



وزارت آموزش و پرورش

هنرستان خیری موفقیان ساوجبلاغ شماره ۲۳

مدرس : محمد باقر بشیری (هنرآموز گروه برق)

طراحی و نصب تاسیسات حفاظتی و ساختمان هوشمند

شایستگی فنی پایه یازدهم الکترو تکنیک

www.tadrisbashiry.ir

@tadrisbashiry_ir

طراحی و نصب تاسیسات حفاظتی و ساختمان هوشمند

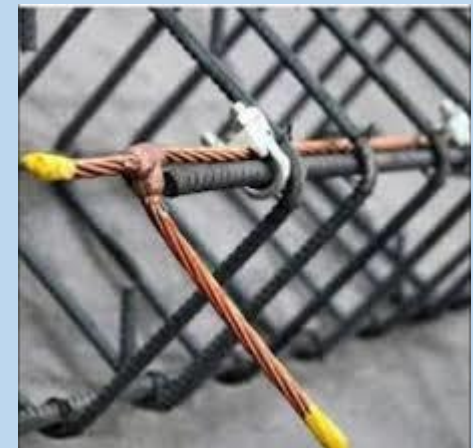
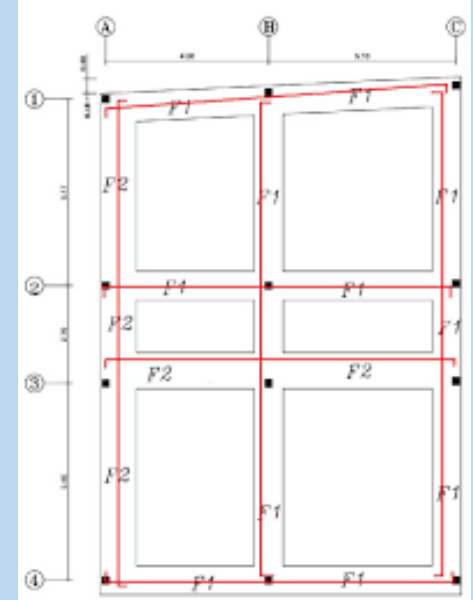
پودمان ۳ – واحد یادگیری ۴

همبندی و صاعقه گیر

جلسه ۱۲ – سیستم همبندی

توجه

این درس دارای
نمونه سوال و پاسخ
می باشد
نکته برداری کنید





www.tadrisbashiry.ir
[@tadrisbashiry_ir](https://www.instagram.com/tadrisbashiry_ir)

جلسه ۱۲

قسمت اول

و قسمت دوم

هدف از درس جلسه ی دوازدهم

بیان مفهوم ، ارتباط و مزایای سیستم
همبندی و ارتباط آن با سیستم ارتینگ

مروری کوتاه بر جلسه ۱۱

در جلسه قبل یاد گرفتیم که سیستم ارتینگ برای ایجاد مقاومت الکتریکی بسیار کم در حدود ۲ اهم با استفاده از ظرفیت خوب هدایت الکتریکی زمین می باشد.

مفهوم مقاومت الکتریکی

جلوگیری (ممانعت) از عبور آزادانه جریان الکترونها
در هادی ها (سیمها)

را مقاومت الکتریکی گویند

مثال ۱

- اگر جریان الکتریکی را جریان آب در نظر بگیریم ، شیر آب یک مقاومت در برابر جریان (حرکت) آب عمل می کند .
- یعنی هر گاه شیر را می بندیم ، از عبور آب در لوله ی آب جلوگیری می کنیم و کم عبور آب را آهسته می کنیم تا جایی که متوقف شود
- اگر شیر آب را نیمه باز بگذاریم ، باز هم در مسیر آب مقاومتی ایجاد کردیم اما از حالت شیر بسته ، این مقاومت کمتر است .
- اگر شیر آب را کامل باز کنیم . دیگر مقاومتی در مسیر خروج آب نداریم و آب با نهایت حجم ممکن از لوله خارج خواهد شد

مثال ۲

- حال اگر دو شیر آب در کنار یکدیگر داشته باشیم ،
- یکی را کمتر باز کنیم و دیگری را تا آخر باز کنیم ، اتفاقی که می افتد ، این خواهد بود که آب از شیر نیمه باز دیگر خارج نخواهد شد مگر اندکی .
- و بیشتر آب از مسیر شیری که تا آخر باز هست خارج خواهد شد

این به بدان معنی است که :

- آب مسیری را انتخاب کرده که کمترین مقاومت را در مقابل خود دیده است
- در نتیجه از شیر تا آخر باز ، با تمام حجم خارج شده است .

