۱۳) مدار الکتریکی چیست؟ مدار الکتریکی مسیری است که از تولید کننده (مولد) شروع و به تولید کننده هم می رسد.

« مدار الکتریکی و جریان الکتریکی

۱۴) (یک مدار الکتریکی ساده از یک باتری، یک لامپ (اتوی برقی، کتری برقی و...)، سیم رابط و کلید قطع و وصل تشکیل می شود) وقتی کلید بسته باشد، مدار کامل است و الکترون ها با گرفتن انرژی از باتری در مدار حرکت می کنند. (۱۴)

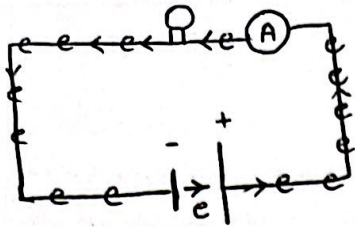
۱۴) چه موقع در یک مدار کامل جریان الکتریکی برقرار است؟

۱۵) در مدار کامل باتریها با گرفتن انرژی از باتری در مدار حرکت می کنند.

۱۶) مدار ساده از چه چیزهایی تشکیل شده است؟

۱۷ مقدار انرژی که بارها الکتریکی می‌گیرند چه قدری بستگی دارد؟ مثال بنویسید

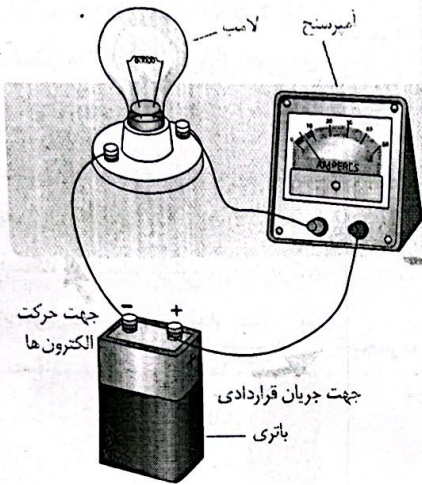
۱۸ شدت جریان الکتریکی در مدار را تعریف کنید.



جهت جریان قراردادی از پایانی + به - است

۱۷ جهت شارش الکترون‌ها از پایانی + به - است

(مقدار انرژی ای که بارهای الکتریکی می‌گیرند به اختلاف پتانسیل باتری بستگی دارد) (مثلاً باتری ۱/۵ ولتی، ۱/۵ ژول انرژی به هر واحد بار که از آن می‌گذرد، می‌دهد. اگر ولتاژ باتری ۱۲۷ باشد، هر واحد بار که از آن می‌گذرد، انرژی آن به اندازه ۱۲ ژول افزایش می‌یابد) بار الکتریکی، این انرژی را در عبور از اجزای مختلف مدار مانند لامپ به انرژی‌های دیگر تبدیل می‌کند و بدین ترتیب لامپ، روشن و گرم می‌شود. وقتی کلید بسته می‌شود، الکترون‌ها در مدار از پایانه منفی پیل به طرف پایانه مثبت پیل حرکت می‌کنند و این سبب ایجاد جریان الکتریکی در مدار می‌شود (مقدار جریان الکتریکی را که در مدار جاری است، شدت جریان الکتریکی می‌نامیم). (۱۸)



آیا می‌دانید؟

جهت جریان قراردادی در یک مدار در خلاف جهت شارش الکترون‌ها در مدار است و جهت آن از پایانه مثبت باتری به پایانه منفی آن است.

۱۹ (جریان الکتریکی) در یک مدار را با آمپرسنج اندازه‌گیری می‌کنند. برای این کار، آمپرسنج را همانند شکل به صورت (متوالی) در مدار قرار می‌دهیم (یکای جریان الکتریکی آمپر (A) است). (۲۰)

۲۰ یکای جریان الکتریکی چیست؟ ۱۹ مقدار جریان الکتریکی را در مدار با چه وسیله‌ای اندازه می‌گیرند؟

آمپرسنج در مدار به صورت متوالی قرار می‌گیرد. جدول زیر مرتبه بزرگی برخی از جریان‌های الکتریکی را نشان می‌دهد.

