

باسمه تعالی

او کسی است که برق را به شما نشان می دهد که هم مایه ی ترس است و هم امید، و ابرهای سنگین ایجاد می کند. عد-۱۲
"با کمال استننان، پذیرای پیشنهادها و نظرهاى علمى و ادبى عزیزان هستیم."

سربلند باشید- پورسالار- بهمن ۱۴۰۰

با همکاری و ویراستاری استاد محمّد حجت پناه- دزفول

@BioSalar_Ch

فصل

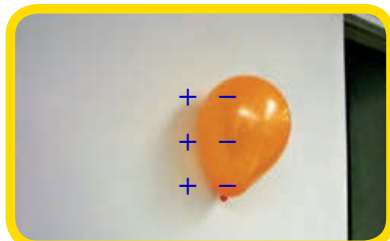
۹



الکتريسيته



استفاده گسترده از وسیله های الکتریکی در زندگی امروزی، بسیار عادی است. لامپ، تلویزیون، تلفن همراه، جاروبرقی، لباس شویی، اتو، رایانه، ماشین حساب، رایانه کیفی (لپ تاپ) و... تنها تعداد اندکی از وسایل الکتریکی اند که ما با آنها سروکار داریم. **۱. چرا شناخت اصول الکتريسيته و به کارگیری آن اهمیت دارد؟** همه این وسایل بر اساس قوانین الکتريسيته طراحی و ساخته می شوند. (در عصر حاضر شناخت اصول الکتريسيته و به کارگیری آن برای ایمنی، رفاه و آسایش انسان اهمیت فراوان دارد) به همین منظور در این فصل با الکتريسيته و کاربردهای آن بیشتر آشنا می شویم.



شکل ۱- بادکنک دارای بار الکتریکی به دیوار می چسبد.

اگر بادکنکی را با پارچه پشمی یا موهای خشک و تمیز سر مالش دهیم، بادکنک و پارچه پشمی خاصیت جدیدی پیدا می کنند و می توانند خرده های کاغذ یا مو را به طرف خود جذب کنند. حتی با همین روش می توان بادکنک را به سقف یا دیوار چسباند (شکل ۱).

تذکر: آزمایش های الکتریسته در محیط های مرطوب دچار اختلال می شوند و اگر در آزمایشگاه یا کلاس کولر آبی روشن باشد، درصد رطوبت بالا رفته و انجام آزمایش ها را دچار مشکل می کند یا در کلاس یا آزمایشگاهی که در و پنجره های آن بسته است، هوای بازدم دانش آموزان محیط را مرطوب می کند و انجام آزمایش های الکتریسته را دچار مشکل می کند.

در این آزمایش ها بادکنک یا پارچه پشمی دارای بار الکتریکی شده است؛ به عبارت دیگر وقتی جسمی دارای بار الکتریکی می شود، می تواند اجسام دیگر را جذب کند و یا دفع کند.

فعالیت



با توجه به آنچه درباره باردار شدن اجسام خوانده اید، توضیح دهید چرا:

الف) وقتی با پارچه خشک و تمیز پرزداری صفحه تلویزیون را تمیز می کنید، پرزهای پارچه به صفحه تلویزیون می چسبند. صفحه تلویزیون و پرزهای پارچه باردار شده اند.

ب) هنگامی که با شانه پلاستیکی موهای خشک و تمیز را شانه می کنید، رشته های مو به دنبال شانه کشیده می شوند. شانه پلاستیکی و رشته های مو باردار شده اند.

پ) وقتی شانه پلاستیکی یا بادکنک را با موهای خشک سر مالش دهید و بعد آن را به باریکه آب نزدیک کنید، باریکه آب به طرف شانه یا بادکنک کشیده می شود. شانه پلاستیکی یا بادکنک، باردار شده و باریکه آب را جذب می کنند.



توجه: هدف این آزمایش باردار کردن جسم به روش مالش و معرفی دو نوع بار الکتریکی است و می توان بجای بادکنک از شانه پلاستیکی یا تلق شیرازه و بجای پارچه از موی خشک استفاده کرد.

آزمایش کنید



هدف آزمایش: آشنایی با انواع بارهای الکتریکی

مواد و وسایل: دو بادکنک مشابه، پارچه پشمی، نخ، مقداری خرده های کاغذ

روش اجرا

۱- بادکنک ها را باد کنید و با نخ دهانه آنها را ببندید.

۲- یکی از بادکنک ها را با پارچه پشمی مالش دهید؛ سپس یک بار پارچه و بار دیگر بادکنک را به خرده های کاغذ نزدیک کنید. چه روی می دهد؟ هر دو خرده های کاغذ را جذب می کنند.

۳- هر دو بادکنک را با پارچه پشمی مالش دهید و بعد آنها را به هم نزدیک کنید. چه اتفاقی می افتد؟ چون بادکنک ها در اثر مالش با پارچه پشمی دارای یک نوع بار الکتریک می شوند، یکدیگر را دفع می کنند.

۴- پارچه پشمی را به بادکنک نزدیک کنید. چه اتفاقی می افتد؟ از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟ یکدیگر را جذب می کنند.

چند نوع بار الکتریکی وجود دارد با مثال؟

پاسخ نتیجه آزمایش

آزمایش بالا و آزمایش های مشابه نشان می دهد، (وقتی دو جسم با یکدیگر مالش داده می شوند، معمولاً هر دوی آنها دارای بار الکتریکی می شوند و بر یکدیگر نیرو وارد می کنند. نیروی الکتریکی بین دو جسم باردار، گاهی جاذبه و گاهی دافعه است؛ مثلاً نیروی الکتریکی بین بادکنک ها دافعه و نیروی بین

پارچه و بادکنک جاذبه است. بنابراین دو نوع بار الکتریکی وجود دارد. بار الکتریکی ای که در بادکنک ایجاد شده است و بارهای مشابه آن از یک نوع اند و بار الکتریکی ای که در پارچه پشمی ایجاد شده است و بارهای مشابه آن از نوعی دیگرند. این بارها را به ترتیب بار منفی (-) و بار مثبت (+) نام گذاری کرده اند.

توجه: بادکنک، میله یا شانه پلاستیکی، پارچه ابریشمی، صفحه تلویزیون و تلق شیرازه دارای بار الکتریکی منفی (-) شده و پارچه پشمی، موی سر، میله شیشه ای دارای بار الکتریکی مثبت (+) می شوند.

آزمایش کنید



هدف آزمایش: اثر دوبار الکتریکی بر یکدیگر

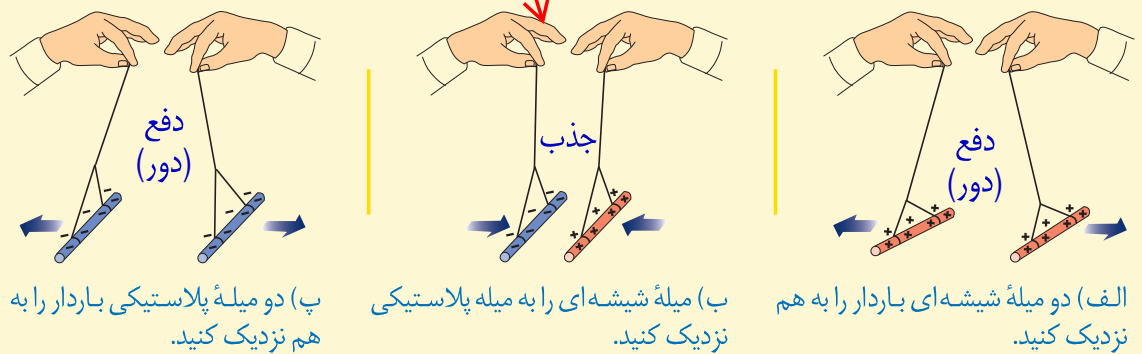
مواد و وسایل: کیسه فریزر یا پارچه ابریشمی، دو میله شیشه ای، دو میله پلاستیکی، پارچه پشمی و نخ

روش اجرا:

۱- به کمک یک کیسه پلاستیکی (فریزر) یا پارچه ابریشمی دو میله شیشه ای را با مالش باردار کنید.

۲- با استفاده از پارچه پشمی، دو میله پلاستیکی را باردار کنید و آزمایش های زیر را انجام

دهید. از این آزمایش ها چه نتیجه ای می گیرید؟



نتایج آزمایش بالا: ۱. وقتی اجسام باردار الکتریکی به هم نزدیک می شوند، چه اثری می توانند بر هم بگذارند؟ ۲. برق نما (الکتروسکوپ) چیست؟ چه کاربردی دارد؟

آزمایش بالا و آزمایش های مشابه نشان می دهد:

۱- دو جسم، که دارای بارهای الکتریکی غیرهمنام اند،

وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را جذب می کنند.

۲- دو جسم که دارای بارهای الکتریکی همنام اند،

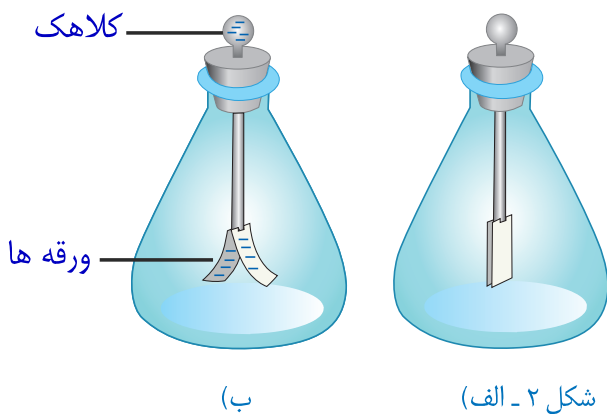
وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را دفع می کنند. ۱

۲ معمولاً برای تشخیص باردار بودن یک جسم و تعیین

نوع بار آن از وسیله ساده ای به نام برق نما (الکتروسکوپ) ۱

استفاده می کنیم (شکل ۲- الف). برق نما از یک صفحه یا

گوی، یک میله و دو ورقه نازک فلزی تشکیل شده است. ۲



۱. چگونه از برق نما برای تشخیص باردار بودن اجسام استفاده می شود؟

۱) وقتی برق نما بدون بار است ورقه های آن به هم نزدیک اند و وقتی باردار می شود، ورقه های آن از هم دور می شوند (شکل ۲- ب).