اما درباره ی جریان الکتریکی :

- همه مسائل گفته شده درباره آب ، برای جریان الکترون‌ها که همان جریان الکتریکی باشد هم صادق هست .
- یعنی :
- جریان الکتریکی هم مسیری را انتخاب می کند که کمترین مقاومت را در برابر عبور الکترون‌ها داشته باشد

ارتباط جریان الکتریکی با بدن انسان

و اما بدن انسان

- می دانیم که بدن انسان از دو سوم آب تشکیل شده است و آب ناخالص رسانای جریان الکتریکی است .
- پس جسم انسان هم رسانای جریان برق می باشد .
- یعنی اگر برق به بدن انسان متصل شود ، از آن عبور می کند و انسان دچار برق گرفتگی می گردد .

**در تاسیسات الکتریکی باید به نوعی عمل کنیم که مسیر کم مقاومت تر را برای عبور
جریان الکتریکی **ناخواسته** فراهم کنیم .**

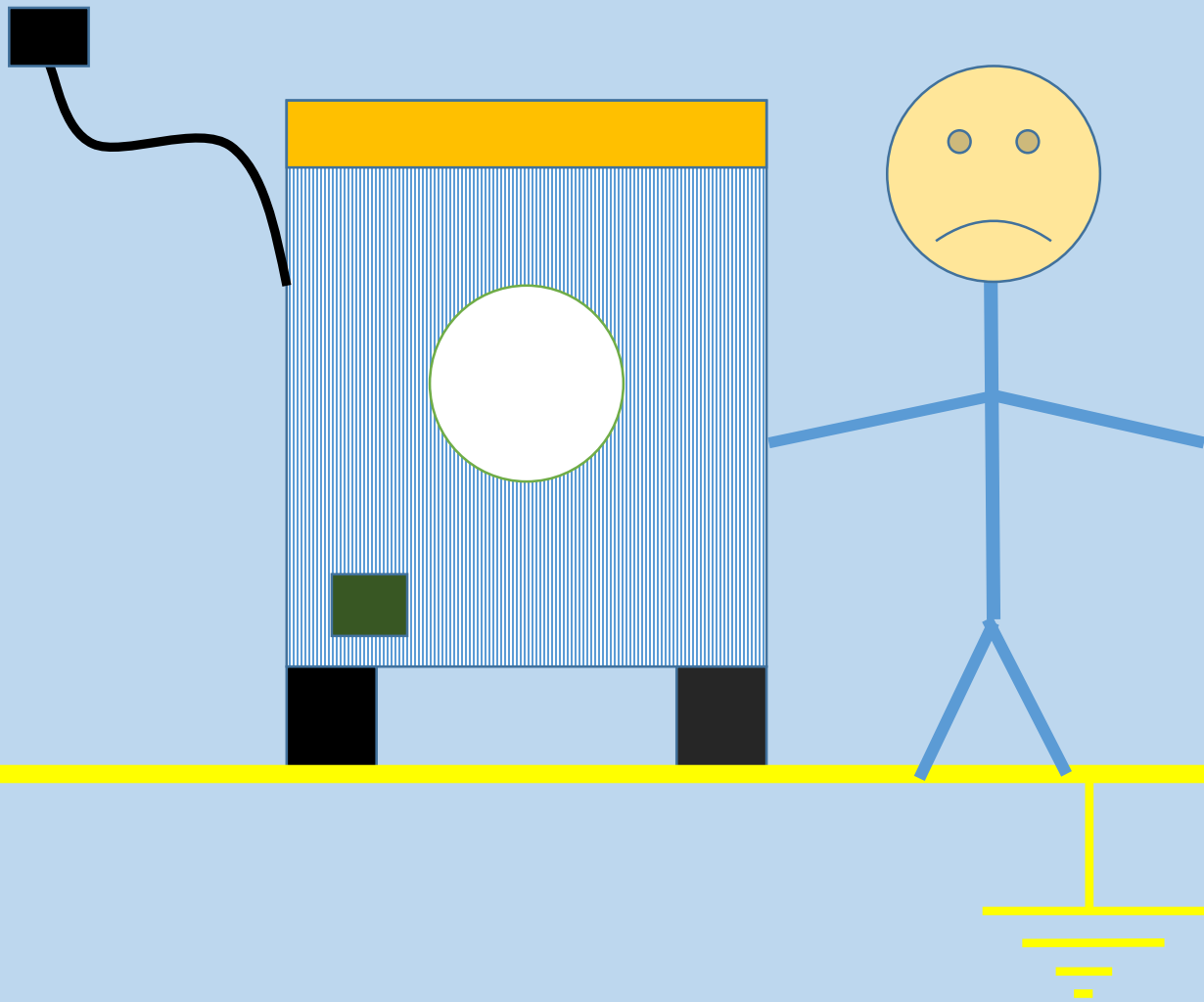
این کار توسط اجرای سیستم ارتینگ انجام می شود .

