



مای دین

گروه آموزش عصر

[www.may-dars.ir](http://www.may-dars.ir)



## فصل ۹ : الکتریسیته

ادامه

## آموختیم که...



شما در پایه ششم با اقسام نیرو آشنا شدید. یکی از نیروهایی که در این پایه فراگرفتید، نیروی الکتریکی حاصل از مالش برخی اجسام با یکدیگر است. شما در این پایه شاهد جذب خرده های کاغذ رنگی به شانه لاستیکی مالش داده شده با موهای سر بودید.

{ صفحه ۵۶ کتاب ششم }

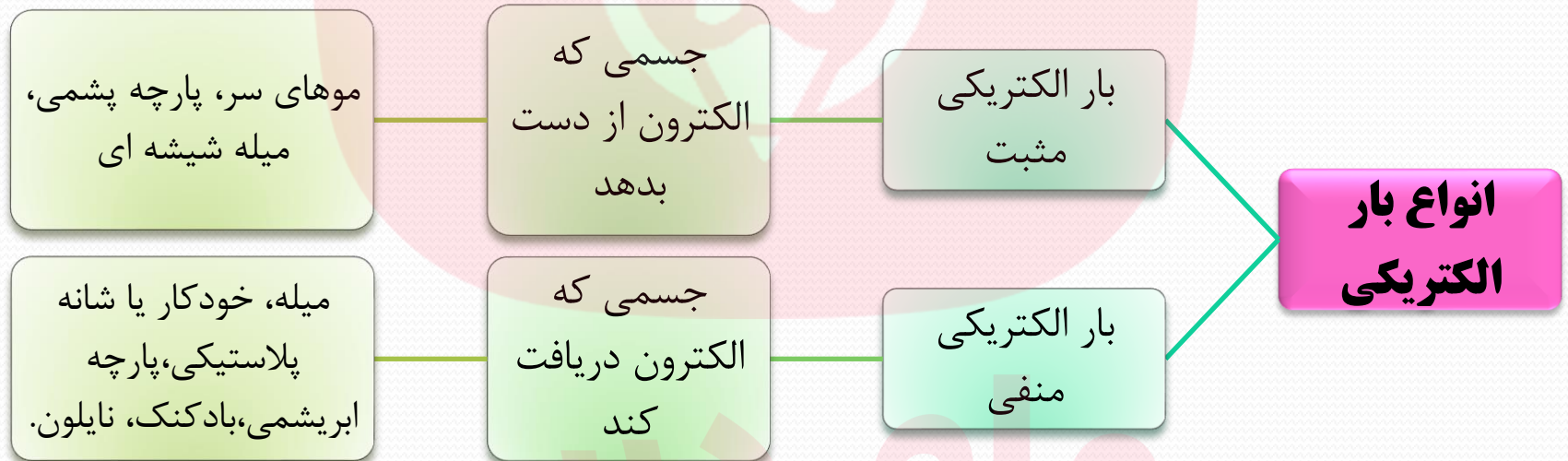


برگشت

ادامه

## بار الکتریکی

در اثر مالش دو جسم مختلف و مناسب با یکدیگر به دلیل تبادل الکترون بین دو جسم، در هر یک **بار الکتریکی** بوجود می آید.





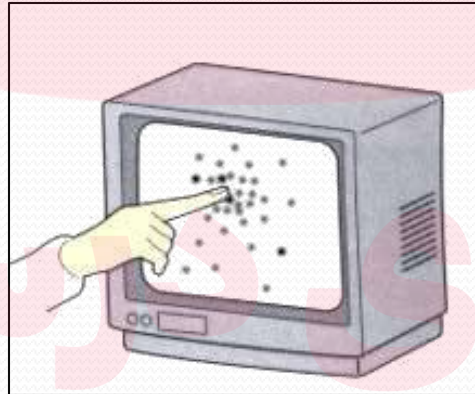
کشیده شدن موهای سر  
به سمت شانه پلاستیکی ،  
هنگام شانه زدن



