بسم الله الرحمن الرحیم

سازمان ملّی پرورش استعدادهای درخشان

دبیرستان دوره اول متوسطه

صلّی ۵

فیزیک پایه هشتم

فصل ۹

الکتریسیته

استفادهٔ گسترده از وسیله‌های الکتریکی در زندگی امروزی، بسیار عادی است. لامپ، تلویزیون، تلفن همراه، جاروبرقی، لباس‌شویی، اتو، رایانه، ماشین حساب، رایانهٔ کیفی (لپ‌تاپ[۱]) و.... تنها تعداد اندکی از وسایل الکتریکی‌اند که ما با آنها سروکار داریم.

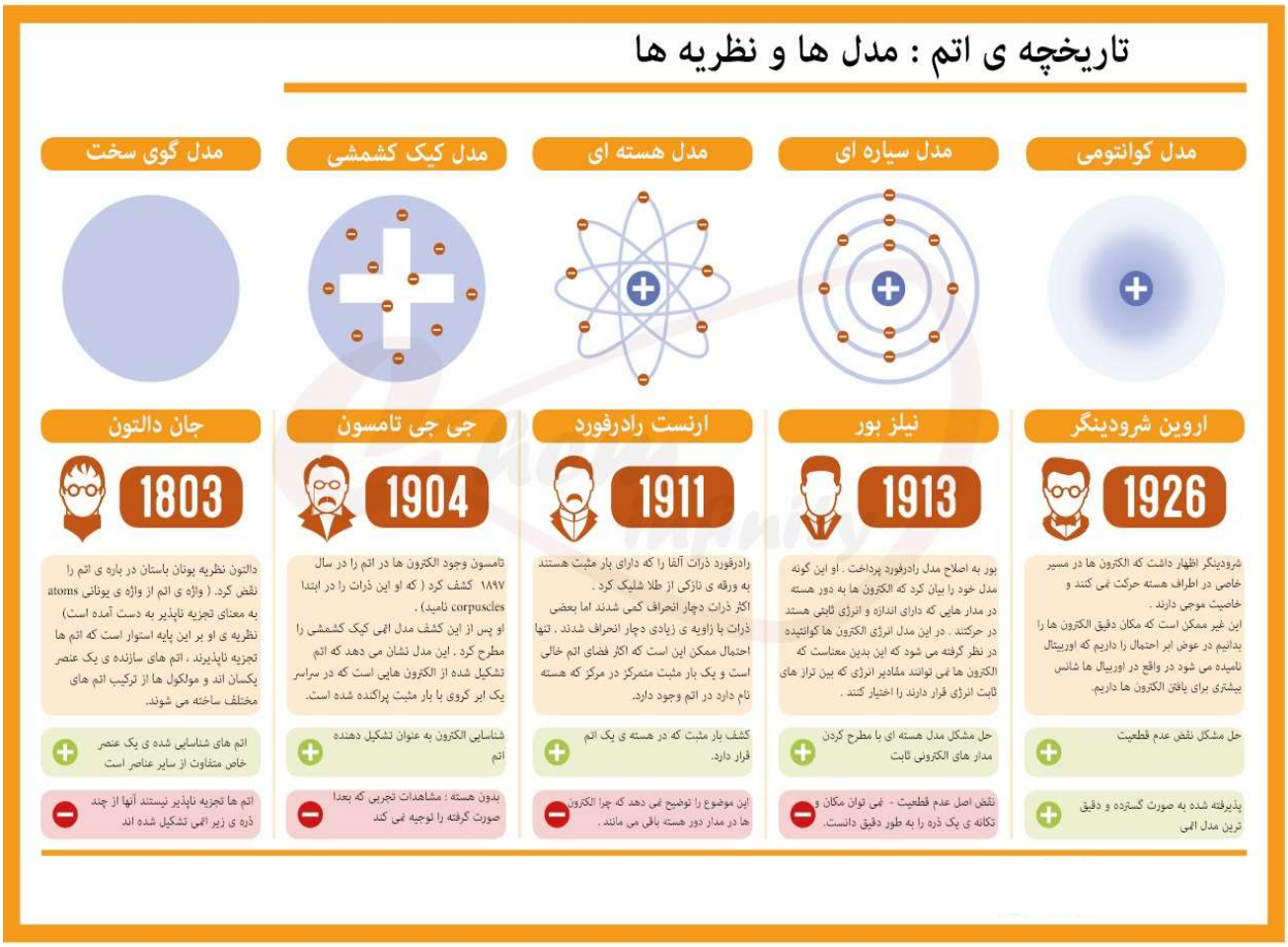
همهٔ این وسایل بر اساس قوانین الکتریسیته طراحی و ساخته می‌شوند. در عصر حاضر شناخت اصول الکتریسیته و به کارگیری آن برای ایمنی، رفاه و آسایش انسان اهمیت فراوان دارد. به همین منظور در این فصل با الکتریسیته و کاربردهای آن بیشتر آشنا می‌شویم.

اگر بادکنکی را با پارچهٔ پشمی یا موهای خشک و تمیز سر مالش دهیم، بادکنک و پارچهٔ پشمی خاصیت جدیدی پیدا می‌کنند و می‌توانند خرده‌های کاغذ یا مو را به‌طرف خود جذب کنند. حتی با همین روش می‌توان بادکنک را به سقف یا دیوار چسباند (شکل ۱).

شکل ۱ـ بادکنکِ دارای بار الکتریکی به دیوار می‌چسبد.