آیا می‌دانید؟

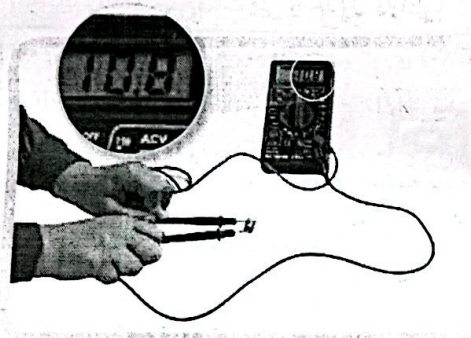
جریان (آمپر)	برخی جریان‌های الکتریکی
۰/۰۱	جریان در برخی مدارهای الکترونیکی
۰/۱	جریان کشنده برای انسان
۰/۵	جریان گذرنده از لامپ رشته‌ای ۱۰۰ وات
۵	مو خشک کن (۱۲۰۰ وات)
۲۵	خداکتر جریان برق خانگی
۱۰۰۰	جریان در آذرخش

۸۶ جهت جریان قراردادی در یک مدار خلاف جهت شارش الکترون‌ها در مدار است. بنابراین جهت جریان قراردادی از پایانه مثبت باتری به پایانه منفی آن است.

- ۲۱) مقاومت الکتریکی را با مثال تعریف کنید .
 ۲۲) به چه علت رشته‌ی درون لامپ گرم می‌شود؟
 ۲۳) آیا می‌توان مقاومت سری رساناها را کم کرد؟
 ۲۴) مقاومت الکتریکی را با ... نشان می‌دهیم .

« مقاومت الکتریکی

آیا تاکنون به حرکت دانش آموزان در حیاط مدرسه یا حرکت افراد در خیابان یا بازار شلوغ توجه کرده‌اید؟ آیا برای شما پیش آمده است که عجله داشته باشید و مجبور شوید از مکانی پر رفت و آمد عبور کنید؟ در این گونه موارد وجود افراد دیگر سبب کاهش سرعت و انرژی شما می‌شود و در مقابل حرکت کردن شما نوعی مقاومت وجود دارد که سرعت و انرژی شما را کاهش می‌دهد. (در یک مدار الکتریکی نیز وقتی کلید را می‌بندیم (باتری) یا مولد به الکتردهای آزاد (انرژی) می‌دهد تا در مدار حرکت کنند و جریان الکتریکی به وجود آید) وقتی جریان الکتریکی از یک (رسانا) مانند رشته درون لامپ، اتوی برقی، پلویز، کتری برقی و... می‌گذرد، الکتردها با اتم‌های رسانا، که در حال نوسان‌اند، برخورد می‌کنند و انرژی دریافت شده از مولد یا باتری را از دست می‌دهند. این موضوع سبب گرم شدن رسانا (رشته درون لامپ، رشته درون اتو و...) می‌شود. حرکت بارهای الکتریکی به نوعی مشابه حرکت شما در یک خیابان یا بازار شلوغ است. در واقع الکتردها هنگام حرکت در رسانا همیشه با نوعی مقاومت روبه‌رو هستند. اصطلاحاً می‌گوییم: رسانا دارای مقاومت الکتریکی است. هر رسانای الکتریکی در برابر جریان الکتریکی از خود



شکل ۸- اندازه‌گیری مقاومت لامپ خاموش با اهم سنج

مقاومتی نشان می‌دهد (مقاومت برخی از رساناها از رساناهای دیگر بیشتر است) مقاومت الکتریکی را با R نشان می‌دهیم. (یکای مقاومت الکتریکی به افتخار جرج سیمون اهم، دانشمند آلمانی نام‌گذاری شده است) مقاومت الکتریکی یک رسانا را با دستگاهی به نام اهم‌سنج اندازه‌گیری می‌کنند (شکل ۸). (۲۴)

۲۵- یکای مقاومت الکتریکی ... اهم ... است .
 ۲۶ - اهم سنج چیست ؟

آیا می‌دانید؟

مقاومت لامپ یک چراغ قوه ۳ ولتی حدود ۸ اهم و مقاومت یک لامپ

رشته‌ای ۱۰۰ واتی روشن حدود ۵۰۰ اهم است.