جرقه زدن برخی لباس ها  
هنگام در آوردن آن

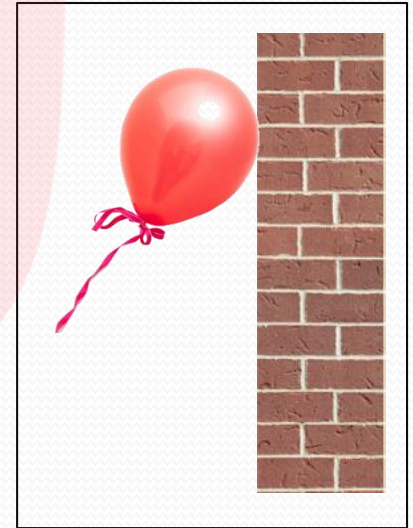


سیخ شدن موها هنگام  
تماس دست با مولد بار الکتریکی



جذب ذرات گرد و غبار  
به شیشه تلویزیون

## بار الکتریکی و اثرات آن



جذب بادکنک مالش  
داده شده با موهای سر  
به دیوار

برگشت

ادامه

# انواع نیروهای حاصل از بار

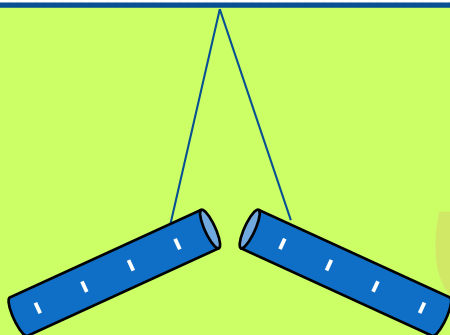
## الکتریکی

نیروی دافعه ( رانشی )

نیروی جاذبه ( ربایشی )

نیروی حاصل از نزدیک شدن دو جسم با بارهای الکتریکی همنام

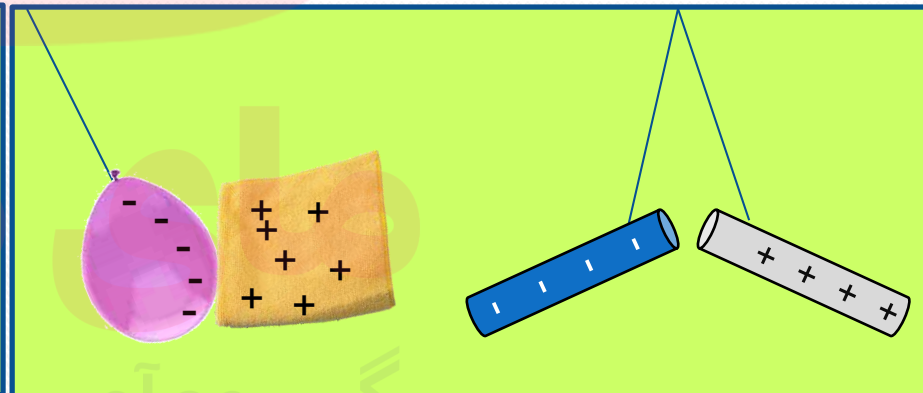
نیروی حاصل از نزدیک شدن دو جسم با بارهای الکتریکی ناهمنام



دو میله پلاستیکی باردار



دو بادکنک باردار



پارچه پشمی و بادکنک باردار

دو میله شیشه ای و پلاستیکی باردار

برگشت

ادامه



وقتی دو جسم مناسب با یکدیگر مالش داده شوند، معمولاً هر دوی آنها دارای بار الکتریکی می‌شوند و بر یکدیگر نیرو وارد می‌کنند.

دو جسم که دارای **بار الکتریکی غیر همنام** هستند وقتی بهم نزدیک می‌شوند، همدیگر را **جذب** می‌کنند.

دو جسم که دارای **بار الکتریکی همنام** هستند وقتی بهم نزدیک می‌شوند، همدیگر را **دفع** می‌کنند.

دو قاعده مهم در مورد  
بار الکتریکی

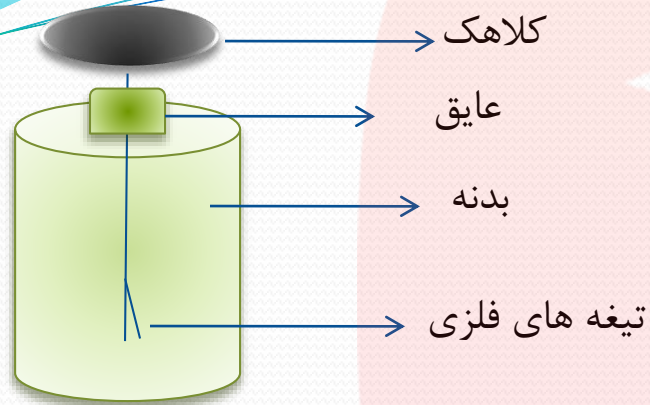
علت باردار شدن اجسام در اثر مالش

وقتی دو جسم با یکدیگر مالش داده شوند، تعدادی الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شوند. جسمی که الکترون از دست می‌دهد، تعداد الکترون هایش از تعداد پروتون هایش کمتر می‌شود و بار الکتریکی آن **مثبت** شده و جسم دیگری که الکترون دریافت کرده، تعداد الکترون هایش از تعداد پروتون هایش بیشتر می‌شود و بار الکتریکی آن **منفی** می‌شود.