توجه کنید: آزمایش های الکتروسیته باید در هوای خشک و با وسایل کاملاً خشک انجام شود. در هوای مرطوب یا با وسایل خیس و مرطوب نمی توان این آزمایش ها را انجام داد.

آزمایش کنید



توجه: هدف آزمایش، تشخیص باردار بودن جسم و نوع بار جسم توسط الکتروسکوپ است.

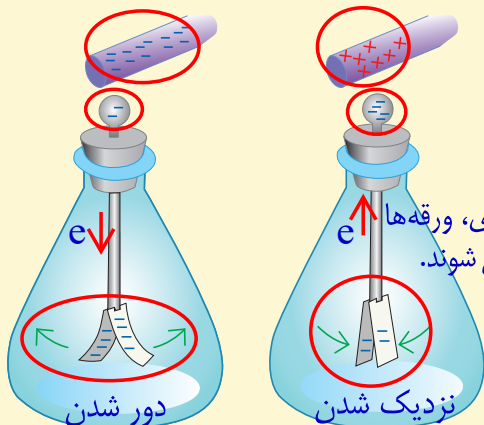
هدف آزمایش: تشخیص جسم باردار و نوع بار آن

مواد و وسایل: برق نما، میله پلاستیکی، میله شیشه ای، پارچه پشمی، کیسه پلاستیکی (فریزر)

روش اجرا

۱- به ترتیب به وسیله پارچه پشمی و کیسه پلاستیکی، میله های پلاستیکی و شیشه ای را باردار کنید.

۲- یک بار میله پلاستیکی و بار دیگر میله شیشه ای را به کلاهک برق نما بدون بار نزدیک و سپس دور کنید. چه مشاهده می کنید؟ در هر دو حالت ابتدا ورقه ها دور و سپس نزدیک می شوند.



(ب)

(الف)

۳- میله پلاستیکی باردار را با کلاهک برق نما **برق نما بار منفی می گیرد. (ص ۸۱)** تماس دهید و سپس میله باردار شیشه ای و پلاستیکی را به برق نما نزدیک کنید. اکنون چه چیزی مشاهده می کنید؟ با نزدیک کردن میله باردار شیشه ای، ورقه ها به هم نزدیک می شوند، و با نزدیک کردن میله باردار پلاستیکی، ورقه ها از هم دور می شوند. از این آزمایش ها چه نتیجه ای می گیرید؟ چگونه می توان به وسیله برق نما نشان داد، یک جسم باردار است یا نه و نوع بار آن چیست؟

وقتی جسم بارداری را به کلاهک الکتروسکوپ باردار نزدیک کنیم، انحراف ورقه های الکتروسکوپ تغییر می کند، اگر بار جسم با بار الکتروسکوپ همنام باشد، انحراف ورقه ها زیاد می شود. اگر بار جسم و الکتروسکوپ غیر همنام باشند، معمولاً انحراف ورقه ها کم می شود.

« بارهای الکتریکی از کجا می آیند؟

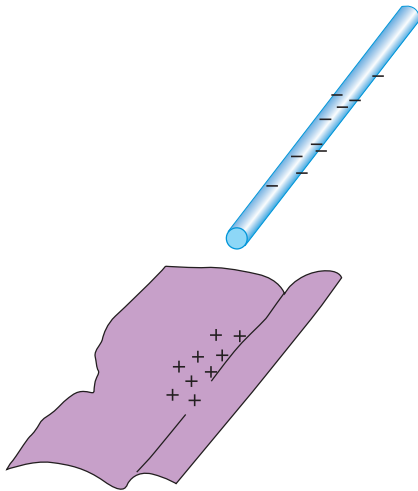
همان طور که در فصل ۴ خواندیم، همه اجسام از ذره های بسیار کوچکی به نام **اتم** ساخته شده اند. هر اتم از **هسته** و **الکترون** ساخته شده است. هسته نیز از ذره های ریزتری به نام **پروتون** و **نوترون** ساخته شده است. پروتون بار مثبت (+) و الکترون بار منفی (-) دارد و نوترون نیز بدون بار الکتریکی است. در حالت عادی تعداد پروتون های هر اتم با تعداد الکترون های آن اتم برابر است.

اتم خنثی ص ۲۷



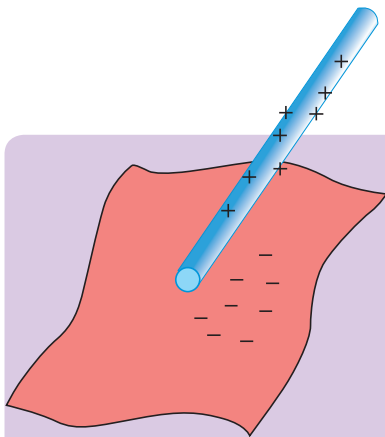
توضیح دهید چرا اتم در حالت عادی خنثی است؟ در حالت عادی تعداد الکترون های اتم با تعداد پروتون های آن یکسان است. چون اندازه بار الکترون و پروتون یکسان است اما علامت (نوع) آنها متفاوت است؛ بنابراین، بارهای مثبت و منفی اتم همدیگر را خنثی می کنند و اتم در حالت عادی خنثی است.

۱. توضیح دهید بر اساس مدل اتمی چگونه وقتی دو جسم را با یکدیگر مالش می دهیم آنها باردار می شوند؟



شکل ۳ - در مالش پارچه پشمی با میله پلاستیکی، هر دوی آنها دارای بار الکتریکی می شوند.

۱) وقتی دو جسم را با یکدیگر مالش می دهیم، تعدادی الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می شود؛ مثلاً وقتی پارچه پشمی را با میله پلاستیکی مالش می دهیم، تعدادی از الکترون های پارچه پشمی گنده، و به میله پلاستیکی منتقل می شوند (شکل ۳). در نتیجه تعداد الکترون های پارچه پشمی از تعداد پروتون های آن کمتر می شود و توازن بارهای مثبت و منفی بر هم می خورد و بارهای مثبت بیشتر می شود. بنابراین بار الکتریکی خالص پارچه پشمی مثبت می شود. میله نیز، که تعدادی الکترون اضافی دریافت کرده است، تعداد الکترون هایش از پروتون هایش بیشتر می شود و بار الکتریکی خالص آن منفی خواهد شد. ۱)



خود را بیازمایید

وقتی کیسه پلاستیکی را با میله شیشه ای مالش می دهیم، میله و کیسه دارای بار الکتریکی می شوند. با توجه به شکل توضیح دهید.

- ۱- الکترون ها از کدام جسم گنده می شود؟ میله شیشه ای
- ۲- آن جسم چه باری پیدا می کند؟ بار مثبت (+)

نتیجه: در اثر مالش، الکترون های شیشه کنده می شوند و به کیسه پلاستیکی منتقل می شوند.

آیا می دانید؟

در اثر مالش دو جسم با یکدیگر، پروتون ها که نسبت به الکترون ها خیلی

سنگین ترند و در هسته با نیروی قوی تری نگه داشته شده اند، گنده نمی شوند؛ بلکه فقط الکترون ها به راحتی گنده شده و به جسم دیگر منتقل می شوند.

۱. منظور از رسانای الکتریکی چیست؟ مثال بزنید.
۲. چرا عبور جریان الکتریکی در فلزات آسان است؟ (چرا برخی از مواد رسانای الکتریکی می باشند؟)
۳. منظور از نارسانای الکتریکی چیست؟ مثال بزنید.

« رسانا و نارسانا »

به کمک یک مدار الکتریکی ساده* می توان مواد را براساس قابلیت عبور جریان الکتریکی آنها به دو دسته تقسیم کرد. (به موادی مانند فلزات، مغز مداد، بدن انسان و آب (ناخالص) که بار الکتریکی می تواند به راحتی در آنها حرکت کند، رسانای الکتریکی می گوئیم.)^۱ عبور جریان الکتریکی در فلزات آسان است؛ زیرا تعدادی از الکترون های اتم فلز وابستگی بسیار کمی به هسته آن دارند و می توانند آزادانه در فلز حرکت کنند. به این الکترون ها الکترون آزاد می گویند. در فلزات تعداد الکترون های آزاد بسیار زیاد است.^۲ (به موادی مانند شیشه، پلاستیک، چوب خشک و... که الکترون های آنها به هسته هایشان وابستگی زیادی دارند و نمی توانند در این اجسام به سادگی حرکت کنند، نارسانای الکتریکی می گوئیم. نارساناها نمی توانند جریان الکتریکی را از خود عبور دهند.)^۳

۴. الکترون آزاد چیست؟ الکترون هایی در اتم که وابستگی بسیار کمی به هسته (پروتون) آن دارند و می توانند آزادانه در فلز حرکت کنند.