آزمایش نشان می‌دهد در یک مدار، هر چه مقاومت الکتریکی را بیشتر کنیم، جریان الکتریکی در مدار کمتر می‌شود و هر چه ولتاژ دو سر مدار را زیادتر کنیم، جریان زیادتری از مقاومت الکتریکی می‌گذرد. اهم در سال ۱۲۰۵ هجری شمسی رابطه بین ولتاژ، شدت جریان و مقاومت را کشف کرد. رابطه ساده صفحه بعد ارتباط بین ولتاژ، شدت جریان و مقاومت را نشان می‌دهد .

۸۷

۲۷- هر چه مقاومت الکتریکی ... باشد ، جریان الکتریکی در مدار ... می‌شود .

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

V یا R رابطه‌ی مستقیم
 و I یا R رابطه‌ی عکس دارد .

$$\text{ولتاژ (بر حسب ولت)} = \frac{\text{شدت جریان (بر حسب آمپر)}}{\text{مقاومت الکتریکی (بر حسب اهم)}}$$

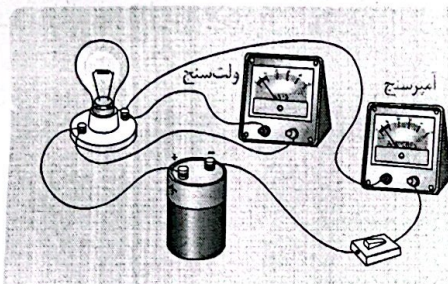
مثال: دو سر یک لامپ رشته‌ای به ولتاژ ۲۲۰V وصل است. اگر مقاومت لامپ ۴۸۴ اهم باشد، چند آمپر جریان الکتریکی از لامپ می‌گذرد؟

پاسخ:
$$\text{آمپر } 0/45 = \frac{\text{ولت } 220}{\text{اهم } 484} = \frac{\text{ولتاژ (بر حسب ولت)}}{\text{مقاومت الکتریکی (بر حسب اهم)}} = \text{شدت جریان (بر حسب آمپر)}$$

آیا می‌دانید؟

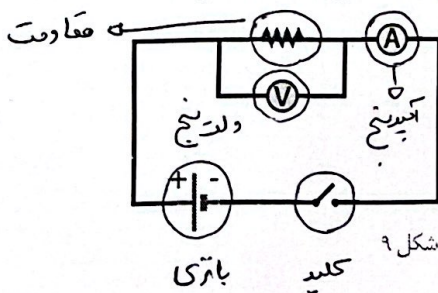
وقتی صدای رادیو را بلند می‌کنید یا روشنایی تلویزیون را تغییر می‌دهید، مقدار جریان الکتریکی تغییر کرده است. این کار با تغییر مقاومت مدارها انجام می‌شود.

خود را بیازمایید



در شکل روبه‌رو، آمپرسنج عدد ۰/۰۵ آمپر و ولت‌سنج عدد ۳ ولت را نشان می‌دهد. مقاومت لامپ چند اهم است؟

در مدار الکتریکی مقاومت را با « $\text{---}\text{---}\text{---}$ »، باتری را با « $\text{---}| \text{---}| \text{---}$ »، کلید را با « $\text{---}\text{---}\text{---}$ »، سیم‌های رابط را با خط راست، آمپرسنج را با « $\text{---}\text{A}\text{---}$ »، ولت‌سنج را با « $\text{---}\text{V}\text{---}$ » و لامپ را با « $\text{---}\text{X}\text{---}$ » نشان می‌دهند.



بنابراین طرحواره یک مدار ساده، که آمپرسنج و ولت‌سنج برای اندازه‌گیری در آن نصب شده است، مطابق شکل ۹ است.

اگر کلید بسته شود، جریان در مدار برقرار می‌شود و آمپرسنج شدت جریان در مدار و ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت الکتریکی را اندازه‌گیری می‌کند.

فعالیت

به‌وسیله چند باتری ۱/۵ ولتی، لامپ ۳ ولتی و پایه آن، سیم‌های رابط، کلید و آمپرسنج، مدارهایی را تشکیل دهید و اثر جریان الکتریکی را بر نور لامپ بررسی کنید.