برگشت

ادامه

یک پله بالاتر



پی بردن به  
وجود بار  
الکتریکی

الکتروسکوپ

پی بردن به  
نوع بار  
الکتریکی

پی بردن به  
مقدار بار  
الکتریکی

چگونگی پی بردن به وجود بار الکتریکی در یک جسم

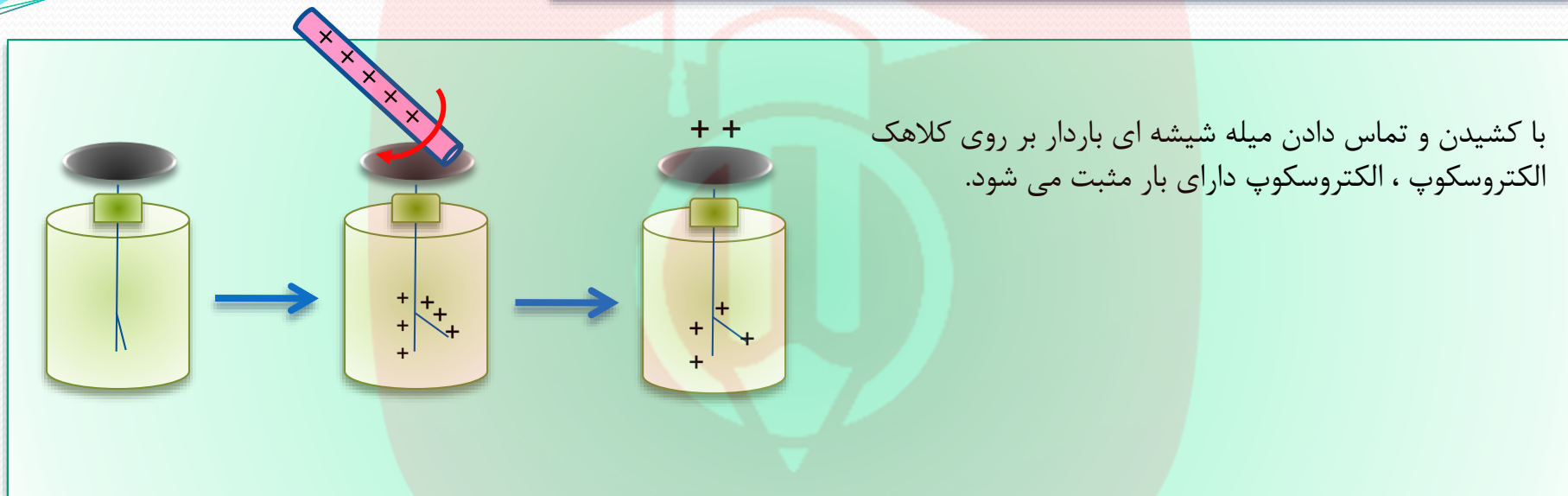


برگشت

ادامه



## چگونگی باردار کردن الکتروسکوپ به روش تماسی به کمک یک جسم باردار

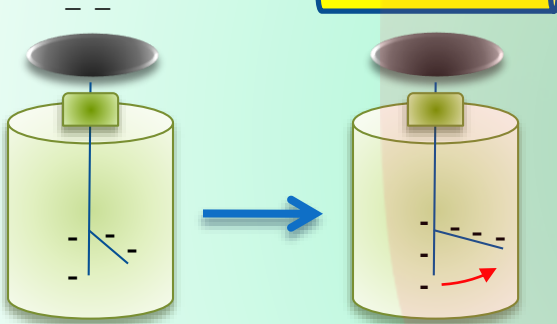


برگشت

ادامه

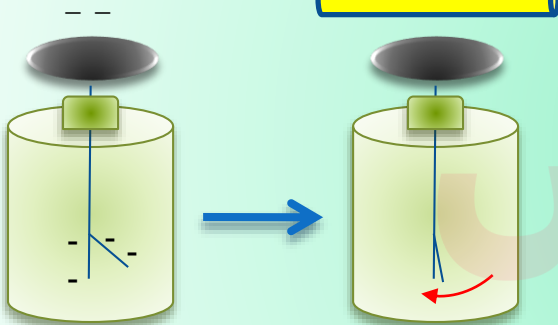
## چگونگی پی بردن به نوع بار الکتریکی در یک جسم باردار

میله ای بار نامشخص



با نزدیک کردن میله ای باردار با باری نامعلوم به کلاهک الکتروسکوپی با بار منفی، چون تیغه ها از هم بازتر شدند پس میله دارای بار همانام با بار الکتروسکوپ ( یعنی منفی ) است.