« القای بار الکتریکی »

۵. روش های باردار کردن الکتریکی اجسام کدامند؟
 ۱- مالشی
 ۲- تماسی
 ۳- القاء

همان طور که قبلاً بررسی شد،^۴ وقتی میله ای پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می دهیم،^۵ تعدادی از الکترون های پارچه به میله منتقل می شود. این انتقال در اثر مالش دو جسم اتفاق می افتد. (اگر میله دارای بار منفی را با جسم خنثی تماس دهیم، تعدادی الکترون از میله وارد جسم خنثی می شود و جسم خنثی نیز دارای بار منفی می شود. این روش ایجاد بار را ایجاد بار به روش تماس^۶ می نامند.)^۷ در اینجا با روش دیگری برای ایجاد بار الکتریکی در اجسام آشنا می شویم که به آن روش القا گویند.

تعریف روش مالشی: روشی که دو جسم غیرهم جنس در اثر مالش بهم، هر دو دارای بار الکتریکی شوند.
 تعریف روش تماسی: روشی که در آن با تماس یک جسم باردار به جسم خنثی (غیرباردار) و انتقال الکترون، جسم خنثی نیز باردار شود.

توجه: هدف از انجام این آزمایش، باردار کردن کره های فلزی، بدون تماس با جسم باردار است.

آزمایش کنید

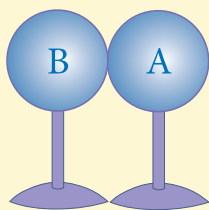


هدف آزمایش: ایجاد بار الکتریکی به روش القا

مواد و وسایل: دو کره فلزی یکسان با پایه های نارسانا، میله پلاستیکی، پارچه پشمی و برق نما

۸. مراحل ایجاد بار الکتریکی به روش القا را بنویسید.

روش اجرا

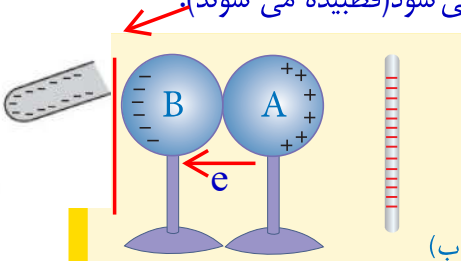


(الف)

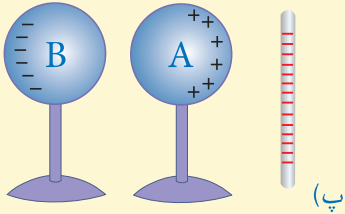
۱- دو کره فلزی را مطابق شکل (الف) در تماس با یکدیگر قرار دهید؛ سپس با دست آنها را لمس کنید تا مطمئن شوید که بار الکتریکی آنها صفر است.

* توسط الکتروسکوپ باردار نیز می توان مواد را به دو دسته رسانا و نارسانا تقسیم بندی کرد.
 * در تقسیم بندی های دقیق تر مواد را به سه دسته رسانا، نارسانا و نیم رسانا تقسیم می کنند.

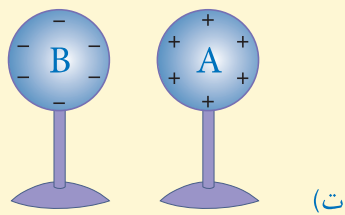
نکته: باردار ساختن القایی به رساناها محدود نمی شود. وقتی میله ای باردار به عایقی نزدیک شود، چون الکترون های آزادی وجود ندارد تا در ماده عایق حرکت کند؛ بنابراین، بازآرایی بار در خود اتم ها و مولکول ها صورت می گیرد. گرچه اتم ها از مکان های نسبتاً ثابت خود جابه جا نمی شوند اما «مراکز بارها» جابه جا می شود (قطبیده می شوند).



۲- میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش دهید و مانند شکل (ب) آن را به کره A نزدیک کنید.



۳- بدون حرکت دادن میله پلاستیکی، پایه کره B را بگیرید و آن را از کره A دور کنید (شکل پ).



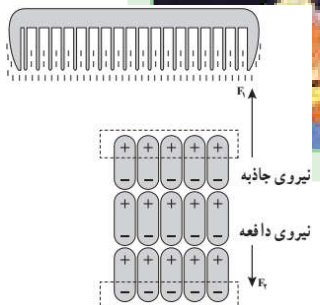
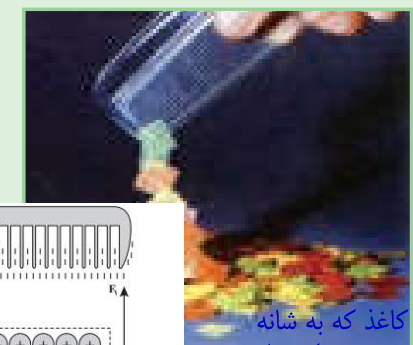
۴- میله پلاستیکی را دور کنید (شکل ت).

۵- برق نما را به روش تماس با میله پلاستیکی باردار و هر یک از کره ها را به کلاهک آن نزدیک کنید (از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟)

۱. منظور از القای بار الکتریکی چیست؟ ۲. القای بار الکتریکی در آزمایش بالا چگونه صورت می گیرد؟ همان گونه که مشاهده شد، کره A که به میله منفی نزدیک تر بود، دارای بار مثبت و کره B که از میله دورتر بود، دارای بار منفی شده است. (به این روشی که کره های فلزی بدون تماس با میله، باردار شده اند روش القای بار الکتریکی گویند.) وقتی میله باردار منفی را به کره A نزدیک کردید، الکترون های آزاد این کره تحت دافعه الکتریکی بار منفی میله قرار می گیرند و به دورترین فاصله ممکن می روند. در نتیجه کره A که الکترون از دست داده و دچار کمبود الکترون شده است، دارای بار مثبت و کره B دارای بار منفی می شود. ۲. توضیح دهید اگر میله شیشه ای باردار (+) به کره ها نزدیک شود چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟ پاسخ با دانش آموزان گرمی

فعالیت

وقتی یک شانه پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می دهیم، معمولاً شانه دارای بار الکتریکی منفی می شود. اگر شانه را به خرده های بدون بار کاغذ نزدیک کنیم، شانه خرده های کاغذ را به طرف خود جذب می کند.



توضیح دهید چرا چنین اتفاقی رخ می دهد؟ وقتی شانه باردار به کاغذ نزدیک شود، مولکول های کاغذ قطبیده می شوند. علامت بار بخشی از کاغذ که به شانه نزدیکتر است مخالف شانه خواهد بود. بارهای همانم آن اندکی دورترند، نیروی جاذبه قویتر از دافعه بوده و تکه های کاغذ در معرض جاذبه خالصی قرار می گیرند آنها لحظه ای به شانه می چسبند و سپس ناگهان جدا می شوند، چون بالا فاصله تکه های کاغذ بر اثر تماس با شانه دارای بار همانم با شانه شده و دافعه ایجاد می شود.

« آذرخش و تخلیه الکتریکی »

احتمالاً منظره های زیبایی را که هنگام رعد و برق در آسمان ایجاد می شوند. دیده اید. در هر ثانیه دهها

۱. چگونه ابرها دارای بار الکتریکی می شوند؟

۲. تخلیه الکتریکی بین دو ابر چه موقع رخ می دهد؟ همراه با کدام پدیده هاست؟

آذرخش روی سطح زمین زده می شود. ابرها در طول مسیر حرکت خود به دلایل مختلف مانند مالش با ابرهای دیگر، هوا، کوهها یا القای الکتریکی دارای بار الکتریکی می شوند. اگر دو ابر چنان به هم نزدیک شوند که قسمت های دارای بار ناهم نام نزدیک هم قرار گیرند به علت نیروی جاذبه بین بارهای ناهم نام، ممکن است الکترون ها از یک ابر به ابر دیگر بجهند که به آن **تخلیه الکتریکی** بین دو ابر گویند. این عمل معمولاً با جرقه های بزرگ، تولید گرما و صدا همراه است. تخلیه الکتریکی می تواند بین یک ابر باردار و زمین نیز اتفاق بیفتد. ابرهای باردار با حرکت در مجاورت سطح زمین در زمین بار القایی ایجاد می کنند. در این حالت نیز امکان تخلیه الکتریکی بین ابرها و زمین وجود دارد و می تواند موجب آتش سوزی شود و به ساختمان ها، خطوط انتقال برق، انسان ها و دامها خسارت های جبران ناپذیر وارد کند. ۳



ب) آذرخش بین ابر و زمین

شکل ۴- الف) آذرخش بین دو ابر

۳. چگونه تخلیه الکتریکی می تواند بین یک ابر باردار و زمین نیز اتفاق بیفتد؟ چه آسیب هایی به دنبال دارد؟

اطلاعات جمع آوری کنید

برای حفاظت از ساختمان های بلند از خطر برخورد آذرخش از وسیله ای به نام **برق گیر** استفاده

می کنند. درباره برق گیر و نقش آن در جلوگیری از آسیب به ساختمان، اطلاعاتی را جمع آوری، و

برق گیر میله فلزی بلند و نوک تیزی است که روی بام ساختمان نصب می شود. انتهای میله به کابل ضخیمی وصل شده است و انتهای کابل را در اعماق مرطوب زمین قرار می دهند. تیزی نوک میله سبب می شود که تخلیه الکتریکی بین ابر و نوک میله به تدریج رخ دهد و بارهای الکتریکی از طریق کابل به اعماق زمین منتقل شود.

« اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولتاژ)

می دانیم اختلاف دما بین دو جسم سبب انتقال انرژی از

یک جسم به جسم دیگر می شود. همچنین اختلاف ارتفاع سطح

آب بین دو ظرف مرتبط، سبب شارش آب از یک ظرف به ظرف

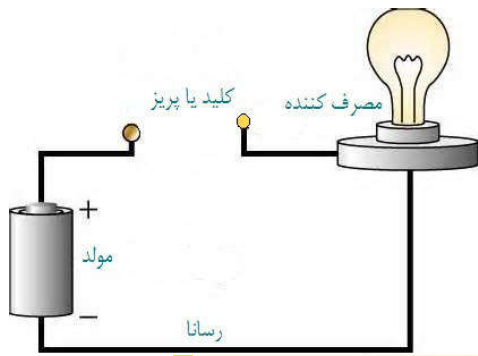
دیگر می شود. به نظر شما در الکتریسیته چه عاملی سبب شارش

بارهای الکتریکی بین دو نقطه از یک مدار می شود؟



شکل ۵- مدار الکتریکی ساده

تعریف: اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولتاژ)، عاملی که موجب جریان یا شارش بارهای الکتریکی از یک نقطه به نقطه دیگر می شود.



آزمایش کنید



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.

رسانای انرژی مصرف کننده و تبدیل کننده انرژی

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

۱) نتیجه: باتری به عنوان منبع انرژی و وسیله ای برای ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی و در نتیجه جریان الکتریکی در مدار می باشد.

۱. نقش باتری در یک مدار ساده چیست؟ ۲. منظور از اینکه باتری نقش منبع انرژی را در مدار الکتریکی دارد، چیست؟

در یک مدار الکتریکی ساده، باتری انرژی لازم را برای روشن شدن لامپ تأمین می کند (شکل

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

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

۲) باتری نقش منبع انرژی را دارد؛ یعنی باتری سبب ایجاد جریان الکتریکی در مدار می شود و انرژی توسط

سیم‌های رابط از باتری به لامپ می رسد) ۲ پیدا کند، چه موردی لازم است؟ ۳ برای اینکه در مدار الکتریکی، حرکت و شارش بارهای الکتریکی ادامه

۳) 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) ۳ همان طور که اختلاف دما بین دو جسم عامل انتقال انرژی از یک جسم به جسم دیگر

است) ۴ در الکتریسیته نیز اگر بین دو نقطه از مدار اختلاف پتانسیل به وجود آید و آن دو نقطه توسط یک

اجسام رسانا مانند یک سیم به هم وصل شوند، جریان الکتریکی به وجود می آید) ۴ یکای اختلاف پتانسیل

ولت (V) است و اختلاف پتانسیل بین دو

نقطه توسط ولت سنج اندازه گیری می شود. که بصورت موازی در مدار

مثلاً وقتی به دو سر یک باتری قلمی

ولت سنج وصل می کنیم و ولت سنج عدد

۱/۵ V را نشان می دهد؛ یعنی اختلاف

پتانسیل دو سر این باتری ۱/۵ V است

(شکل ۶).



۴. عوامل ایجاد جریان الکتریکی کدامند؟

۵. یکای اندازه گیری اختلاف پتانسیل (ولتاژ) چیست؟ با چه شکل ۶- اندازه گیری اختلاف پتانسیل دو سر باتری

وسيله ای اندازه گیری می شود؟ این وسیله چگونه در مدار قرار می گیرد؟

$$V = \frac{I \text{ ژول}}{C \text{ کولن}}$$

آیا می‌دانید؟

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



شکل ۷ - انواع باتری‌ها

باتری‌ها دارای دو سر (پایانه مثبت و منفی اند
و اختلاف پتانسیل باتری مربوط به اختلاف
پتانسیل این دو سر است. شکل ۷ انواع باتری‌ها را نشان می‌دهد.



۱. توضیح دهید انرژی لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سر باتری چگونه بوجود می‌آید؟

۱) انرژی لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سر باتری از واکنش‌های شیمیایی به دست می‌آید که درون باتری رخ می‌دهد؛ مثلاً در باتری‌ای که شما با کمک لیموترش و ورقه‌های فلزی نازک ساخته‌اید، بین تیغه‌های فلزی و ماده درون لیموترش واکنش شیمیایی رخ می‌دهد. در این واکنش‌ها بارهای منفی در یک سر باتری جمع می‌شوند و سر دیگر باتری بار مثبت پیدا می‌کند. در نتیجه بین دو سر باتری اختلاف پتانسیل ایجاد می‌شود. ۱)

۲. اجزای یک باتری کدامند؟ (به شکل پیوستی بالا توجه شود).

اطلاعات جمع‌آوری کنید

(پایانه‌های + و -)
ساختمان داخلی باتری‌ها خیلی شبیه باتری‌ای است که شما ساخته‌اید؛ یعنی در این مولدها دو فلز غیر هم جنس در یک مایع شیمیایی خاص (یا یک خمیر شیمیایی مرطوب) که الکتrolیت نامیده می‌شود، قرار دارند. در باره شیوه کارکرد باتری‌ها اطلاعاتی را جمع‌آوری کنید و نتیجه آن را به صورت پرده‌نگار به کلاس گزارش دهید.

۳. یک مدار الکتریکی ساده از چه بخش‌هایی تشکیل شده و چه موقع کامل است؟

« مدار الکتریکی و جریان الکتریکی

۳) یک مدار الکتریکی ساده از یک باتری، یک لامپ (مصرف‌کننده) ۲، کتری برقی و... ۳، سیم رابط و کلید قطع و وصل تشکیل می‌شود. وقتی کلید بسته باشد، مدار کامل است و الکترون‌ها با گرفتن انرژی از باتری در مدار حرکت می‌کنند. ۳)

۱. مقدار انرژی بارهای الکتریکی به چه عاملی بستگی دارد؟ این انرژی در مدار چه می شود؟

۲. چه موقع جریان الکتریکی در مدار ایجاد می شود؟

$$\Delta U_E = q \times \Delta V$$

۱) مقدار انرژی ای که بارهای الکتریکی می گیرند به اختلاف پتانسیل باتری بستگی دارد؛ مثلاً باتری ۱/۵ ولتی، ۱/۵ ژول انرژی به هر واحد بار که از آن می گذرد، می دهد. اگر ولتاژ باتری ۱۲۷ باشد، هر واحد بار که از آن می گذرد، انرژی آن به اندازه ۱۲ ژول افزایش می یابد. بار الکتریکی، این انرژی را در عبور از اجزای مختلف مدار مانند لامپ به انرژی های دیگر تبدیل می کند و بدین ترتیب لامپ، روشن و گرم می شود (وقتی کلید بسته می شود، الکترون ها در مدار از پایانه منفی پیل به طرف پایانه مثبت پیل حرکت می کنند و این سبب ایجاد جریان الکتریکی در مدار می شود). مقدار جریان الکتریکی را که در مدار جاری

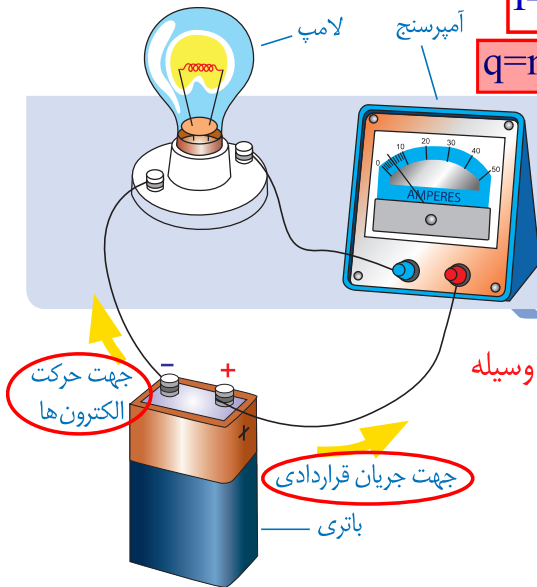
۳. شدت جریان الکتریکی (آمپراژ) چیست؟

$$I = \frac{q}{t}$$

است، شدت جریان الکتریکی می نامیم) ۳ (آمپراژ)

$$q = ne \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad e = 1/6 \times 10^{-19} C$$

آیا می دانید؟



جهت جریان قراردادی در یک مدار

در خلاف جهت شارش الکترون ها در مدار است و جهت آن از پایانه مثبت باتری به پایانه منفی آن است.

۴. جریان الکتریکی مدار با چه وسیله ای اندازه گیری می شود؟ این وسیله چگونه در مدار قرار می گیرد؟ یکای جریان الکتریکی چیست؟

۴) (جریان الکتریکی در یک مدار را با آمپرسنج

اندازه گیری می کنند. برای این کار، آمپرسنج را همانند

شکل به صورت متوالی در مدار قرار می دهیم. یکای

جریان الکتریکی آمپر (A) است) ۴

۵. چرا ولت سنج بصورت موازی اما آمپرسنج بصورت متوالی در مدار الکتریکی بسته می شوند؟

۵) مقاومت ولت سنج ایده آل بسیار زیاد و مقاومت آمپر سنج ایده آل ناچیز ($R=0$) است. ولت سنج را به طور موازی و آمپرسنج را به صورت متوالی در مدار قرار می دهند. اگر ولت سنج به صورت متوالی در مدار قرار بگیرد، به علت مقاومت زیادی که دارد مانع عبور جریان می شود. در نتیجه جریان شاخه ای از مدار که ولت سنج در آن قرار گرفته است، صفر می شود) ۵

آیا می دانید؟

جدول زیر مرتبه بزرگی برخی از جریان های الکتریکی را نشان می دهد.