۱ـ Laptop Computer

فیزیک پایه هشتم

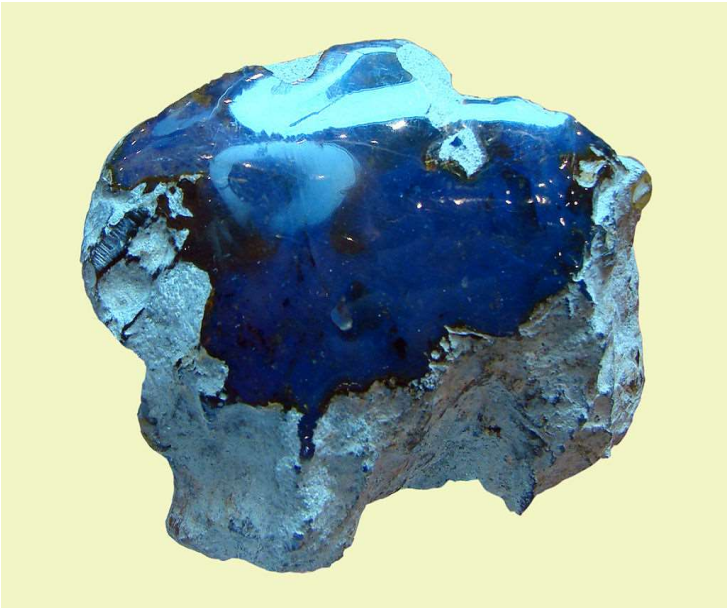


دبیر: اشرفی

فیزیک پایه هشتم

اولین علائم الکتریسیته

- خیلی پیشتر از هر اطلاعی از الکتریسیته، مردم مصر باستان از شوک‌های ماهی‌های الکتریکی آگاهی داشتند.و به وجود تأثیرات بی‌حس‌کنندهٔ شوک‌های الکتریکی ناشی از گربه‌ماهی‌های الکتریکی پی برده و دریافتند که این شوک‌ها، به‌وسیلهٔ اشیای هادی انتقال می‌یابد.
- تالس حدود ۶۰۰ سال پیش از میلاد، پس از مطالعاتی که بر روی الکتریسیته ساکن انجام داد، چنین برداشت کرد که مالش، کهربا را تبدیل به ماده مغناطیسی می‌کند و برخلاف آن، معادنی چون مگنتیت نیازی به مالش ندارند .طبق نظریه‌ای مورد مناقشه، به دلیل اکتشاف باتری بغدادی، کشف الکتریسیته را به ایران و بین‌النهرین باستان در دوره اشکانیان نسبت می‌دهند. اما با وجود شباهت این قطعه باستانی با پیل گالوانی، دانشمندان در این مورد که واقعاً آن خاصیت الکتریکی داشته یا خیر تردید دارند.



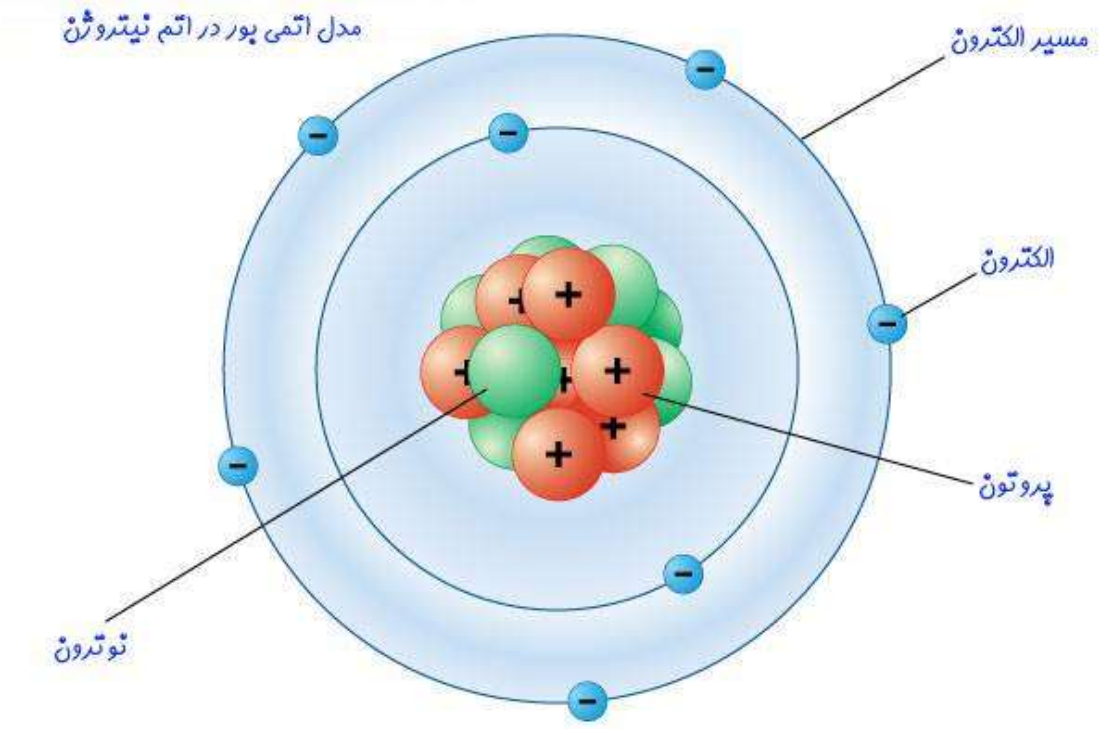
کهربا

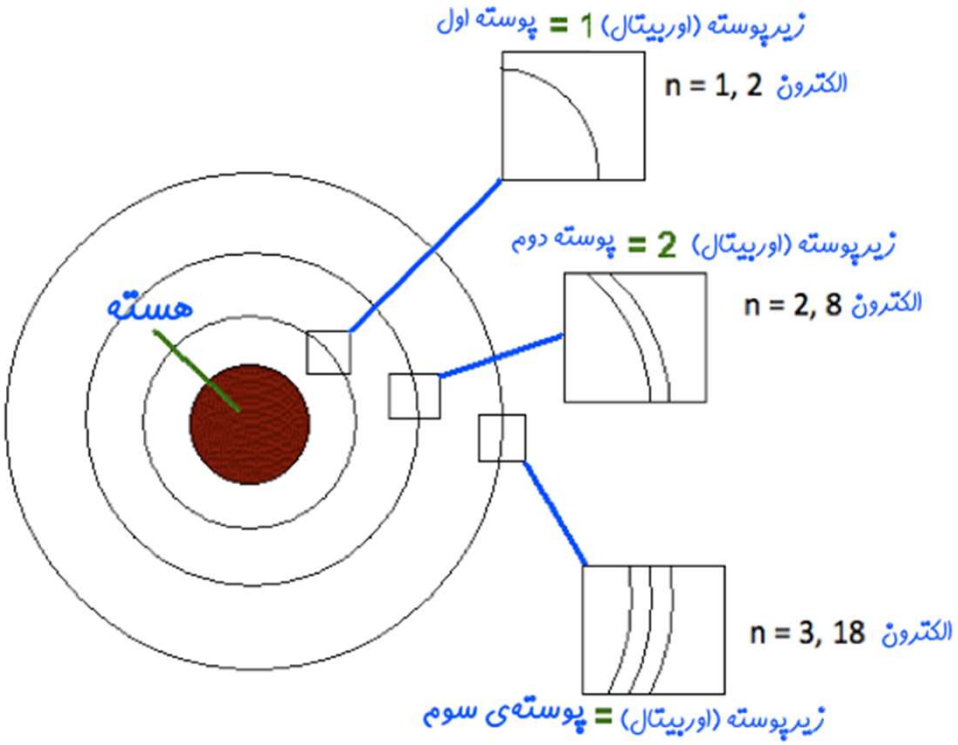
دبیر: اشرفی

الکتریسیته مجموعه‌ای از پدیده‌های طبیعی است که به حضور و جریان بار الکتریکی وابسته است. الکتریسیته آثار معروف متنوعی چون آذرخش، الکتریسیته ساکن، القای الکترومغناطیسی و جریان الکتریکی دارد.