اما چگونه



www.tadrishbashiry.ir
@tadrishbashiry_ir

فرض کنید ۱ : (یک ماشین لباسشویی داریم)

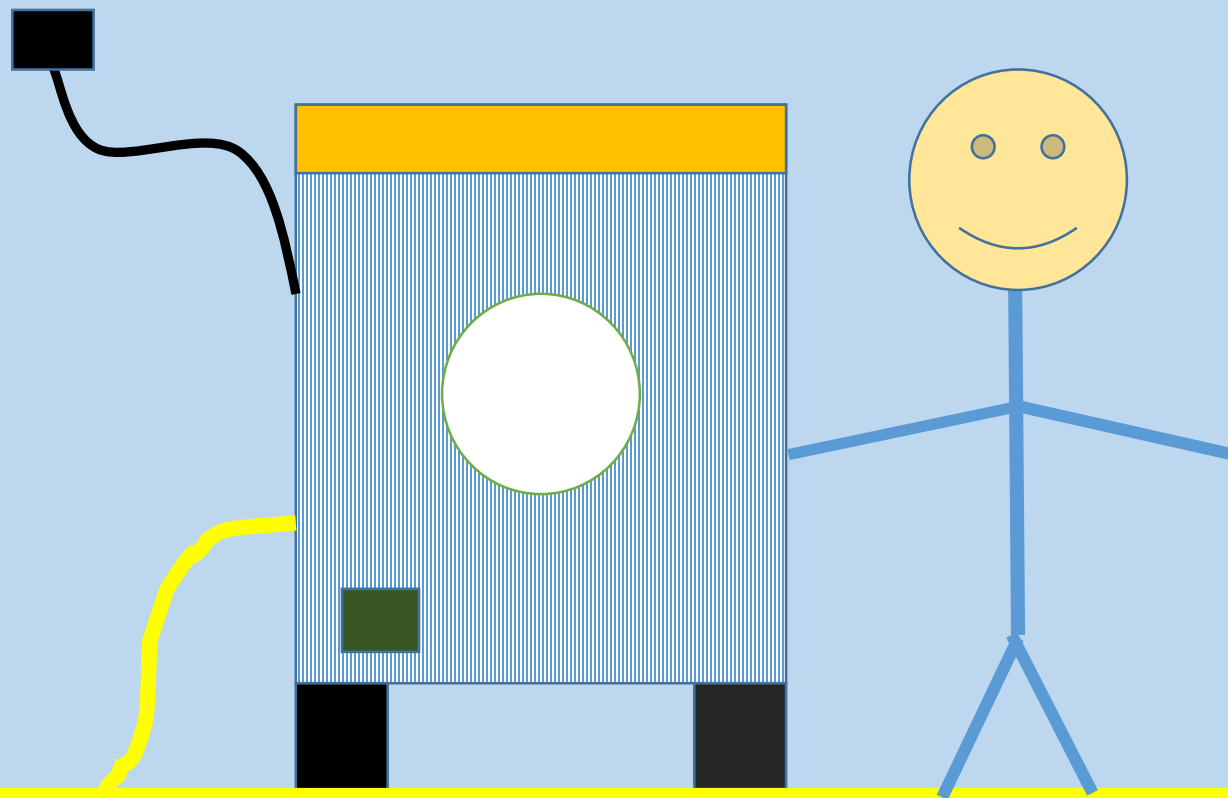


زمین (ارت)



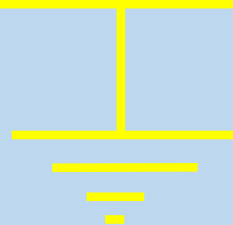
www.tadrishbashiry.ir
@tadrishbashiry_ir

فرض کنید ۲ : (به تصویر زیر دقت کنید)