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

۱. علت گرم شدن رسانا (وسایل الکتریکی) در یک مدار چیست؟
(چرا انرژی مولد در یک مدار بسته تمام می شود؟)

۲. منظور از مقاومت الکتریکی چیست؟

آیا تاکنون به حرکت دانش آموزان در حیاط مدرسه یا حرکت افراد در خیابان یا بازار شلوغ توجه کرده اید؟ 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 می شود و در مقابل حرکت کردن شما نوعی مقاومت وجود دارد که سرعت و انرژی شما را کاهش می دهد. (در یک مدار الکتریکی نیز وقتی کلید را می بندیم، باتری یا مولد به الکترون های آزاد انرژی می دهد تا در مدار حرکت کنند و جریان الکتریکی به وجود آید. وقتی جریان الکتریکی از یک رسانا مانند رشته درون لامپ، اتوی برقی، پلوپز، کتری برقی و... می گذرد، الکترون ها با اتم های رسانا، که در حال نوسان اند، برخورد می کنند و انرژی دریافت شده از مولد یا باتری را از دست می دهند. این موضوع سبب گرم شدن رسانا (رشته درون لامپ، رشته درون اتو و...) می شود.) حرکت بارهای الکتریکی به نوعی مشابه حرکت شما در یک خیابان یا بازار شلوغ است.

۲ در واقع الکترون ها هنگام حرکت در رسانا همیشه با نوعی مقاومت روبه رو هستند. اصطلاحاً می گوئیم: رسانا دارای **مقاومت الکتریکی** است. هر رسانای الکتریکی در برابر جریان الکتریکی از خود



مقاومتی نشان می دهد. مقاومت برخی از رساناها از رساناهای دیگر بیشتر است. مقاومت الکتریکی را با R نشان می دهیم. (یکای مقاومت الکتریکی به افتخار جرج سیمون اهم، دانشمند آلمانی اهم نام گذاری شده است. مقاومت الکتریکی یک رسانا را با دستگاهی به نام اهم سنج اندازه گیری

می کنند (شکل ۸) که بصورت متوالی در مدار قرار می گیرد.)

۳. یکای اندازه گیری مقاومت الکتریکی چیست؟ با چه شکل ۸- اندازه گیری مقاومت لامپ خاموش با اهم سنج وسیله ای اندازه گیری می شود؟ این وسیله چگونه در مدار قرار می گیرد؟

آیا می دانید؟

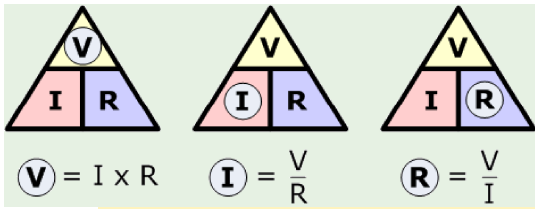
مقاومت لامپ یک چراغ قوه ۳ ولتی حدود ۸ اهم و مقاومت یک لامپ

رشته ای ۱۰۰ واتی روشن حدود ۵۰۰ اهم است.

۴. قانون اهم چیست؟ رابطه آنرا بنویسید.

آزمایش نشان می دهد (در یک مدار، هر چه مقاومت الکتریکی را بیشتر کنیم، جریان الکتریکی در مدار کمتر می شود و هر چه ولتاژ دو سر مدار را زیادتر کنیم، جریان زیادتری از مقاومت الکتریکی می گذرد.) 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 می دهد.

نکته: فلزها، الکترون های آزاد و متحرک دارند. از این رو رسانای جریان برق هستند. گرافیت یک جامد کووالانسی و رسانای جریان برق است. رسانایی گرافیت به دلیل وجود الکترون های متحرک (آزاد) در لایه های کربنی آن است.



رابطه اهم:

ولتاژ (بر حسب ولت)

ص قبل ۴) = شدت جریان (بر حسب آمپر) ۴ @BioSalar_Ch مقاومت الکتریکی (بر حسب اهم)

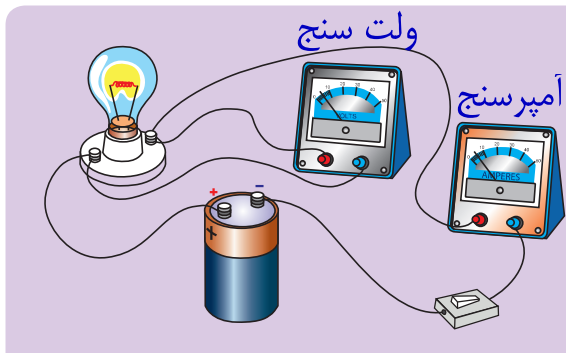
مثال: دو سر یک لامپ رشته‌ای به ولتاژ ۲۲۰ V وصل است. اگر مقاومت لامپ ۴۸۴ اهم باشد، چند آمپر جریان الکتریکی از لامپ می‌گذرد؟

$$\text{شدت جریان (بر حسب آمپر)} = \frac{\text{ولتاژ (بر حسب ولت)}}{\text{مقاومت الکتریکی (بر حسب اهم)}} = \frac{220}{484} = 0.45 \text{ آمپر}$$

پاسخ:

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.

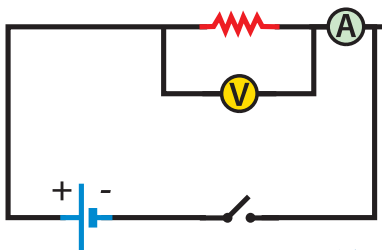


خود را بیازمایید

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

$$I = 0.05 \text{ A} \quad V = 3 \text{ V} \quad R = \frac{V}{I} = \frac{3}{0.05} = 60$$

در مدار الکتریکی مقاومت را با « $\text{---}\text{---}\text{---}$ »، باتری را با « +--- »، کلید را با « $\text{---}\text{---}$ »، سیم‌های رابط را با خط راست، آمپرسنج را با « $\text{---}\text{---}$ »، ولت‌سنج را با « $\text{---}\text{---}$ » و لامپ را با « $\text{---}\text{---}$ » 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. ۱. طرحواره (شمای) یک مدار ساده با موارد خواسته شده را رسم کنید.

به وسیله چند باتری ۱/۵ ولتی، لامپ ۳ ولتی و پایه آن، سیم‌های رابط،

فعالیت



کلید و آمپرسنج؛ مدارهایی را تشکیل دهید و اثر جریان الکتریکی را بر نور لامپ بررسی در مدارهای موازی، مقاومت کل، کمتر از مقاومت تک تک مسیرها می‌باشد. پس افزودن یک مسیر موازی باعث افزایش جریان باتری و کاهش مقاومت کل می‌شود. دو لامپ مشابه موازی به یک میزان درخشان هستند و هر کدام به اندازه لامپ استاندارد روشنایی دارند. در حالت سری، هر دو لامپ به یک میزان روشن می‌شوند، اما روشنایی آن‌ها از حالت استاندارد کمتر است. در حقیقت کل نور حاصل از دو لامپ، از نور لامپ استاندارد کمتر است؛ چون مقاومت دو لامپ سری بیشتر از یک لامپ می‌باشد.



پورسالر

۸۸

التماس دعا

@BioSalar_Ch

فصل ۹



الکتریسیته



درسنامه

اتم از ذرات ریزی به نام پروتون، نوترون و الکترون ساخته شده است. در هسته اتم پروتون و نوترون جای دارند در حالی که الکترون‌ها در مدارهایی به دور هسته در حال گردش هستند. پروتون‌ها و نوترون‌ها نسبت به الکترون‌ها خیلی سنگین‌ترند و درون هسته با نیروی قدرتمندی به هم چسبیده‌اند ولی الکترون‌های مدارهای آخر اتم می‌توانند از اتم جدا شده و به اتم یا جسم دیگری منتقل شوند.

جسم باردار: هر وقت تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های یک جسم مساوی نباشد، اصطلاحاً می‌گویند جسم باردار است. در اثر مالش اجسامی از جنس پلاستیک به پارچه پشمی یا مو، پلاستیک الکترون می‌گیرد و دارای بار منفی می‌شود و پارچه پشمی یا مو، الکترون از دست می‌دهد و دارای بار مثبت می‌گردد. همچنین بر اثر مالش شیشه با پارچه ابریشمی، شیشه الکترون به پارچه ابریشمی می‌دهد و مثبت می‌شود و پارچه ابریشمی دارای بار منفی می‌گردد.

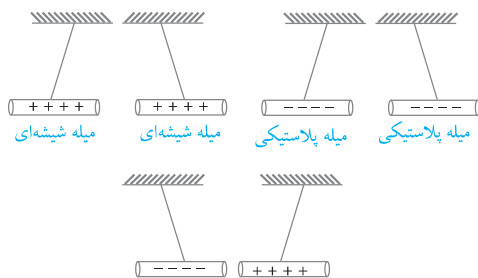
نکته باردار شدن اجسام فقط با انتقال الکترون صورت می‌گیرد.



برای تشخیص باردار بودن یک جسم و تعیین نوع بار و مقدار نسبی آن، از وسیله‌ای به نام الکتروسکوپ یا برق‌نما استفاده می‌کنیم.

اتمی که الکترون از دست می‌دهد دارای بار مثبت می‌شود زیرا تعداد الکترون‌هایش نسبت به پروتون‌هایش کم‌تر می‌شود.

اتمی که الکترون می‌گیرد دارای بار منفی می‌شود زیرا تعداد الکترون‌هایش نسبت به پروتون‌هایش بیش‌تر می‌شود.