فیزیک پایه هشتم

مدل بور





دبیر: اشرفی

فرضیات و نتایج مدل اتمی بور

- الکترون‌ها در مسیرهای دایره‌ای ثابتی در اطراف هسته در حال حرکت‌اند. این مسیرها تحت عنوان اوربیتال شناخته می‌شوند.
- انرژی الکترون‌ها در این مسیرها، مقداری ثابت است. چندین اوربیتال یک «پوسته» را تشکیل می‌دهند. در شکل بالا اوربیتال، پوسته و دیگر اجزای اتم نشان داده شده‌اند. تا زمانی که الکترون در مسیر ثابت خودش گردش کند، انرژی‌ای تابش نخواهد کرد.
- سطوح انرژی متفاوت با اعداد nنشان داده می‌شوند. در حقیقت n=1، پوسته اول، n=2پوسته‌ی دوم و به همین شکل پوسته‌ها –یا همان سطوح انرژی– با این اعداد نشان داده می‌شوند. به این مقادیر اعداد کوانتومی گفته می‌شود. این عدد از کمترین سطح (n=1) شروع شده و تا مقادیر صحیح بالاتر ادامه پیدا می‌کند.
- تغییرات انرژیِ یک الکترون زمانی رخ می‌دهد که سطح انرژیش تغیر کند. در یک اتم الکترون با گرفتن انرژی از nکم به nبیشتر منتقل می‌شود. از طرفی وقتی الکترونی انرژیش را از دست بدهد، سطح انرژی آن نیز کاهش می‌یابد. تغییرات انرژی الکترون در شکل زیر نشان داده شده است. در این شکل الکترون از لایه‌ی سوم به سطح انرژی پایین‌تر در لایه دوم رفته و در نتیجه آن انرژی گسیل داده است. در مطلبی تحت عنوان اثر فوتوالکتریک در مورد مقدار و نحوه انرژی گسیل داده شده بحث شده است.

فرضیات و نتایج مدل اتمی بور

- بنابراین هر اتم تعدادی پوسته اطراف خود دارد که هرکدام از این پوسته‌ها شامل چندین زیرپوسته (اوربیتال) است.

نتایج

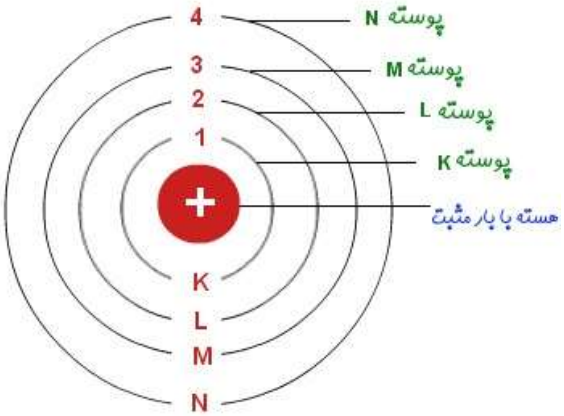
پوسته اول (سطح انرژی اول) که با نماد Kنشان داده می‌شود، می‌تواند حداکثر ۲ الکترون را در خود نگه دارد.

پوسته دوم (سطح انرژی دوم) با نماد Lنشان داده شده و در بیشترین حالت می‌تواند ۸ الکترون را در خود نگه دارد.

پوسته سوم که با نماد Mنشان داده می‌شود می‌تواند ماکزیمم ۱۸ الکترون را در خود جا دهد.

جهت نشان دادن پوسته چهارم از نماد Nاستفاده شده و می‌تواند در بهترین حالت ۳۲ الکترون را در خود نگه دارد.

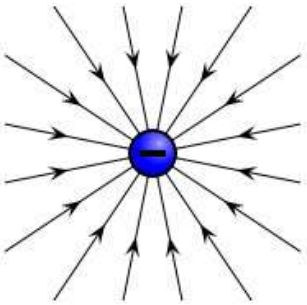
به همین صورت با افزایش شماره پوسته، تعداد الکترون‌های قرار گرفته در لایه‌ها نیز افزایش می‌یابد.



فیزیک پایه هشتم

بار الکتریکی

بار یک ویژگی بنیادی در انواع ماده است که به صورت ربایش یا رانش الکتروستاتیکی در حضور ماده‌ای دیگر نمود پیدا می‌کند. بار الکتریکی ویژگی است که سرچشمه آن به بسیاری از ذرات زیر اتمی ماده برمی‌گردد. بارِ ذراتی که به صورت آزاد یافت می‌شوند به اندازه ضریب صحیحی از بار بنیادی (بار یک الکترون) است.

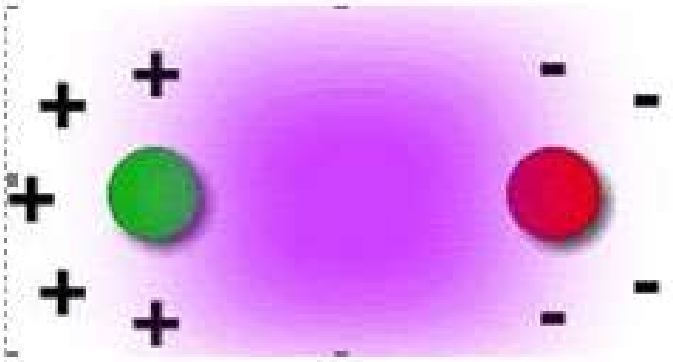


اگر یک روز خشک و آفتابی روی قالی راه بروید، به محض این که دستتان با دستگیره فلزی تماس پیدا می‌کند، جرقه ایجاد می‌شود. و یا هنگام باریدن باران، آذرخش و رعد و برق را بارها ملاحظه کرده‌ایم. تمام این موارد حاکی از این است که مقدار زیادی بار الکترونی در اجسام پیرامون ما و حتی در بدن ما ذخیره شده است.