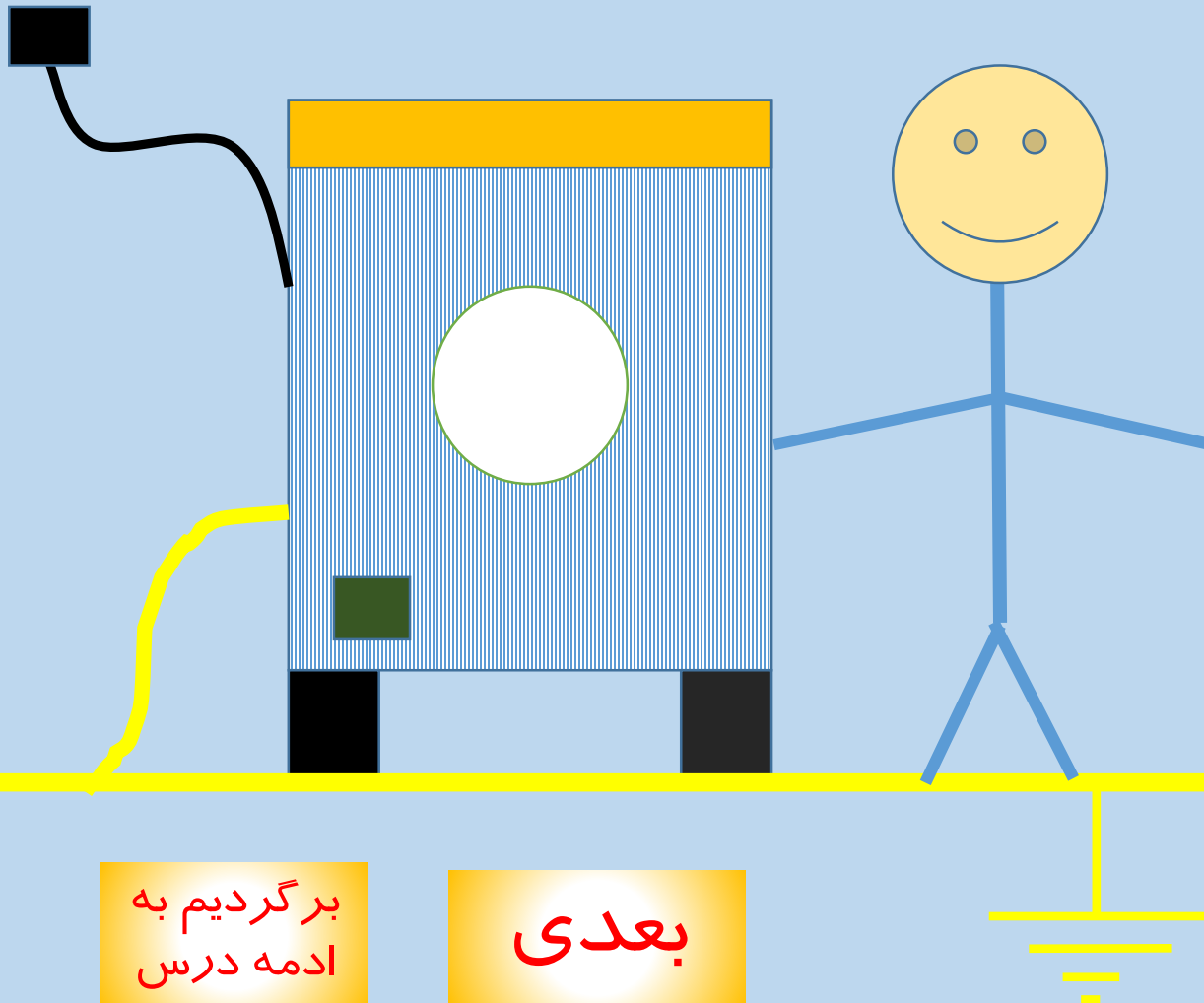
راستی ، مقاومت بدن انسان
چقدر است ؟