- دو قاعده کلی درباره بارهای الکتریکی
- ۱- بارها همنام همدیگر را دفع می‌کنند.
 - ۲- بارهای ناهمنام همدیگر را جذب می‌کنند.

مواد براساس قابلیت عبور جریان الکتریکی } ۱- رسانا: موادی که بارالکتریکی (الکترون‌ها) به راحتی در آن‌ها منتقل می‌شود. مانند مغز مداد و فلزات
 ۲- نارسانا (عایق): موادی که بار الکتریکی را از خود عبور نمی‌دهند. مانند پلاستیک

الکترون آزاد: در فلزات، دورترین الکترون‌ها از هسته اتم، وابستگی بسیار کمی به هسته دارند و برای همین می‌توانند آزادانه در جسم حرکت کنند که به آن، الکترون آزاد گویند.

روش‌های ایجاد بار الکتریکی در جسم

۱- روش مالش

وقتی دو جسم را به هم مالش می‌دهیم؛ تعدادی از الکترون‌ها از سطح یک جسم جدا شده به جسم دیگر منتقل می‌شوند. مثلاً هنگام شانه زدن موهای خشک، مو الکترون از دست می‌دهد و بارش مثبت می‌شود در حالیکه شانه الکترون می‌گیرد و بارش منفی می‌گردد.

۲- روش تماس

اگر میله‌ای با بار منفی را با یک جسم خنثی تماس دهیم، تعدادی از الکترون‌ها از میله وارد جسم خنثی شده و جسم خنثی نیز دارای بار منفی می‌گردد و برعکس اگر یک میله شیشه‌ای با بار مثبت را با جسم خنثی تماس دهیم، تعدادی از الکترون‌ها از جسم خنثی وارد میله مثبت شده و جسم خنثی دارای بار مثبت می‌گردد.

۳- روش القای الکتریکی

باردار کردن یک جسم رسانا، با نزدیک کردن یک جسم باردار به آن، بدون تماس با جسم، القای بار الکتریکی نامیده می‌شود.

نکته در روش القا، همیشه بار القا کننده مخالف بار القا شونده است. اگر بار الکتریکی القا کننده منفی باشد بار مثبت القا می‌شود و بر عکس.

آذرخش (صاعقه): به تخلیه الکتریکی بین ابرهای باردار یا یکدیگر یا بین ابرهای باردار و سطح زمین آذرخش گویند.



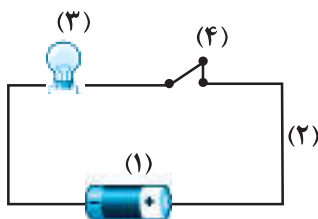
تخلیه الکتریکی: به جهش الکترون از یک جسم به جسم دیگر تخلیه الکتریکی گویند.
 برق گیر: میله مسی کلفتی که در بالای ساختمان‌های بلند نصب شده و به وسیله کابل مسی به زمین مرطوب زیر ساختمان وصل می‌شود تا در هنگام آذرخش، ساختمان را محافظت نماید.

جریان الکتریکی

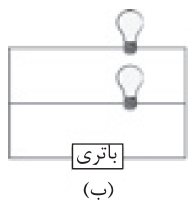
مدار: مسیر بسته و کاملی که از منبع انرژی الکتریکی شروع شده و پس از عبور از مصرف کننده، دوباره به منبع باز می‌گردد.

یک مدار ساده الکتریکی شامل قسمت‌های زیر است:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ۱- منبع با مولد | ۲- رسانا یا سیم |
| ۳- مصرف کننده | ۴- کلید |



نام کمیت	نماد	تعریف	یکا (واحد)	وسیله اندازه‌گیری	نحوه بستن وسیله اندازه‌گیری در مدار
اختلاف پتانسیل (ولتاژ)	V	عامل ایجاد جریان الکتریکی در مدار است که توسط منبع یا مولد یا باتری تولید می‌شود.	ولت (V)	ولت سنج	موازی
شدت جریان (آمپراژ)	I	مقدار و سرعت عبور جریان از مدار	آمپر (A)	آمپرسنج	متوالی (سری)
مقاومت الکتریکی	R	عامل مزاحم در برابر عبور جریان از مدار	اهم (Ω)	اهم متر	



سری (متوالی): الکترون‌ها فقط از یک مسیر حرکت می‌کنند و از تمام اجزای مدار می‌گذرند. شکل (الف)

موازی (انشعابی): الکترون‌ها چند مسیر حرکت دارند. شکل (ب)

روش‌های بستن وسایل در مدار

بین اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولتاژ) و مقاومت الکتریکی و شدت جریان الکتریکی (آمپراژ) رابطه‌ای به صورت زیر برقرار است.

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

- نکته**
- ۱- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی افزایش یابد، به همان نسبت شدت جریان هم افزایش می‌یابد.
 - ۲- هر چه مقاومت الکتریکی مدار را بیش‌تر کنیم، جریان الکتریکی در مدار کاهش می‌یابد.



جملات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

- ۱- وقتی میله شیشه‌ای را به کیسه فریزر مالش می‌دهیم، الکترون‌ها از به منتقل می‌شوند و میله شیشه‌ای می‌شود.
- ۲- اگر جسم بارداری را به الکتروسکوپ که بار مثبت دارد نزدیک کنیم و عقربه‌ها بیش‌تر از هم دور شوند، بار جسم است.
- ۳- اگر یک میله پلاستیکی با بار منفی را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی تماس دهیم بار الکتروسکوپ خواهد شد.
- ۴- در فلزات به الکترون‌هایی که وابستگی بسیار کمی به هسته اتم دارند، الکترون‌های می‌گویند.
- ۵- ایجاد بار الکتریکی در یک رسانا بدون تماس با میله باردار را گویند.
- ۶- به تخلیه الکتریکی بین ابر و زمین گویند.
- ۷- با اتصال چهار باتری کتابی ۶ ولتی که به صورت متوالی به یکدیگر متصل شده‌اند، می‌توانیم ولت از مدار بگیریم.

۸- با بسته شدن کلید، الکترون‌ها از قطب به طرف قطب پیل حرکت می‌کنند.

۹- مقاومت الکتریکی با یکای و با دستگاهی به نام اندازه گیری می‌شود.



درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات‌های زیر را تعیین کنید.

درست نادرست

۱- جسمی که تعداد الکترون‌هایش بیش‌تر از تعداد پروتون‌هایش باشد، دارای بار الکتریکی مثبت است.

۲- عامل رسانایی فلزات و اسیدها به ترتیب الکترون‌های آزاد و یون‌ها می‌باشد.

۳- دو بادکنک که با پارچه پشمی مالش داده شوند یکدیگر را می‌ربایند.

۴- هرچه فاصله دو تیغه یک برق‌نما در اثر باردار کردن بیش‌تر باشد، نشان می‌دهد بار بیش‌تری روی تیغه‌ها جمع شده است.

۵- در یک مدار ساده، باتری نقش مولد و لامپ نقش مصرف کننده دارد.

۶- در یک ولتاژ ثابت، با افزایش شدت جریان، مقاومت کاهش می‌یابد.

۷- در مدار متوالی، بارهای الکتریکی چند مسیر برای حرکت در مدار دارند.



پاسخ صحیح را با گذاشتن علامت (✓) در داخل □ مشخص کنید.

۱- اتم خنثی در چه شرایطی دارای بار مثبت می‌شود؟

الف) الکترون از دست بدهد.

ب) الکترون بگیرد.

ج) پروتون بگیرد.

د) پروتون از دست بدهد.

۲- «دو جسم در اثر مالش به یکدیگر دارای بار الکتریکی می‌شوند» در این عمل:

الف) پروتون‌ها و الکترون‌ها در دو جسم با هم مبادله می‌شوند.

ب) نوترون‌های یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شوند.

ج) الکترون‌های یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شوند.

د) پروتون‌های یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شوند.

۳- در کدام یک از اجسام زیر تعداد بی‌شماری الکترون آزاد وجود دارد؟

الف) یک قطعه آهن ب) شیشه ج) چوب د) پلاستیک

۴- میله پلاستیکی باردار را به کلاهک الکتروسکوپ بدون باری نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که ورقه‌های

الکتروسکوپ از هم باز می‌شوند، در این حالت بار کلاهک و ورقه‌ها به ترتیب چگونه خواهد بود؟

الف) منفی، مثبت ب) منفی، منفی ج) مثبت، مثبت د) مثبت، منفی

۵- کاربرد الکتروسکوپ چیست؟

الف) تعیین مقدار بار جسم

ب) تشخیص باردار بودن جسم

ج) تعیین نوع بار جسم

د) هر سه مورد



۶- اگر تمام اجسام زیر باردار باشند، در بین کدام یک از دو جسم زیر، نیروی دافعه وجود خواهد داشت؟

الف) میله شیشه‌ای و پارچه پشمی

ب) میله پلاستیکی و پارچه پشمی

ج) میله پلاستیکی و میله شیشه‌ای

د) پارچه پشمی و پارچه ابریشمی

۷- الکتروسکویی دارای بار مثبت است جسم بارداری را به کلاهک آن به آرامی نزدیک می‌کنیم، ورقه‌ها به هم نزدیک‌تر می‌شود. این جسم چه نوع بارالکتریکی دارد؟

- الف) مثبت ب) منفی ج) می‌تواند مثبت یا منفی باشد. د) جسم بدون بار است.

۸- با توجه به تصاویر داده شده، کدام گزینه صحیح است.



۹- در روش القا، همواره بار جسم القا شونده جسم القا کننده است. و در روش تماس، بار هر دو جسم، هم خواهد شد.