خنثی بودن غالب اشیاء مشاهده پذیر و قابل لمس جهان، از لحاظ الکتریکی، این واقعیت را تایید می‌کند که تمام اشیاء حاوی تعداد زیادی بار الکتریکی مثبت و منفی هستند که چون تعداد این دو نوع بار الکتریکی یکسان است، لذا از نظر آثار خارجی کاملاً اثر یکدیگر را بی‌اثر می‌کنند. فقط هنگامی که این توازن زیبای الکتریکی از بین برود، طبیعت آثار بارهای مثبت و منفی آشکار می‌شود. بنابراین زمانی که گفته می‌شود، جسمی باردار است، منظور این است که بار الکتریکی در جسم اندکی نامتوازن شده است.

دبیر: اشرفی

فیزیک پایه هشتم



نا متوازن بودن بار الکتریکی

بار الکتریکی کمیتی گسسته است. رابرت میلیکان نیز در آزمایش‌های خود به این حقیقت می‌رسد و مقدار بار یک الکترون را نیز اندازه می‌گیرد. بنابراین به صورت کمیت‌های گسسته می‌گوییم که بار یک الکترون ۱- و بار یک پروتون ۱+ است. ذرات بارداری که بار آن‌ها همنام باشد یکدیگر را می‌رانند و ذراتی که بارهای ناهمنام دارند یک دیگر را می‌ربایند.

بار الکتریکی یک جسم برابر با مجموع بارهای الکتریکی ذرات سازنده آن است. این بار به طور معمول کوچک است؛ چون ماده از اتم ساخته شده و اتم‌ها به تعداد مساوی از پروتون و الکترون در هسته خود دارند، در نتیجه از نظر الکتریکی خنثی هستند.

یک یون، اتمی (یا دسته‌ای از اتم‌ها) است که یک یا چند الکترون ازدست داده یا به‌دست آورده‌است. اتمی که الکترون از دست دهد بار خالص آن مثبت می‌شود که آن را **کاتیون** می‌نامیم و اتمی که الکترون بدست آورد بار خالص آن منفی می‌شود و آن را **آنیون** می‌نامیم.

دبیر: اشرفی

فیزیک پایه هشتم

گاهی مجموع بارهای الکتریکی یک جسم صفر است؛ اما بار آن به صورت غیر یکنواخت پخش شده (مثلاً به دلیل حضور یک میدان الکترومغناطیسی یا دوقطبی‌های موجود در ماده) در این حالت می‌گوییم جسم قطبی شده‌است. بار الکتریکی بدست آمده از قطبی‌شدن ماده را بار مرزی، بار تولید شده بر روی یک جسم که ناشی از بار گرفته‌شده یا داده شده به جسمی دیگر است را بار آزاد و حرکت الکترون‌ها را در یک جهت خاص در فلزات رسانا، **جریان الکتریکی** می‌نامیم.

بار الکتریکی خود از واحد کوچک‌تری با نام **بار بنیادی** تشکیل شده‌است.

بار الکتریکی را با نماد q نمایش می دهند و یکای آن کولن است که با نماد C نمایش داده می شود.

بار هر الکترون برابر با $e = -1.602 \times 10^{-19}$ کولن است.

بار هر پروتون برابر با 1.602×10^{-19} کولن است.

تعداد الکترون‌ها یا پروتون‌های آزاد موجود در یک جسم را بار آن جسم گویند.

تعریف اندازه بار:

تعریف اندازه بار، اندازه الکتریسیته موجود در الکترون یا پروتون است. اگر آن را در تعداد الکترون یا پروتون ضرب کنیم، نتیجه اندازه بار جسم خواهد بود.

$$q = \pm ne$$

دبیر: اشرفی

تکمیلی!

چرا در درون زمین فرو نمی رویم؟

چرا نمی توانیم از دیوار عبور کنیم؟

احتمالاً می دانید بیش از ۹۹ درصد حجم اتم ها را فضای خالی تشکیل داده است و بدن ما و هرجسم دیگری، از این اتم های خالی تشکیل شده اند. اما با این حال، چرا ما قادر نیستیم از این خلأ موجود در جسم خود و زمین یا دیوار پیش رویمان، استفاده کرده و از آن ها عبور کنیم؟ یا چرا در زمین رسوخ نمی کنیم و می توان بر سطح آن ایستاد؟

پاسخ این پرسش به اصل بسیار مهمی در فیزیک بنام «اصل طرد پائولی» برمی گردد.

این اصل که توسط ولفگانگ پائولی بیان شد و سال ها بعد دیراک، فیزیکدان سرشناس آمریکایی این نام را بر آن نهاد، چنین می گوید که هیچ دو الکترونی نمی توانند با اعداد کوآنتومی یا اسپین یکسان یافت شوند.

دبیر: اشرفی

فیزیک پایه هشتم

تکمیلی!

برای هر اتم، پیرامون هسته آن اتم فضای عظیمی (به نسبت حجم خود هسته) وجود دارد که الکترون ها در این فضا قرار دارند. هر نقطه از این فضا دارای انرژی معینی است که هرچه از هسته دور شویم، این انرژی نیز افزایش میابد. ما برای هریک از این لایه ها(اتم را کره ای درنظر میگیریم که این نقاط هم انرژی لایه های آن اند که بصورت کوآنتومی تعریف میشوند، یعنی انرژی معینی دارند) با توجه به انرژی وابسته به آن، اعداد کوانتومی قائل می شویم. چون انرژی این لایه ها کوانیته اند. یعنی بعبارتی خاص هستند!

این اعداد با nو او mنامگذاری میشوند. همچنین برای این الکترون ها، خاصیتی بنام اسپین نیز تعریف میشود. اصل طرد میگوید هیچ دو الکترونی(الکترون ها در این لایه ها و زیرلایه ها بصورت جفت قرار دارند) دارای اعداد کوآنتومی و اسپین کاملاً یکسان نبوده، و حداقل در یک مورد متفاوت اند.

یعنی بعبارتی الکترون ها از همسان شدن یکدیگر را «طرد» میکنند و در نتیجه ی این طرد شدگی و خاصیت دافعه الکتریکی الکترون ها، ما درون زمین رسوخ نمیکنیم!

دبیر: اشرفی

۱ - آیا بار الکتریکی می تواند خاصیت رباینده‌گی در اجسام ایجاد کند؟

در این آزمایش‌ها بادکنک یا پارچهٔ پشمی دارای بار الکتریکی شده است؛ به عبارت دیگر وقتی جسمی دارای بار الکتریکی می‌شود، می‌تواند اجسام دیگر را جذب کند.