زمین (ارت)



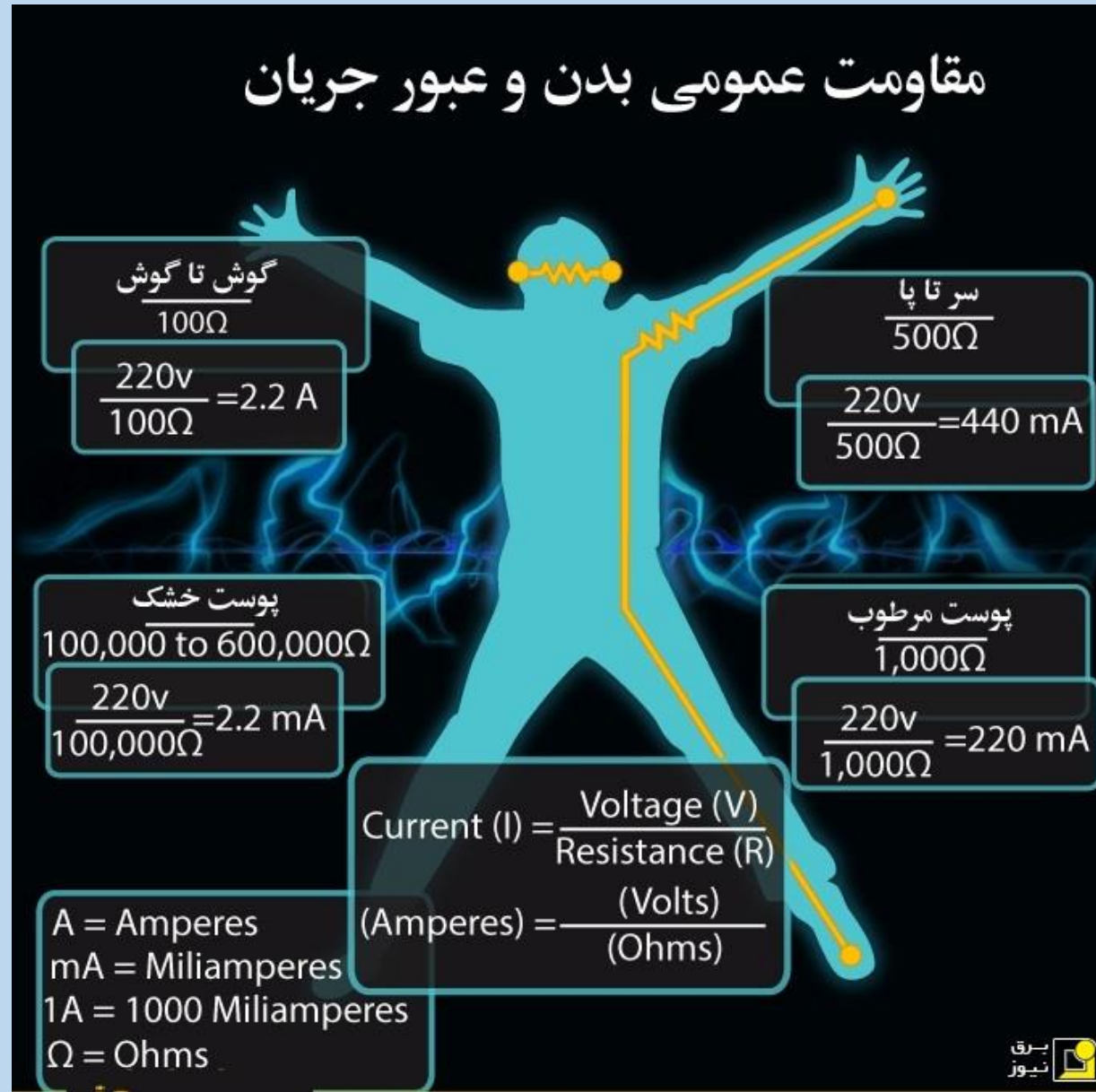
مفهوم هم پتانسیل شدن :