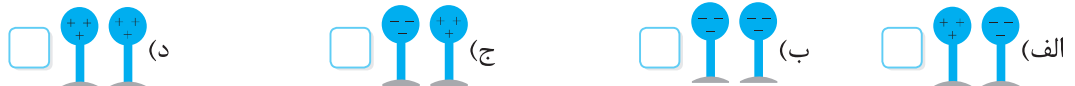
- الف) مخالف - مخالف ب) مشابه - مشابه ج) مخالف - مشابه د) مشابه - مخالف

۱۰- کدام یک از اجسام زیر، به روش القا دارای بار الکتریکی می‌شوند؟

- الف) چوب ب) میله پلاستیکی ج) میله شیشه‌ای د) میله آهنی



۱۱- با توجه به شکل مقابل، اگر دو کره فلزی را از هم جدا کنیم، بار هر کره چه خواهد بود؟



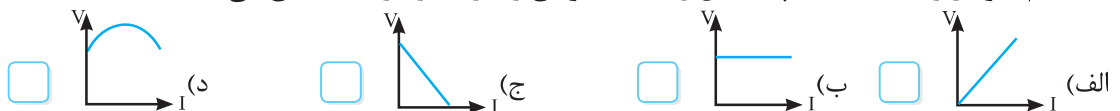
۱۲- در چه زمانی با نزدیک کردن یک جسم به الکتروسکوپ، ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند؟

- الف) جسم و الکتروسکوپ هر دو بار هم نام داشته باشند. ب) الکتروسکوپ خنثی و جسم باردار باشد.
ج) جسم و الکتروسکوپ دارای بار غیر هم نام باشند. د) الکتروسکوپ باردار و جسم فاقد بار باشد.

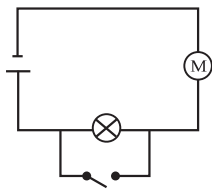
۱۳- مقاومت الکتریکی یک لامپ معمولی هنگام خاموش بودن:

- الف) صفر است. ب) کم‌تر از زمان روشن بودن آن است.
ج) بیش‌تر از زمان روشن بودن آن است. د) برابر با زمان روشن بودن آن است.

۱۴- کدام نمودار رابطه اختلاف پتانسیل و شدت جریان را در مدار درست نشان می‌دهد؟



۱۵- در شکل زیر اگر کلید بسته شود آن گاه لامپ



- الف) خاموش می‌شود و موتور کندتر می‌چرخد.
ب) روشن می‌ماند و موتور کندتر می‌چرخد.
ج) خاموش می‌شود و موتور تندتر می‌چرخد.
د) روشن می‌ماند و چرخش موتور تغییر نمی‌کند.

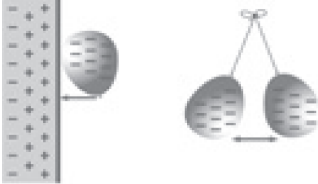
۱۶- اگر در مدار اختلاف پتانسیل الکتریکی را دو برابر و مقاومت را نصف کنیم، شدت جریان چه تغییری می‌کند؟

- الف) $\frac{1}{4}$ برابر ب) ۲ برابر ج) ۴ برابر د) $\frac{1}{4}$



به سوالات زیر پاسخ کامل دهید

۱- تصاویر مقابل را تفسیر کنید.



شکل (الف)

شکل (ب)

۲- مانند شکل، یک بادکنک را با پارچه پشمی مالش داده‌ایم. سپس یک میله دارای بار را به آن نزدیک می‌کنیم.

(الف) میله چه نوع باری دارد؟ (.....)

(ب) اگر پارچه پشمی را به بادکنک دارای بار نزدیک کنیم چه روی می‌دهد؟ چرا؟



میلۀ باردار

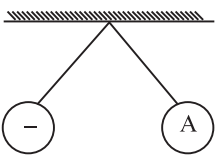
۳- بار الکتریکی الکتروسکوپی مثبت است. توضیح دهید که چگونه می‌توان بار میله بارداری که نوع بار آن مشخص نیست را فهمید؟

۴- آراد در یزد زندگی می‌کند. او امروز به محض پیاده شدن از اتومبیل پدرش، شوک الکتریکی در دست احساس کرد؛ (الف) علت این پدیده را بنویسید.

(ب) چرا این پدیده در هوای مرطوب روی نمی‌دهد؟

۵- آیا ممکن است در حین مالش دو جسم به یکدیگر، پروتون از جسمی به جسم دیگر انتقال یابد؟ توضیح دهید.

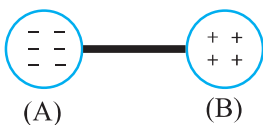
۶- در شکل مقابل دو گلوله یونولیتی از سقف آویزان شده‌اند. بار الکتریکی گلوله A را تعیین کنید.



برای پاسختان دلیل بیاورید.

۷- به چه علت، زیر بدنه فلزی نفت کش‌ها زنجیر کوتاهی که با سطح زمین تماس دارد آویزان است؟

۸- در شکل مقابل دو کره فلزی مانند هم هستند. اگر به وسیله یک رسانا دو کره به هم متصل شوند، الکترون‌ها در چه جهتی منتقل می‌شوند؟



(A)

(B)

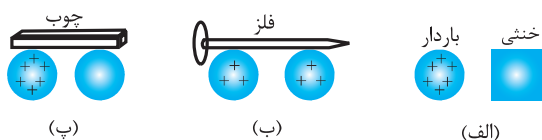
چند الکترون جابه‌جا خواهد شد؟

۹- الف) برق‌نمایی بدون بار الکتریکی در اختیار داریم. مانند شکل میله‌ای باردار به آن نزدیک می‌کنیم. چه مشاهده می‌کنید؟



ب) آیا می‌توان با توجه به شکل نوع بار میله را تشخیص داد؟

۱۰- شکل‌های داده شده را تفسیر کنید.



(الف)

(ب)

(ج)

۱۱- در شکل (الف) میله پلاستیکی بارداری را به کره A نزدیک می‌کنیم. سپس دو کره را از هم جدا می‌کنیم (شکل ب)



الف) نام این روش باردار کردن چیست؟ (.....)

ب) بار الکتریکی هر یک از کره‌ها (هر دو کره فلزی‌اند) را، پس از جدا کردن آن‌ها از هم در جدول زیر بنویسید.

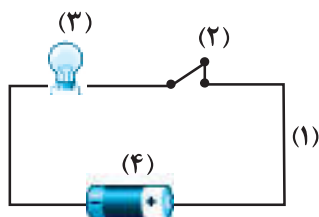
جسم مورد نظر	کره A	کره B	میله پلاستیکی
بار الکتریکی			

ج) اگر کره B از جنس پلاستیک بود، در این صورت این کره چه باری می‌گرفت؟ (.....)

۱۲- چگونه می‌توان یک جسم را به روش القای بار الکتریکی باردار کرد؟ توضیح دهید.

۱۳- توضیح دهید به چه علت پس از اتصال کلاهک الکتروسکوپ دارای بار مثبت با زمین، الکترون‌ها از زمین به سوی الکتروسکوپ جریان می‌یابند؟

۱۴- قسمت‌های مشخص شده در مدار مقابل را نام‌گذاری کنید.

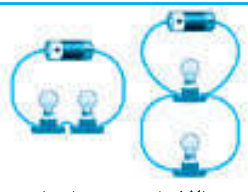


۱- (.....)

۲- (.....)

۳- (.....)

۴- (.....)

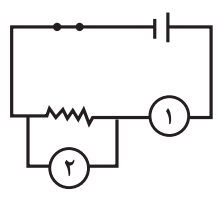


۱۵- سری یا موازی بودن مدارهای زیر را مشخص کنید.

۱- (.....) ۲- (.....)

۱۶- جای هر یک از شماره‌های داده شده چه وسیله‌ای می‌تواند قرار بگیرد؟ (ولت‌سنج/آمپرسنج)

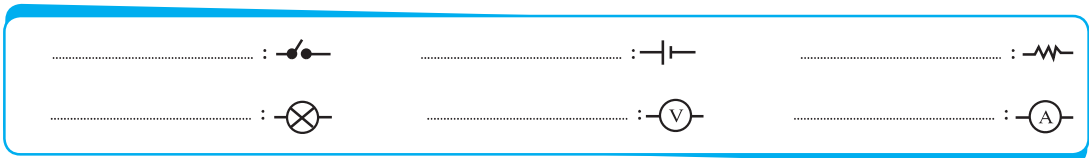
۱- (.....) ۲- (.....)



۱۷- با توجه به رابطه بین ولتاژ، شدت جریان و مقاومت الکتریکی جدول زیر را کامل کنید.

آزمایش ۳	آزمایش ۲	آزمایش ۱	وسیله اندازه‌گیری	یکا	نماد	
	۱۱۰	۲۲۰				اختلاف پتانسیل
۸	۰/۲					شدت جریان
۲۵		۵				مقاومت الکتریکی

۱۸- در یک مدار الکتریکی هر یک از علائم زیر نشان دهنده چه چیزی است؟



۱۹- اگر از مداری ولتاژی برابر ۶ ولت بگذرد در صورتی که مقاومت الکتریکی مدار ۱۲ اهم باشد چه جریانی از مدار عبور خواهد کرد؟

۲۰- اختلاف پتانسیل دو سر یک وسیله برقی ۲۲۰ ولت است اگر شدت جریان این وسیله برقی ۰/۴ آمپ باشد مقاومت الکتریکی آن چند اهم است؟



بازی و سرگرمی

اسکناسی که نمی‌سوزد

اسکناسی را از دوستان قرض بگیرید و در داخل لیوانی که در آن مایع بی‌رنگی می‌باشد قرار دهید. اسکناس را بیرون بیاورید و آن را آتش برنید شعله‌های آتش دیده می‌شود ولی اسکناس نمی‌سوزد. آتش را خاموش کنید و از دیگران بخواهید اسکناس را لمس کنند که متوجه شوند اسکناس داغ نیست.