فعالیت

با توجّه به آنچه دربارهٔ باردار شدن اجسام خوانده‌اید، توضیح دهید چرا:

الف) وقتی با پارچهٔ خشک و تمیز پرزداری صفحهٔ تلویزیون را تمیز می‌کنید، پرزهای پارچه به صفحهٔ تلویزیون می‌چسبند.

ب) هنگامی که با شانهٔ پلاستیکی موهای خشک و تمیز را شانه می‌کنید، رشته‌های مو به دنبال شانه کشیده می‌شوند.

پ) وقتی شانهٔ پلاستیکی یا بادکنک را با موهای خشک سر مالش دهید و بعد آن را به باریکهٔ آب نزدیک کنید، باریکه آب به طرف شانه یا بادکنک کشیده می‌شود.

آزمایش کنید

هدف آزمایش: آشنایی با انواع بارهای الکتریکی

مواد و وسایل: دو بادکنک مشابه، پارچهٔ پشمی، نخ، مقداری خرده‌های کاغذ

روش اجرا

۱ــ بادکنک‌ها را باد کنید و با نخ دهانهٔ آنهارا ببندید.

۲ــ یکی از بادکنک‌ها را با پارچهٔ پشمی مالش دهید؛ سپس یک بار پارچه و بار دیگر بادکنک را به خرده‌های کاغذ نزدیک کنید. چه روی می‌دهد؟

۳ــ هر دو بادکنک را با پارچهٔ پشمی مالش دهید و بعد آنها را به هم نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟

۴ــ پارچهٔ پشمی را به بادکنک نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

آزمایش بالا و آزمایش‌های مشابه نشان می‌دهد، وقتی دو جسم با یکدیگر مالش داده می‌شوند، معمولاً هر دوی آنها دارای بار الکتریکی می‌شوند و بر یکدیگر نیرو وارد می‌کنند. نیروی الکتریکی بین دو جسم باردار، گاهی جاذبه و گاهی دافعه است؛ مثلاً نیروی الکتریکی بین بادکنک‌ها دافعه و نیروی بین

فیزیک پایه هشتم

دسته بندی مواد بر اساس هدایت الکتریکی

دبیر: اشرفی

تعریف رسانا

رسانایی به توانایی یک ماده در انتقال انرژی اشاره دارد و انواع مختلفی از جمله رسانایی الکتریکی، رسانایی حرارتی و رسانایی صوتی دارد.

رساناترین عنصر نقره است و پس از آن مس و طلا قرار دارند. همچنین نقره دارای بالاترین رسانایی گرمایی و بیشترین بازتاب نور است. در بین فلزات و عناصر مس و طلا بیشترین کاربرد را در ابزارهای الکترونیکی دارند زیرا مس از قیمت کمتر و طلا در برابر خوردگی از مقاومت بسیار بالاتری برخوردار است.

از آنجا که نقره تیره می‌شود برای فرکانس‌های بالا خیلی مطلوب نیست زیرا سطح خارجی آن در اثر تیرگی کاهش رسانایی پیدا می‌کند.

سوال: چرا نقره بهترین رسانا است؟

پاسخ این است که الکترون‌های نقره نسبت به سایر عناصر آزادتر هستند. آزادی بیشتر الکترون‌ها نسبت به بقیه عناصر مربوط به ظرفیت و ساختار بلوری نقره است.

تعریف نارسانا

همان‌طور که از اسم این ویژگی مشخص است نارسانا در مقابل رسانا و به معنای عدم توانایی انتقال انرژی می‌آید. در حقیقت هر چه تاکنون در مورد رسانا گفته‌ایم به صورت عکس برای نارسانا صدق می‌کند.

مواد غیر رسانا که به عنوان عایق نیز شناخته می‌شوند موادی هستند که از جریان الکترون جلوگیری کرده یا مانع آن می‌شوند زیرا اتم‌های داخل این مواد حاوی الکترون‌های اضافی مورد نیاز برای عبور بار الکتریکی نیستند.

برخی از نمونه‌های مواد غیر رسانا شامل کاغذ، شیشه، لاستیک، چینی، سرامیک و پلاستیک است. از بین این مواد شیشه، سرامیک و پلاستیک در صنایع مختلف استفاده می‌شوند و اغلب با فلز پوشانده می‌شوند. این عمل باعث می‌شود که ظاهر و خصوصیات فیزیکی آن‌ها تغییر کند، مواد غیررسانا و روکش شده در بخش‌های زیر محبوب هستند.

آیا آب رسانا است؟

آب خالص رسانا **نیست** و یک هادی ضعیف برق است. با این حال آبی که حاوی یون‌های باردار و ناخالصی است آن را به یک رسانای بسیار خوب الکتریسیته تبدیل می‌کند.

آب مواد زیادی را در خود حل می‌کند به همین دلیل به عنوان یک حلال خوب شناخته می‌شود. در واقع آب اغلب به اشتباه به عنوان حلال جهانی شناخته می‌شود زیرا قادر است مواد زیادی را از هر ماده در خود حل کند.

آیا چوب خیس رسانا است؟

چوب الکتریسیته را هدایت نمی‌کند و در حقیقت غیررسانا است. با این حال در آب به دلیل وجود ناخالصی هدایت الکتریکی وجود داشته و در نتیجه چوب خیس یا مرطوب رسانایی الکتریکی دارد. در مواردی که احتمال برق‌گرفتگی است چوب خیس می‌تواند به عنوان خطر شناخته شود.

تکمیلی!

ارتباط رسانایی گرمایی و الکتریکی چیست؟

بنا بر این قانون ویدمان-فرانتس یک رسانای خوب جریان الکتریسیته، گرما را هم به‌خوبی از خود عبور می‌دهد. به همین دلیل وسایل برقی و لوازم خانگی در حین استفاده‌ی مکرر داغ می‌شوند.