در این حالت ، بدنه ی ماشین
لباسشویی با زمین ، یکی (یکسان
(میشود (اصطلاحاً هم پتانسیل
می گردد)



در هنگام تزریق سرم آنچه باعث جاری شدن سرم در رگ بیمار می شود ، اختلاف سطح (اختلاف پتانسیل) مایع سرم با رگ و بدن بیمار است . هرگاه مایع تا بدن شخص، در شیلنگ تزریق سرم پایین بیاید و هم سطح بدن شود، دیگر ادامه مسیر نخواهد داد ، چون با بدن بیمار هم سطح (هم پتانسیل) شده است .

مقاومت بدن انسان ، چند اهم است ؟



مقاومت بدن انسان ، چند اهم است ؟

اجزای بدن	مقاومت بر حسب اهم
پوست خشک	۱۰۰۰۰۰ تا ۶۰۰۰۰۰
پوست خیس	۱۰۰۰
دست و پا اندام داخلی	۴۰۰ تا ۶۰۰
گوش تا گوش	۱۰۰

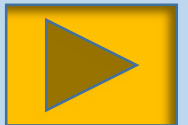
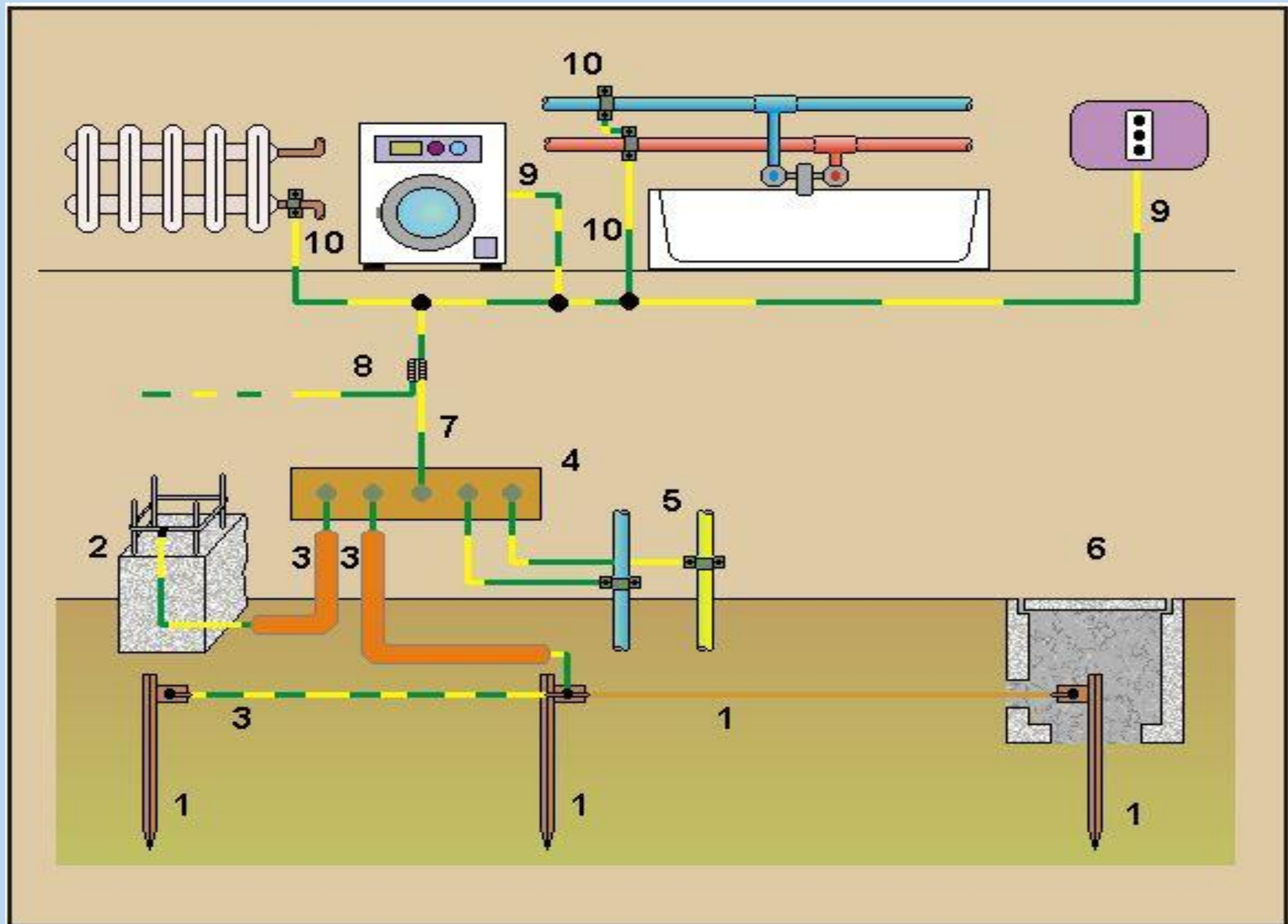
**امروزه علاوه بر اجرای سیستم ارت ، سیستم همبندی
نیز به عنوان سیستم مکمل ، اجرا می شود .
اجرای این سیستم از اهمیت بسیار بالایی برخوردار
است**

همبندی چیست ???

همبندی

اگر اسکلت هادی ساختمان (اسکلت فلزی یا میلگردهای بتنی) و بدنه هادی بیگانه (انواع لوله کشی های فلزی و نظایر آن) و بدنه هادی تجهیزات الکتریکی ساختمان ها را با یک هادی که دارای سطح مقطع بزرگ و مقاومت الکتریکی کم باشد به یکدیگر متصل شود، تمام نقاط همپتانسیل می شود. این نوع اتصال «همبندی» نام دارد. همبندی مهم ترین روش برای پیشگیری از برق گرفتگی در یک ساختمان است. در شکل ۱ یک سیستم همبندی نشان داده شده است.

به اسلاید بعد توجه کنید



**قبلا تنها از سیستم الکتروود یا صفحه مدفون در زمین ، جهت
ایجاد سیستم ارت استفاده می شد
بدون توجه به اجزای دیگر ساختمان
(یعنی ، بدون توجه به اجرای همبندی)**

اما امروزه براساس قوانین نظام مهندسی ساختمان ،
اجرای سیستم همبندی مطابق مقررات ملی ساختمان
یکی از الزامات اجرایی در تاسیسات الکتریکی محسوب
شده و میبایستی اجرا شود