میله ای بار نامشخص



با نزدیک کردن میله ای باردار با باری نامعلوم به کلاهک الکتروسکوپی با بار مثبت، چون تیغه ها به یکدیگر نزدیک شدند پس میله دارای باری ناهمنام با بار الکتروسکوپ ( یعنی مثبت ) است.

چشمه صوتی

برگشت

ادامه

## انواع اجسام بر حسب عبور بار الکتریکی

اجسام رسانا ( عایق )

اجسامی که بار الکتریکی را از خود عبور نمی دهند

شیشه- پلاستیک - چوب خشک- کاغذ- پارچه و ...

اجسام رسانا

اجسامی که بار الکتریکی می تواند به راحتی در آنها عبور کند

فلزات - مغز مداد - بدن انسان - آب و ...

علت عبور جریان یا بار الکتریکی از یک جسم رسانا

در اجسام رسانا، به دلیل وجود الکترون های آزاد و حرکت آنها درون فلز، به عبور جریان الکتریکی کمک می کند.

الکترون های آزاد

به آن دسته از الکترون هایی که وابستگی کمی به هسته دارند و به راحتی درون جسم رسانا دارای حرکت می شوند، **الکترون های آزاد** می گویند.

اجسام نارسا به دلیل نداشتن الکترون های آزاد، نمی توانند جریان الکتریکی را از خود عبور دهند.