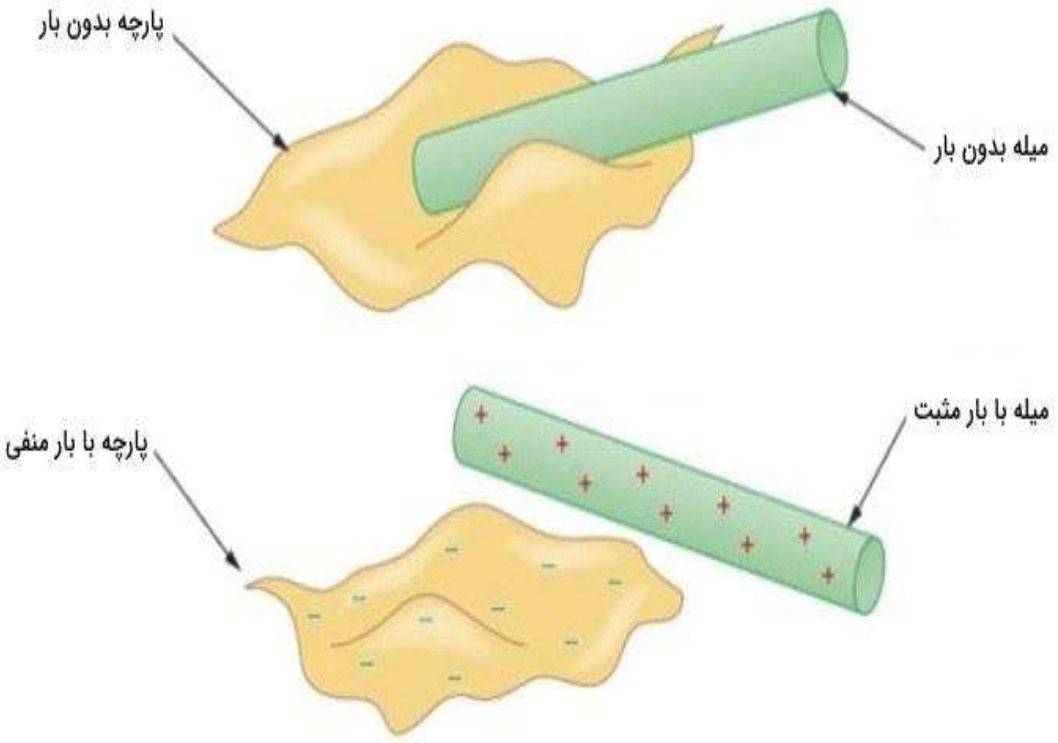
با این حال، این تیم پژوهشی در ایالات متحده به این نتیجه رسیده است که فلز دی‌اکسید وانادیوم (VO_2)است، از چنین روندی پیروی نمی‌کند. VO_2ماده‌ای است که تا قبل از دمای ۶۷ درجه‌ی سانتی‌گراد عایق است؛ اما پس از آن خاصیت رسانایی پیدا می‌کند.

بنابراین این قانون استثنا هم دارد!

دبیر: اشرفی

باردار کردن اجسام

باردار کردن اجسام از طریق فرآیند اصطکاک شامل مالش یک ذره به ذره دیگر و در نتیجه انتقال الکترون از یک سطح به سطح دیگر است، این روش **فقط** برای باردار کردن نارساناها کاربرد دارد.



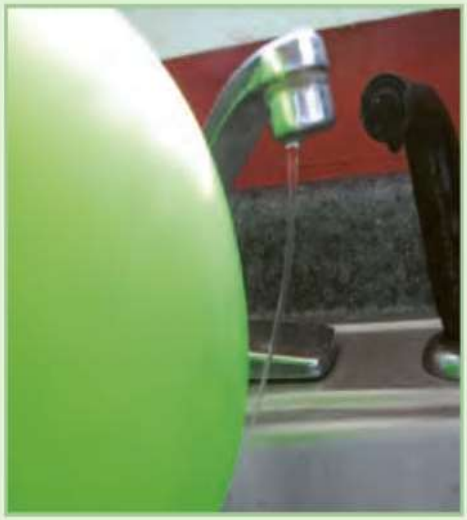
فیزیک پایه هشتم

آزمایش	بار الکتریکی مثبت	بار الکتریکی منفی
میله شیشه ای با پارچه ابریشمی	میله شیشه ای	پارچه ابریشمی
میله پلاستیکی با پارچه پشمی	پارچه پشمی	میله پلاستیکی

فعالیت

با توجّه به آنچه دربارهٔ باردار شدن اجسام خوانده‌اید، توضیح دهید چرا:

الف) وقتی با پارچهٔ خشک و تمیز پرزداری صفحهٔ تلویزیون را تمیز می‌کنید، پرزهای پارچه به صفحهٔ تلویزیون می‌چسبند.



ب) هنگامی که با شانهٔ پلاستیکی موهای خشک و تمیز را شانه می‌کنید، رشته‌های مو به دنبال شانه کشیده می‌شوند.

پ) وقتی شانهٔ پلاستیکی یا بادکنک را با موهای خشک سر مالش دهید و بعد آن را به باریکهٔ آب نزدیک کنید، باریکه آب به طرف شانه یا بادکنک کشیده می‌شود.

الف) صفحه تلویزیون بار دار است و ذرات کم وزن مثل پرز ها را جذب می کند

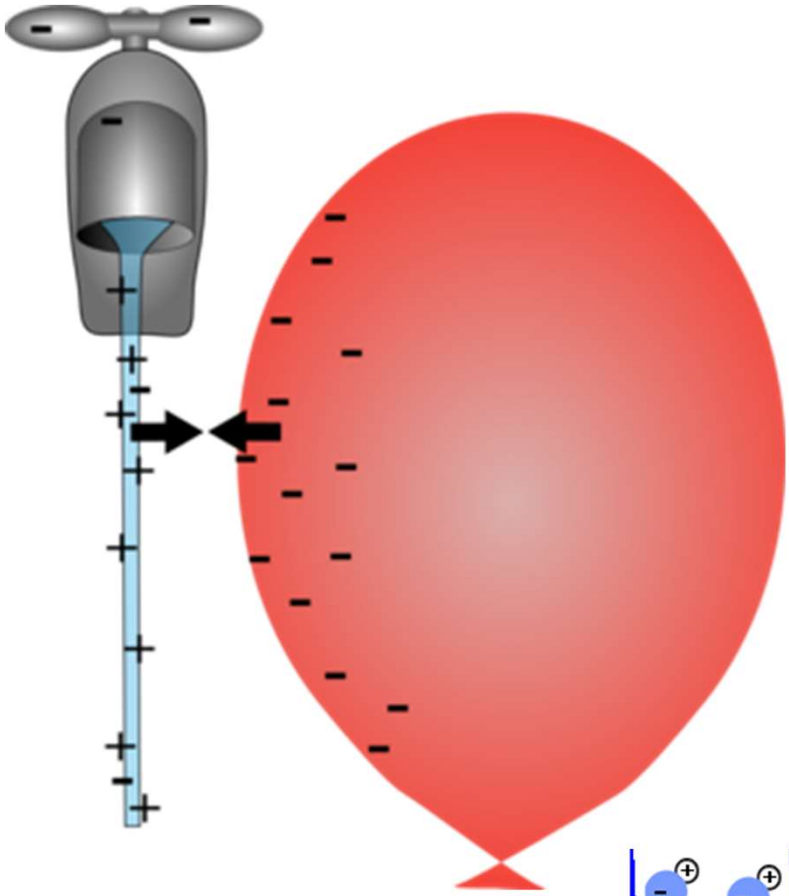
ب) چون شانه باردار شده است و موها را جذب می کند،

پ) چون شانه باردار شده است و وقتی آن را به باریکه آب نزدیک می کنیم آن را جذب می کند.