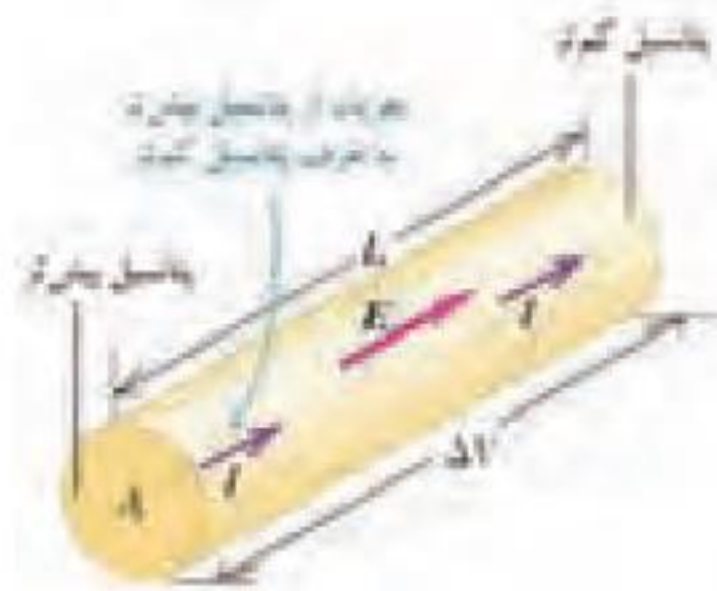
سوال

اگر به هر دلیلی جریان ناخواسته‌ای وارد این سیستم شود چه پیامدی خواهد داشت؟

پاسخ: در این صورت جریان مسیرهای متعدد موازی جاری شده و خطر عبور جریان را از بدن شخص کاهش می‌دهد.

۱-۱-۳- همبندی به منظور هم پتانسیل شدن

عامل جاری شدن جریان در مصرف کننده های الکتریکی اختلاف پتانسیل در دو سر مصرف کننده است (شکل ۲).



$$I = \frac{V_A - V_B}{R}$$

شکل ۲- اختلاف پتانسیل

روش یوففر

روش یوفر

- دفن هادی در بتن به طوریکه سطح تماس آن با خاک زیاد باشد روش یوفر نامیده می شود. بتن همواره مقداری رطوبت را در خود نگه می دارد بنابراین هدایت الکتریکی بتن، از سایر انواع خاک بهتر است. اساس طرح یوفر برپایه تعبیه هادی زمین در بتن می باشد

تفاوت روش یوفر و همبندی

از مهم ترین تفاوت های روش یوفر و همبندی می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ۱ هدف همبندی هم پتانسیل سازی است و هم در پی اجرا می شود هم در تمامی کف های ساختمان، ولی روش یوفر فقط در پی ساختمان اجرا می شود.
- ۲ مقطع میل گرد یا هادی مورد استفاده برای همبندی با یوفر فرق دارد.
- ۳ در یوفر از تمام حجم بتون پی استفاده می شود ولی در همبندی عمدتاً از شناژ محیطی استفاده می شود.

تفاوت روش یوفر و همبندی

همبندی را نباید با اتصال زمین یوفر کردن اشتباه گرفت. همبندی در عمل به معنای کم کردن اندازه ولتاژ تماس در داخل ساختمان و در نقاطی از آن است که عیب زمین در تأسیسات الکتریکی ایجاد می شود.

در نتیجه = هدف از همبندی

- همبندی در عمل به معنای کم کردن اندازه ولتاژ تماس در داخل ساختمان و در نقاطی از آن است که عیب زمین در تأسیسات الکتریکی ایجاد می شود.

اجرای همبندی چگونه در کاهش اثر الکتریسته ساکن تأثیر می گذارد؟

پاسخ: به دلیل هم پتانسیل شدن تمامی نقاط با یکدیگر، اثر الکتریسته ساکن که ناشی از اختلاف بار می باشد نیز از بین می رود.

مزایای اجرای همبندی

- مطمئن ترین روش جلوگیری از برق گرفتگی ناشی از تماس غیرمستقیم
- حفاظت از آسیب دیدن تجهیزات الکترونیکی، مخابراتی و اتوماسیون
- کاهش اثرات الکتریسیته ساکن
- ایجاد مسیرهای موازی برای هدایت جریان صاعقه به سمت زمین و جلوگیری از آسیب های ناشی از آن بر روی اشخاص و تجهیزات الکتریکی ، وسایل حفاظتی به کمک همبندی اضافی
- بالا بردن ضریب اطمینان عملکرد وسایل حفاظتی به کمک همبندی اضافی

از ص ۱۳۲ در کتاب دنبال می شود