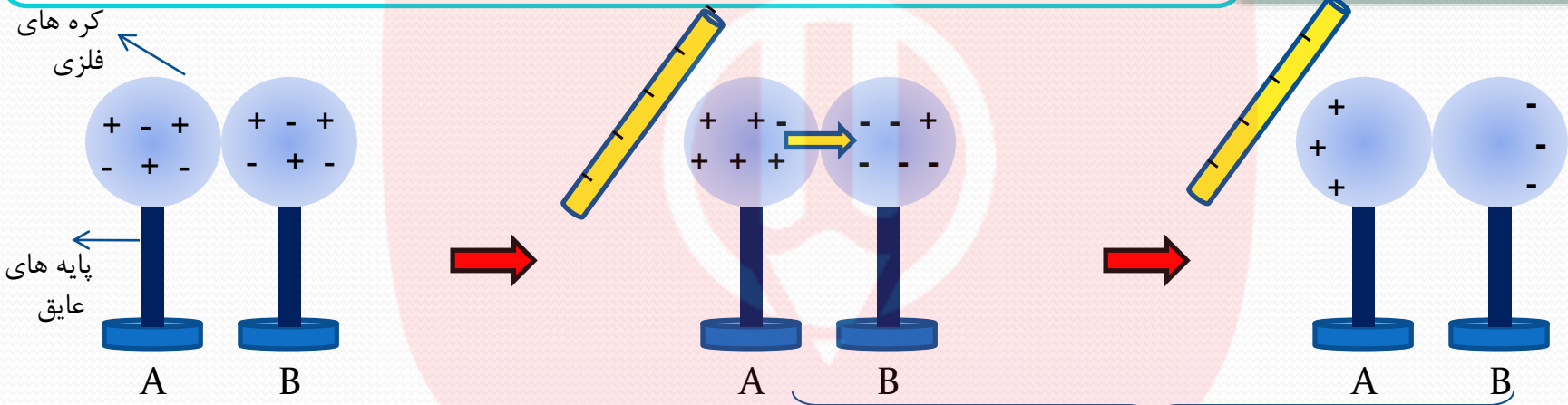


برگشت

ادامه

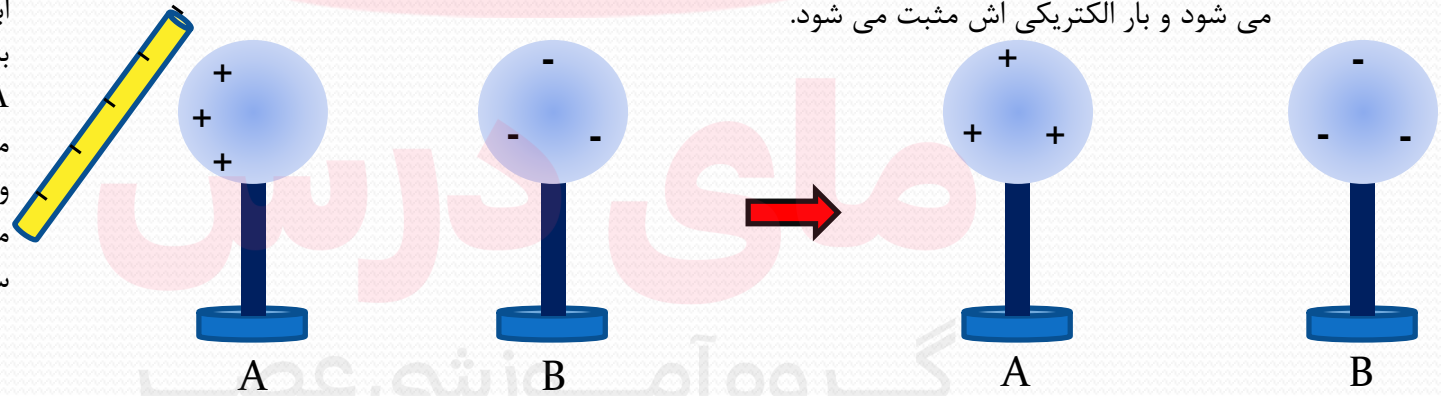
## القای بار الکتریکی

روشی است برای بار کردن اجسام رسانا که بدون تماس میله باردار با آن جسم فلزی صورت می گیرد.



با نزدیک کردن میله بار منفی الکترون های آزاد کره A دفع شده و به کره B منتقل می شوند، بنابراین کره A کمبود الکترون مواجه می شود و بار الکتریکی اش مثبت می شود.

ابتدا کره B را از کره A جدا کرده بدون آنکه میله باردار منفی را از کره A دور کرده باشیم. بار الکتریکی منفی در کل کره B پخش می شود ولی به دلیل وجود میله باردار منفی، بارهای مثبت کره A در یک سمت آن قرار گرفته اند.



با دور کردن میله باردار از کره A بار الکتریکی موجود در این کره بصورت یکنواخت قرار می گیرد.

## توجه چند پدیده علمی به کمک القای بار الکتریکی

با نزدیک کردن شانه یا خودکار پلاستیکی باردار، به خرده های کاغذ، خرده های کاغذ جذب شانه یا خودکار می شوند. قسمتی از کاغذ که با بار منفی نزدیک است دارای بار مثبت شده و قسمت دورتر کاغذ باری همانام با شانه پیدا می کند در نتیجه نیروی جاذبه بیشتر از نیروی دفعه شده و خرده های کاغذ جذب شانه می شوند.

با نزدیک کردن بادکنک باردار به دیوار، بادکنک را می توان به دیوار چسباند، زیرا قسمتی از دیوار که با بادکنک در تماس است دارای بار الکتریکی مثبت شده و قسمت دورتر از بادکنک باری همانام با بادکنک را پیدا می کند در نتیجه نیروی جاذبه بیشتر از نیروی دفعه شده و بادکنک جذب دیوار می شود.



برگشت

ادامه

ابر ها در طول مسیر حرکت خود در اثر مالش با مولکول های هوا،  
کوه ها یا القای بار الکتریکی داراری بار الکتریکی می شوند.

به دلیل نزدیک شدن دو ابر از قسمت هایی  
که بار الکتریکی ناهمنام دارند، تخلیه  
الکتریکی همراه با نور شدید به نام **برق** و  
صدای مهیب به نام **رعد** همراه خواهد بود.



ابرها باردار در مجاورت سطح زمین حرکت می  
کنند و در اثر القای بار الکتریکی در روی زمین  
نیز بار الکتریکی تولید کرده و به دلیل تخلیه  
بار الکتریکی پدیده **آذرخش** صورت می گیرد.



بروز آذرخش (تخلیه الکتریکی بین ابر و زمین) می تواند خسارت های جبران ناپذیری به  
ساختمان ها، جنگل ها، خطوط انتقال برق، انسان ها و دام ها وارد نماید و همچنین باعث  
آتش سوزی شود.



## برق گیر

میله ای است محکم و بلند و فلزی که برای محافظت ساختمان های بلند از خطر اصابت آذرخش نصب می شود.

برق گیر توسط کابلی از جنس مس به زمین مرطوب زیر ساختمان وصل می شود تا در صورت نزدیک شدن ابر باردار به ساختمان ، بار الکتریکی ابر توسط برقگیر به زمین تخلیه شود و به ساختمان آسیبی وارد نشود.



نصب برقگیر در بالاترین نقطه  
ساختمان های بلند

برگشت

ادامه

با وجود نصب برق گیر در بالای مشهور ترین جاذبه توریستی برزیل ، یعنی مجسمه مسیح آزادی بخش،صاعقه باعث از بین رفتن و صدمه دیدن نوک انگشتان این مجسمه شده است.به همین علت یک تیم متخصص برای اصلاح نوک انگشتان این مجسمه بزرگ به بالای آن رفتند. کاری که شاید کمتر کسی حاضر به انجامش باشد.