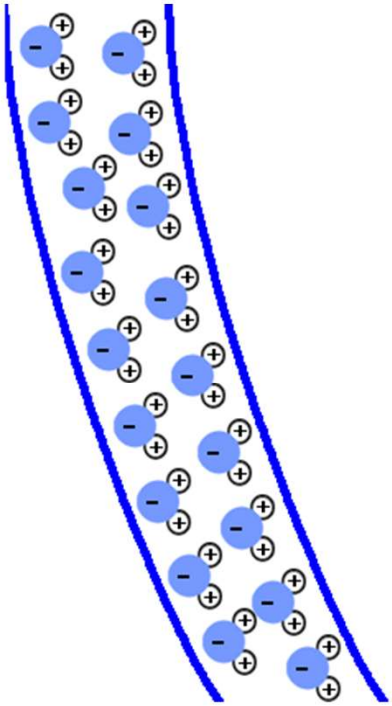
دبیر: اشرفی

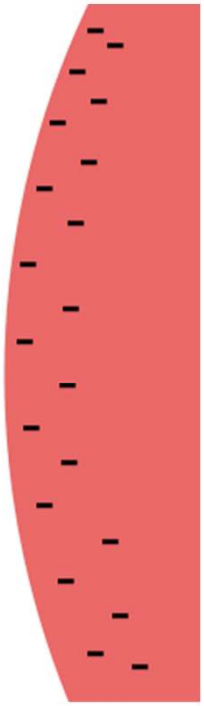
فیزیک پایه هشتم

پاسخ:

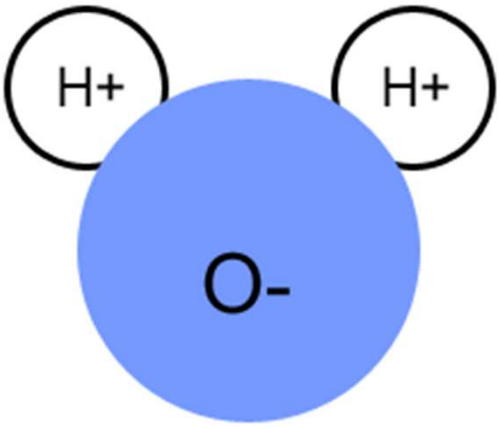


۱





۲



۳

دبیر: اشرفی

فیزیک پایه هشتم

آزمایش کنید

هدف آزمایش: آشنایی با انواع بارهای الکتریکی

مواد و وسایل: دو بادکنک مشابه، پارچهٔ پشمی، نخ، مقداری خرده‌های کاغذ

روش اجرا

۱ـ بادکنک‌ها را باد کنید و با نخ دهانهٔ آنهارا ببندید.

۲ـ یکی از بادکنک‌ها را با پارچهٔ پشمی مالش دهید؛ سپس یک بار پارچه و بار دیگر بادکنک را به خرده‌های کاغذ نزدیک کنید. چه روی می‌دهد؟

۳ـ هر دو بادکنک را با پارچهٔ پشمی مالش دهید و بعد آنها را به هم نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟

۴ـ پارچهٔ پشمی را به بادکنک نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

در اثر مالش باد کنک پلاستیکی با پارچه ی پشمی باد کنک منفی وپارچه مثبت می شوند .بارهای منفی ومثبت جذب هم ودو بار منفی از هم رانده می شوند.

اجسامی که الکترون از دست می دهند مثبت شده واجسامی که الکترون می گیرند منفی می شوند .

بار های منفی ومثبت بر هم نیرو وارد می کنند.

دبیر: اشرفی

۲- نیروی الکتریکی چیست؟

آزمایش بالا و آزمایش‌های مشابه نشان می‌دهد، وقتی دو جسم با یکدیگر مالش داده می‌شوند، معمولاً هر دوی آنها دارای بار الکتریکی می‌شوند و بر یکدیگر نیرو وارد می‌کنند. نیروی الکتریکی بین دو جسم باردار، گاهی جاذبه و گاهی دافعه است؛ مثلاً نیروی الکتریکی بین بادکنک‌ها دافعه و نیروی بین پارچه و بادکنک جاذبه است. بنابراین دو نوع بار الکتریکی وجود دارد. بار الکتریکی‌ای که در بادکنک ایجاد شده است و بارهای مشابه آن از یک نوع‌اند و بار الکتریکی‌ای که در پارچهٔ پشمی ایجاد شده است و بارهای مشابه آن از نوعی دیگرند. این بارها را به ترتیب بار منفی (−) و بار مثبت (+) نام‌گذاری کرده‌اند.

آزمایش کنید

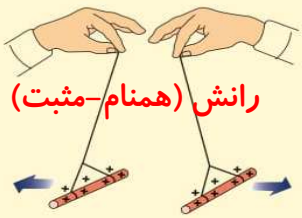
هدف آزمایش: اثر دوبار الکتریکی بر یکدیگر

مواد و وسایل: کیسهٔ فریزر یا پارچهٔ ابریشمی، دو میلهٔ شیشه ای، دو میلهٔ پلاستیکی، پارچهٔ پشمی و نخ

روش اجرا:

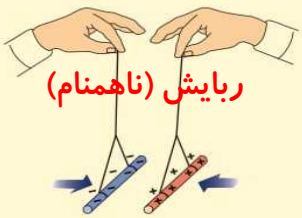
۱ــ به کمک یک کیسهٔ پلاستیکی (فریزر) یا پارچهٔ ابریشمی دو میلهٔ شیشه‌ای را با مالش باردار کنید.

۲ــ با استفاده از پارچهٔ پشمی، دو میلهٔ پلاستیکی را باردار کنید و آزمایش‌های زیر را انجام دهید. از این آزمایش‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



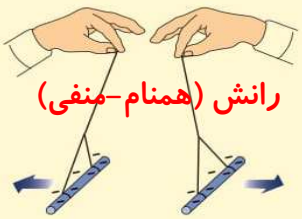
رانش (همنام-مثبت)

الف) دو میلهٔ شیشه‌ای باردار را به هم نزدیک کنید.