مواد و وسایل لازم: استون - آب - لیوان - اسکناس

شرح آزمایش: مایع داخل لیوان مخلوط آب و استون می‌باشد استون مانند الکل قابل اشتعال است و در دمای پایین شروع به سوختن می‌کند. اما اسکناس به آب نیز آغشته می‌باشد و دمای سوختن این شعله برای سوزاندن اسکناس کافی نیست بنابراین اسکناس نخواهد سوخت شما می‌توانید این کار را با مخلوط الکل و آب نیز انجام دهید.

بقرات "حاصل من فقط از فضل این شد که بر چهل خود دانا شدم."

فصل ۹ (الکتریسته)

ردیف	سؤال										
	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.										
۱	از روش برای باردار کردن فلزات می توان استفاده کرد.										
۲	در فلزات به الکترون هایی که وابستگی بسیار کمی به هسته اتم دارند الکترون های می گویند.										
۳ سبب شارش بارهای الکتریکی بین دو نقطه مدار می شود.										
۴	اگر دو جسم با بارهای الکتریکی هم نام به یکدیگر نزدیک شوند همدیگر را می کنند.										
۵	هرچه مقاومت الکتریکی در یک مدار کم تر شود جریان الکتریکی در مدار می شود.										
	درست یا نادرست بودن هریک از عبارات های زیر را تعیین کنید.										
۶	بنا به قرارداد جهت جریان الکتریکی همان جهت حرکت الکترون هاست. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست										
۷	در یک مدار ساده، باتری نقش مولد و لامپ نقش مصرف کننده دارد. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست										
۸	یکای جریان الکتریکی آمپر (A) است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست										
۹	میله شیشه ای پس از مالش با پارچه ابریشمی دارای بار الکتریکی مثبت می شود. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست										
۱۰	باتری ها دارای دو سر پایانه مثبت و منفی اند. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست										
	هریک از عبارات های داده شده مربوط به کدام مفهوم است (آن ها را به هم وصل کنید)										
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><u>الف</u></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><u>ب</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">● عامل شارش بارهای الکتریکی</td> <td style="text-align: center;">● تخلیه الکتریکی</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">● با علامت R آن را نشان می دهیم</td> <td style="text-align: center;">● شدت جریان الکتریکی</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">● به وسیله آمپرسنج اندازه گیری می شود</td> <td style="text-align: center;">● اختلاف پتانسیل</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">● به علت جاذبه بین بارهای ناهمنام ایجاد می شود</td> <td style="text-align: center;">● مقاومت الکتریکی</td> </tr> </table>	<u>الف</u>	<u>ب</u>	● عامل شارش بارهای الکتریکی	● تخلیه الکتریکی	● با علامت R آن را نشان می دهیم	● شدت جریان الکتریکی	● به وسیله آمپرسنج اندازه گیری می شود	● اختلاف پتانسیل	● به علت جاذبه بین بارهای ناهمنام ایجاد می شود	● مقاومت الکتریکی
<u>الف</u>	<u>ب</u>										
● عامل شارش بارهای الکتریکی	● تخلیه الکتریکی										
● با علامت R آن را نشان می دهیم	● شدت جریان الکتریکی										
● به وسیله آمپرسنج اندازه گیری می شود	● اختلاف پتانسیل										
● به علت جاذبه بین بارهای ناهمنام ایجاد می شود	● مقاومت الکتریکی										
۱۱											
۱۲											
۱۳											
۱۴											
	در پرسش های زیر گزینه درست را انتخاب کنید.										
۱۵	در مداری لامپ ۴۰ اهمی با شدت جریان ۲۰ آمپر وجود دارد اختلاف پتانسیل آن لامپ است و اگر مقاومت نصف شود با همان اختلاف پتانسیل آمپر جریان از لامپ خواهد گذشت. <input type="checkbox"/> الف) ۴۰ و ۸۰۰ <input type="checkbox"/> ب) ۸۰۰ و ۸۰۰۰ <input type="checkbox"/> ج) ۸ و ۲۰۰ <input type="checkbox"/> د) ۴۰ و ۸۰۰										
۱۶	اگر شانه بارداری را به آبی که از شیر جاری است نزدیک کنیم چه روی می دهد؟ <input type="checkbox"/> الف) آب از شیر دور می شود <input type="checkbox"/> ب) تغییری مشاهده نمی شود <input type="checkbox"/> ج) آب به سمت شانه خمیده می شود <input type="checkbox"/> د) آب از شانه دور می شود										
۱۷	در ساخت آهن ربا به طریق مالشی انتهای تیغه که محل برداشتن قطب مالش دهنده است چه قطبی می باشد؟ <input type="checkbox"/> الف) مخالف قطب های مالش دهنده <input type="checkbox"/> ب) هم نام با قطب مالش دهنده <input type="checkbox"/> ج) قطب S <input type="checkbox"/> د) قطب N										

۱۸	<p>یک میله شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی مالش می‌دهیم و آن را به آرامی به کلاهک برق نمایی که بار مثبت دارد نزدیک می‌کنیم چه تغییری در انحراف ورقه‌های آن ایجاد می‌شود؟</p> <p>الف) ورقه‌ها بسته می‌شود و به همان حال می‌ماند. <input type="checkbox"/></p> <p>ب) انحراف ورقه‌ها زیادتر می‌شود. <input type="checkbox"/></p> <p>ج) بعد از نزدیک شدن هیچ تغییری رخ نمی‌دهد. <input type="checkbox"/></p> <p>د) ابتدا به هم نزدیک و سپس دور می‌شوند. <input type="checkbox"/></p>
	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.</p>
۲۰	به مقدار جریان الکتریکی که در مدار جاری است چه می‌گویند؟
۲۱	جهش الکترون‌ها از یک جسم به جسم دیگر چه می‌گویند؟
۲۲	ولت سنج در مدار چگونه نصب می‌شود؟
۲۳	حرکت در خیابان شلوغ و پر ازدحام شبیه به کدام ویژگی در مدار الکتریکی است؟
	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ کامل دهید.</p>
۲۴	الکتروسکوپ را تعریف کنید؟
۲۵	اگر اختلاف پتانسیل دو سرمداری که مقاومت آن ۲۰۰ اهم است ۵۰ ولت باشد شدت جریانی که از این مدار عبور می‌کند چند آمپر است؟
۲۶	یکای هر یک از کمیت‌های زیر را بنویسید. اختلاف پتانسیل الکتریکی: شدت جریان الکتریکی: مقاومت الکتریکی:
۲۷	به چه علت وقتی با پارچه خشک و تمیز پرزداری صفحه تلوزیون را تمیز می‌کنید، پرزهای پارچه به صفحه تلوزیون می‌چسبند؟
۲۸	چگونه می‌توان به وسیله یک الکتروسکوپ نشان داد یک جسم باردار است یا نه؟
۲۹	سه روش باردار کردن اجسام را فقط نام ببرید؟
۳۰	چگونه بادکنک باردار می‌تواند به دیوار بچسبند؟

پاسخنامه فصل ۹

- | | | |
|---|------------|--------------------|
| ۱ - القایی | ۲ - آزاد | ۳ - اختلاف پتانسیل |
| ۴ - دفع | ۵ - بیش تر | |
| ۶ - نادرست | ۷ - درست | ۸ - درست |
| ۹ - درست | ۱۰ - درست | |
| ۱۱ - اختلاف پتانسیل | | |
| ۱۲ - مقاومت الکتریکی | | |
| ۱۳ - شدت جریان الکتریکی | | |
| ۱۴ - تخلیه الکتریکی | | |
| ۱۵ - الف | ۱۶ - ج | ۱۷ - الف |
| ۱۸ - ب | ۱۹ - ب | |
| ۲۰ - شدت جریان الکتریکی | | |
| ۲۱ - تخلیه الکتریکی | | |
| ۲۲ - موازی (انشعابی) | | |
| ۲۳ - مقاومت الکتریکی | | |
| ۲۴ - وسیله‌ای است برای تعیین باردار بودن اجسام، همچنین تعیین نوع بار و میزان آن | | |
| ۲۵ - | | |

$$\text{شدت جریان} = \frac{\text{ولتاژ}}{\text{مقاومت}} = \frac{50}{200} = 0.25 \text{ آمپر}$$

۲۶ - ولت - آمپر - اهم

۲۷ - در اثر مالش، پارچه الکترون از دست می‌دهد و بار مثبت می‌گیرد بنابراین جذب بار منفی تلوزیون می‌شود.

۲۸ - اگر جسم را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم و هیچ اتفاقی برای ورقه‌های الکتروسکوپ نیفتد، جسم بدون بار است. اگر ورق‌ها حرکت کند نتیجه می‌شود الکتروسکوپ باردار است.

۲۹ - مالشی - تماسی - القایی

۳۰ - بادکنک بار منفی دارد بنابراین بار منفی سطحی دیوار دور شده و بار مثبت باقی می‌ماند و این دو بار جذب یکدیگر می‌شوند بنابراین بادکنک به دیوار می‌چسبد.