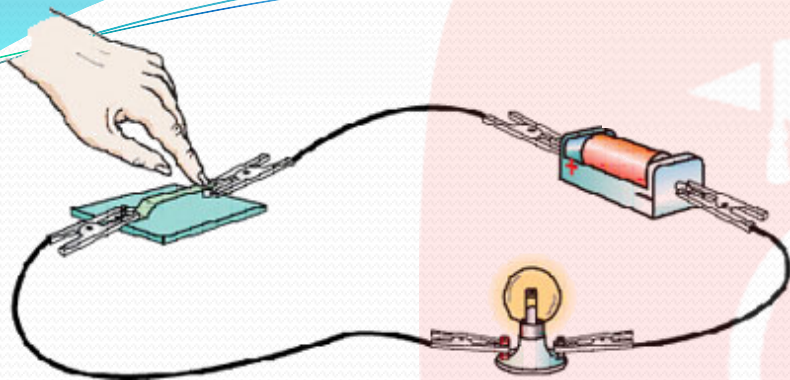


برگشت

ادامه



## مدار الکتریکی ساده



مسیر بسته ای است که شامل باتری (مولد)، سیم های رابط، کلید قطع و وصل و مصرف کننده می باشد.

### بخش های مختلف یک مدار الکتریکی ساده

کلید قطع و وصل کردتی

عامل قطع یا وصل شدن جریان الکتریکی در مدار است.

مصرف کننده

با مصرف انرژی الکتریکی به کار می افتد و آن را به انرژی های دیگر تبدیل می کند.

سیم های رابط

باعث انتقال جریان الکتریکی به نقاط مختلف مدار و مصرف کننده می شود.

مولد

عامل ایجاد اختلاف پتانسیل یا ولتاژ بین دو نقطه از مدار است

برگشت

ادامه

## اختلاف پتانسیل (V)

عامل حرکت و شارش ( جاری شدن ) بارهای الکتریکی در یک مدار می شود.



تصویر مدار و ولت سنج

باتری ها بنا به نوع کاربرد شان در ولتاژهای مختلفی ساخته می شوند.



باتری ها دارای دو سر ( پایانه ) مثبت و منفی هستند اختلاف پتانسیل باتری مربوط به اختلاف پتانسیل این دو سر ( پایانه ) است.



برگشت

ادامه

## تصویر لیمو ترش برای تولید جریان

مواد و وسایل مورد نیاز:

لیمو ترش، دو تیغه نازک فلزی از جنس مس و روی، سیم های رابط ، گیره و ولت سنج. قبل از استفاده از لیمو ترش ، لیمو را چند مرتبه روی میز می غلتانیم تا پره های داخلی آن پاره شوند و آب لیمو در قسمت های مختلف آن پخش می شود.

با فرو بردن تیغه های فلزی درون لیمو ترش، بین محلول اسیدی آبلیمو و تیغه ها واکنش شیمیایی صورت می گیرد و باعث جمع شدن بارهای مثبت در یک سر . بارهای منفی در سر دیگر آن می شود و این سبب ایجاد اختلاف پتانسیل بین دو سر ( پایانه) باتری می شود.

انرژی الکتریکی ← در باتری → انرژی شیمیایی

**مثبت:** از جنس میله زغالی ( کربنی )

**منفی:** از جنس فلز روی

مایع یا خمیر شیمیایی مرطوب که پایانه ها وارد واکنش می شود.

پایانه

الکترولیت

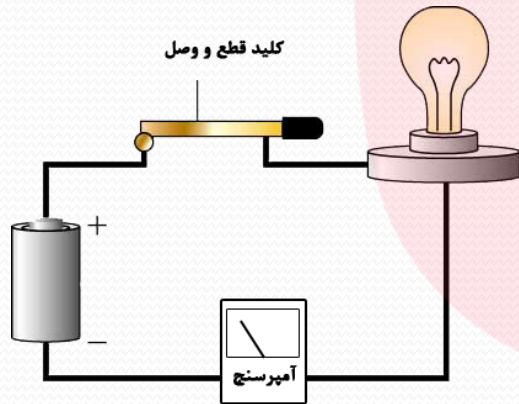
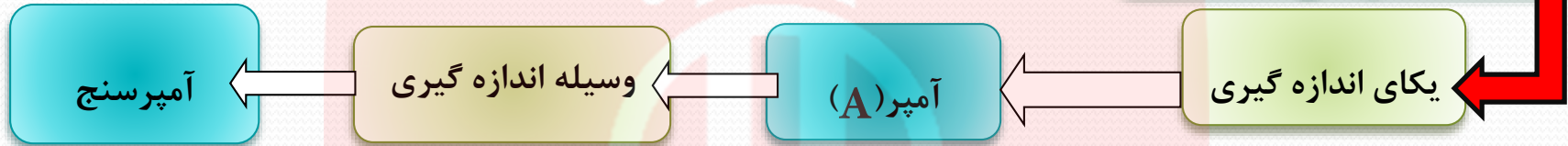
بخش های مختلف یک مدار الکتریکی ساده

در باتری ها انرژی لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سر باتری از واکنش های شیمیایی که درون باتری رخ می دهد، به دست می آید.