ربایش (ناهمنام)

ب) میلهٔ شیشه‌ای را به میله پلاستیکی نزدیک کنید.



رانش (همنام-منفی)

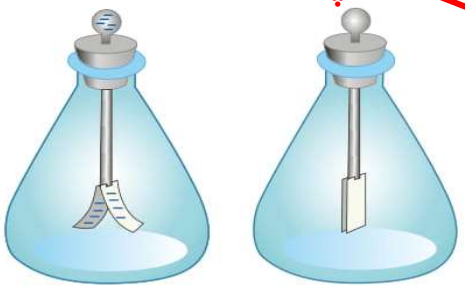
پ) دو میلهٔ پلاستیکی باردار را به هم نزدیک کنید.

۳- نیروهای الکتریکی چند دسته اند؟

آزمایش بالا و آزمایش‌های مشابه نشان می‌دهد:

۱ـ دو جسم، که دارای بارهای الکتریکی غیرهمنام‌اند، وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را جذب می‌کنند.

۲ـ دو جسم که دارای بارهای الکتریکی همنام‌اند، وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را دفع می‌کنند.



شکل ۲ ـ الف)

ب)

۴- برق نما (الکتروسکوپ) چیست؟

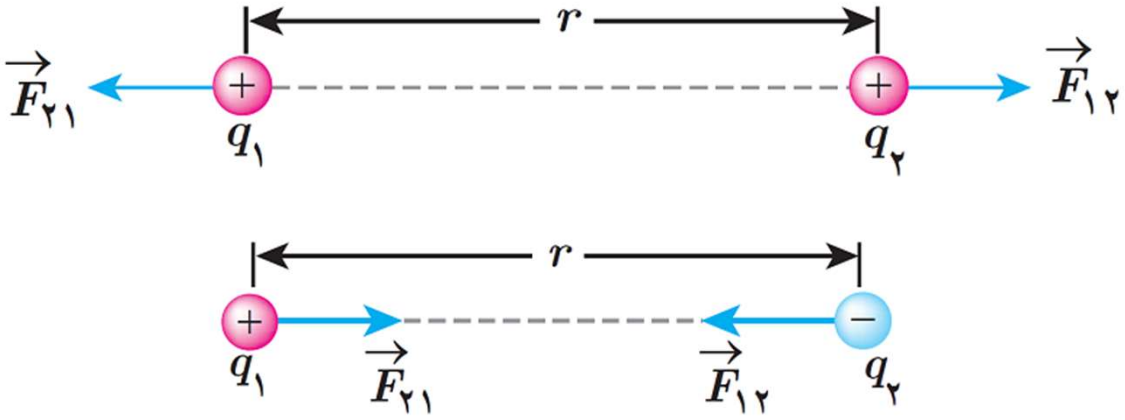
معمولاً برای تشخیص باردار بودن یک جسم و تعیین نوع بار آن از وسیلهٔ ساده‌ای به‌نام برق‌نما (الکتروسکوپ[۱]) استفاده می‌کنیم (شکل ۲ـ الف). برق‌نما از یک صفحه یا گوی، یک میله و دو ورقه نازک فلزی تشکیل شده است.

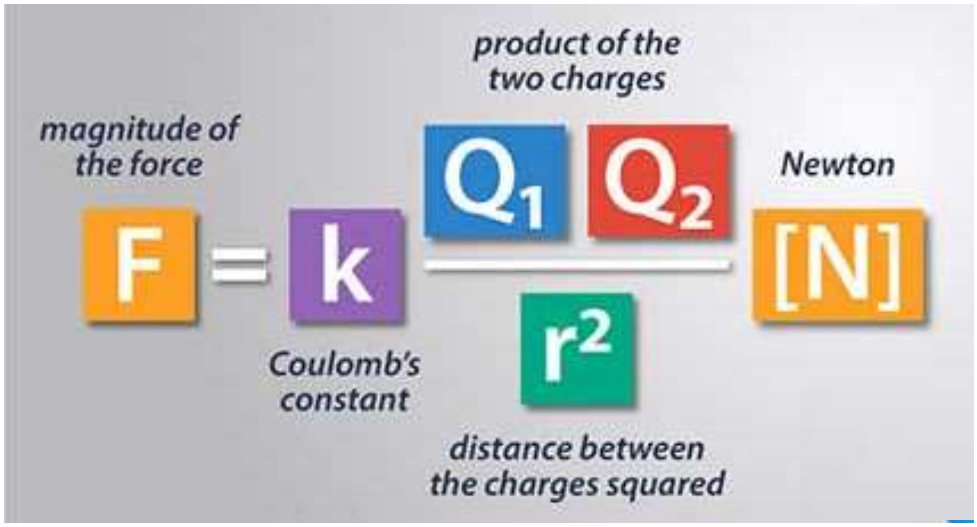
۱ـ Electroscope

دبیر: اشرفی

قانون کولن:

بزرگی نیروی میان دو بار نقطه‌ای، به طور مستقیم به بزرگی هر یک از بارها بستگی داشته و رابطه عکس با مجذور فاصله دو بار دارد.





مثال ۶: دو بار الکتریکی هم‌نام در فاصله‌های معیّنی از یک‌دیگر قرار دارند و به یک‌دیگر نیروی الکتریکی وارد می‌کنند. در هر یک از موارد زیر نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

الف) مقدار یکی از بارها ۳ برابر شود.

ب) مقدار یکی از بارها ۳ برابر و مقدار بار دیگر ۲ برابر شود.

ج) فاصله‌ی بین آن‌ها نصف شود.

د) مقدار هر یک از بارها و فاصله‌ی بین آن‌ها ۲ برابر شود.

پاسخ:

با توجّه به نکته‌ی مربوط خواهیم داشت:

الف) ۳ برابر $q =$ ۳ برابر $\Rightarrow F =$

ب) ۶ برابر $q =$ ۲ برابر × ۳ برابر $\Rightarrow F =$

ج) برابر ۴ $= \frac{۱}{(\frac{۱}{۲})^۲} \Rightarrow F = \frac{۱}{۲} = r$

د) یعنی تغییر نکرده است. ۱ $= \frac{۲\times۲}{(۲)^۲} \Rightarrow F = \left.\begin{matrix} q = ۲\times۲ \\ r = ۲ \end{matrix}\right\}$