## شدت جریان الکتریکی (I)

به مقدار جریان الکتریکی که در مدار جاری است، شدت جریان الکتریکی می گویند.



وقتی کلید بسته می شود، الکترون ها در مدار از پایانه منفی به پایانه مثبت آن حرکت می کنند ولی جهت قراردادی جریان، از پایانه مثبت به سمت پایانه منفی است.



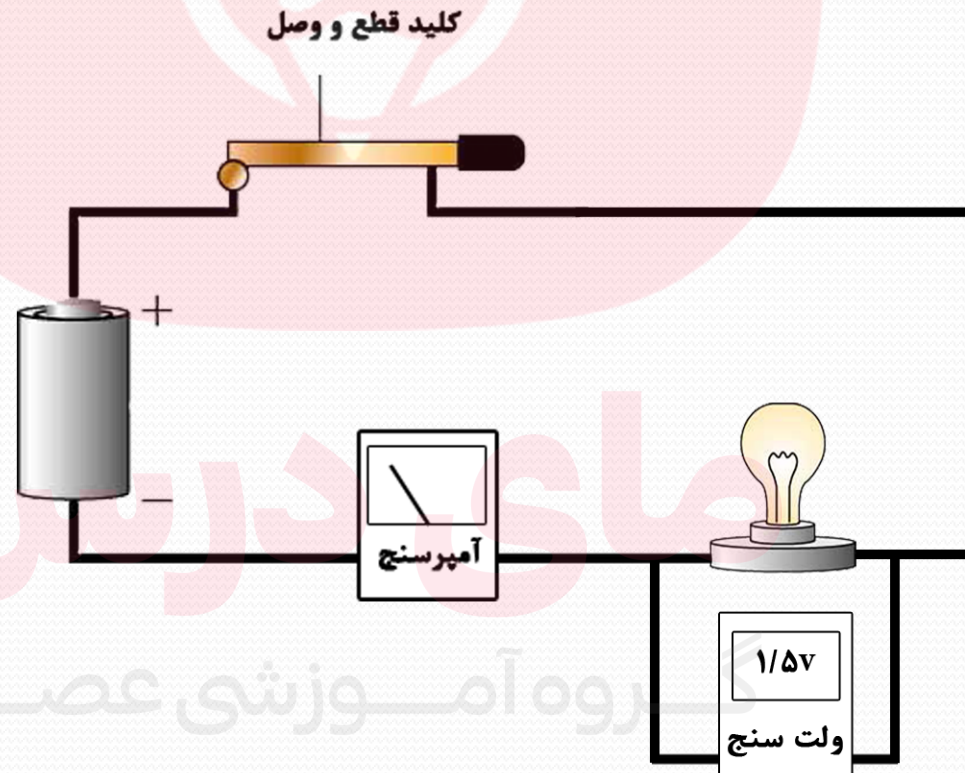
## مقاومت الکتریکی (R)

یک ویژگی برای رسانا محسوب می شود که در طی آن الکترون ها ضمن عبور از رسانا، با ذرات ( اتم های ) رسانا برخورد داشته و قسمتی از انرژی یشان را به صورت گرما از دست می دهند.





مقاومت الکتریکی رساناهای مختلف با جنس های متفاوت با یکدیگر متفاوت است. در برخی وسایل الکتریکی مانند پلویز، اتوی برقی، لامپ و ... ج.د رسانایی با مقاومت زیاد ضروری است زیرا در این وسایل هدف تولید گرماست، ولی در برخی موارد مانند سیم کشی ساختمان یا خودرو ها و ... مقاومت الکتریکی رساناها باعث اتلاف انرژی الکتریکی مفید می شود.



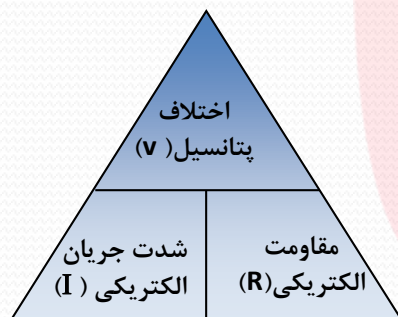
برگشت

ادامه

آمپرسنج در مدار به صورت سری و ولت سنج در مدار به صورت موازی نصب می شود

## قانون اهم

برای اولین بار دانشمندی به نام گئورگ اهم رابطه بین سه عامل موثر در مدار الکتریکی را به صورت زیر بیان کرد:



در یک مدار الکتریکی با افزایش اختلاف پتانسیل ، شدت جریان الکتریکی عبوری از مقاومت الکتریکی نیز به همان نسبت افزایش یافته و در نتیجه مقدار مقاومت الکتریکی ثابت باقی می ماند.



بر حسب آمپر

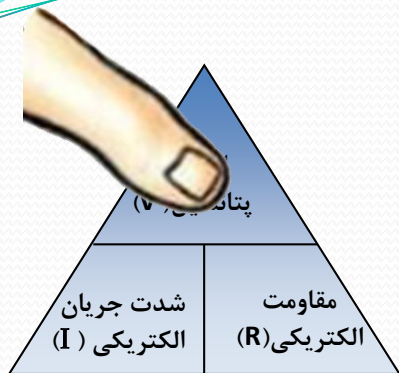
بر حسب ولت

$$\text{شدت جریان الکتریکی (I)} = \frac{\text{اختلاف پتانسیل یا ولتاژ (V)}}{\text{مقاومت الکتریکی (R)}}$$

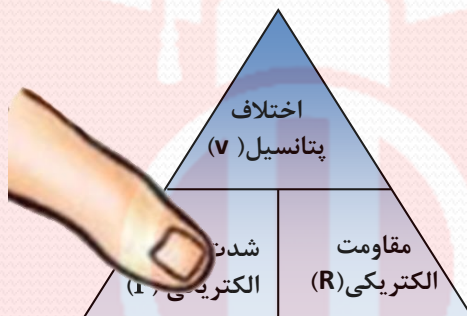
بر حسب اهم

برگشت

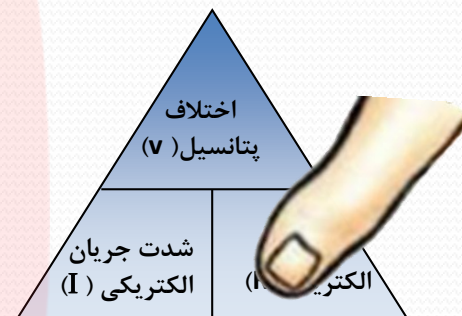
ادامه



$$V = R \times I$$



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



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

با افزایش میزان مقاومت الکتریکی میزان جریان الکتریکی در مدار کاهش می یابد.



گروه آموزشی عصر

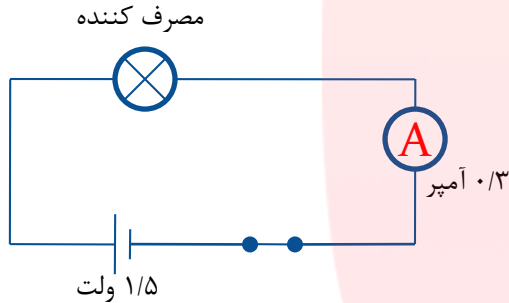
www.mv-dars.ir

برگشت

ادامه

**مسئله :**

با توجه به مدار الکتریکی روبرو، مقاومت الکتریکی مصرف کننده، چند اهم می باشد؟

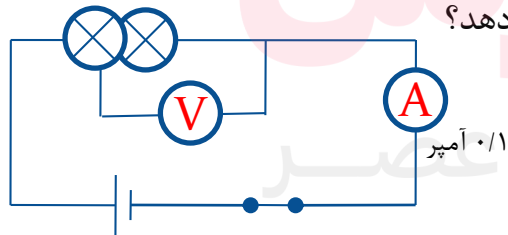


$$R = \frac{V}{I} = \frac{1.5}{0.3} = 5 \text{ اهم}$$

مقاومت الکتریکی یه لامپ معمولی ۱۰۰ واتی ، ۵۰۰ اهم است.اگر ولتاژ برق شهری که از آن استفاده می کنیم ۲۲۰ ولت باشد ، هنگام بسته بودن کلید چه جریانی از لامپ عبور می کند؟

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{500} = 0.44 \text{ آمپر}$$

دو لامپ کاملا مشابه ۲۰۰ اهمی در مدار الکتریکی روبرو قرار گرفته اند. با بستن کلید، اگر آمپر سنج عدد ۰/۱ آمپر را نشان دهد، ولت سنج ولتاژ عبوری از دو سر لامپ را چه عددی نشان می دهد؟



$$V = R \times I = 400 \times 0.1 = 40 \text{ ولت}$$

پایان

برگشت