

فیزیک ۳ و آزمایشگاه

(رشته ریاضی و فیزیک)

تعاریف و مفاهیم کتاب

تهیه و تنظیم:

میلاد محبی



گروه آموزشی تخته سبز

(دیبرستان، دانشگاه)



گروه آموزشی تخته سبز



دستگاه : در فرایندهای مربوط به مبادله‌ی گرما، جسمی که تحولات آن بررسی می‌گردد و معمولاً از جنس مایع یا گاز است، دستگاه نامیده می‌شود.

محیط : پیرامون یک دستگاه که می‌تواند با آن تبادل انرژی داشته باشد، محیط نامیده می‌شود.

کمیت‌های ماکروسکوپی : کمیت‌هایی هستند که وضعیت ماده را در مقیاس بزرگ توصیف می‌کنند. مانند فشار، حجم، دما، گرمایی ویژه.

ترمودینامیک : علمی است که قوانین حاکم بین کمیت‌های ماکروسکوپی یک دستگاه در پدیده‌های گرمایی را بیان می‌کند و به مطالعه‌ی مبادله‌ی انرژی و کاربرد آن در چنین دستگاه‌هایی می‌پردازد.

تعادل ترمودینامیکی : یک دستگاه ترمودینامیکی در صورتی در حال تعادل است که مشخصه‌های قابل اندازه‌گیری آن مانند دما، فشار، حجم و ... به طور خود به خودی تغییر نکند.

متغیرهای ترمودینامیکی : کمیت‌هایی ماکروسکوپی هستند که حالت دستگاه با آن‌ها توصیف می‌شود که شامل فشار، حجم و دما است.

معادله‌ی حالت : رابطه‌ی بین متغیرهای ترمودینامیکی (یعنی فشار، حجم و دما) معادله‌ی حالت نامیده می‌شود.

گاز کامل (آرمانی) : گازهای بسیار رقیقی هستند که معادله‌ی حالت آن‌ها ساده و مستقل از نوع گاز است.

فرایند ترمودینامیکی : هنگامی که دستگاه از یک حالت به حالت دیگر می‌رود، می‌گوییم یک فرایند ترمودینامیکی انجام شده است.

فرایند آرمانی : فرایندی است که در طول آن دستگاه همواره به حالت تعادل بسیار نزدیک است.

گرما : انرژی‌ای است که به علت اختلاف دما بین دو جسم مبادله می‌شود.

منبع گرما : جسمی است که اگر گرما از دست بدهد یا بگیرد، دمای آن به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر نمی‌کند.

انرژی درونی : برابر با مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی یک ماده است.

قانون اول ترمودینامیک : این قانون که در واقع همان قانون پایستگی انرژی در مورد فرایندهای ترمودینامیکی است بیان می‌دارد که انتقال انرژی بین دستگاه و محیط از طریق تبادل کار و گرما صورت می‌گیرد.

فرایند هم حجم : فرایندی است که طی آن حجم گاز ثابت نگه داشته شده، کار انجام شده روی دستگاه صفر بوده و گاز با محیط فقط تبادل گرما می‌کند.

ظرفیت گرمایی مولی : به حاصل ضرب تعداد مول در جرم مولی گفته می‌شود.

فرایند هم فشار : فرایندی است که طی آن فشار ثابت بوده و هم کار و هم گرما مبادله می‌شود. برای دستیابی به این فرایند باید پیستون را با سرعت ثابت (شتاب صفر) حرکت داد.



فرایند همدا : فرایندی است که در طی آن دمای دستگاه (گاز) ثابت می‌ماند. در این فرایند هم مبادله گرما و هم مبادله کار صورت می‌گیرد.

فرایند بی‌دورو : فرایندی است که در آن بین دستگاه (گاز) و محیط گرما مبادله نمی‌شود. برای انجام این فرایند باید دستگاه را عایق‌بندی کرد و یا گاز را به سرعت متراکم و یا منبسط نمود.

چرخهٔ ترمودینامیکی : مجموعه فرایندهای ترمودینامیکی هستند که در آن دستگاه پس از طی چند فرایند به حالت اولیه باز می‌گردد. در یک چرخه، تغییرات انرژی درونی صفر است.

ماشین گرمایی : ماشین‌هایی هستند که با استفاده از برخی فرایندهای ترمودینامیکی گرمایی حاصل از سوخت را به کار تبدیل می‌کنند.

چرخهٔ اتو : چرخه‌ای است که عملکرد یک ماشین درون‌سوز بنزینی را با فرض مجموعه‌ای از شرایط به طور تقریبی در صفحهٔ P-V بیان می‌کند.

بازدهی ماشین گرمایی : به نسبت کار انجام شده در چرخهٔ ماشین به انرژی گرمایی که ماشین دریافت می‌کند، گفته می‌شود.

قانون دوم ترمودینامیک (یان ماشین گرمایی) : ممکن نیست دستگاه چرخه‌ای را بپیماید که در طی آن مقداری گرما را از منبع گرم جذب و تمام آن را به کار تبدیل کند.

ماشین کارنو : یک ماشین فرضی و آرمانی است که بازدهی آن بیشینه و سازگار با قانون دوم ترمودینامیک است.

چرخهٔ کارنو : چرخه‌ای است که ماشین کارنو براساس آن کار می‌کند و از دو فرایند بی‌دورو و دو فرایند همدا تشکیل شده است.

قضیهٔ کارنو : بنا به این قضیه، بازدهی یک ماشین گرمایی که بین دو منبع با دمای‌های T_H و T_C کار می‌کند، هرگز نمی‌تواند بیشتر از بازده ماشین کارنویی باشد که بین همین دو منبع کار می‌کند.

یخچال : وسیله‌ای است که با استفاده از کار، گرما را از منبع سرد می‌گیرد و به منبعی گرم می‌دهد.

ضریب عملکرد یخچال : برابر نسبت گرمای گرفته شده از منبع سرد به کاری است که موتور یخچال انجام می‌دهد. هرچه ضریب عملکرد یخچال بیشتر باشد، استفاده از آن مقررین به صرفه‌تر است.

قانون دوم ترمودینامیک (یان یخچالی) : گرما به طور خود به خود از جسم سرد به جسم گرم منتقل نمی‌شود.

اصل پایستگی بار : بار الکتریکی نه به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود و فقط از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود.

نیروی الکتریکی : نیرویی که دو جسم باردار بر هم وارد می‌کنند.

قانون کولن : بزرگی نیروی الکتریکی رانشی یا رابیشی بین دو ذره‌ی باردار، با حاصل ضرب اندازه‌ی دو ذره نسبت مستقیم و با محدود فاصله‌ی دو ذره از هم نسبت وارون دارد.

اصل بر هم نهی نیروهای کولنی : اگر تعدادی ذره‌ی باردار در فضا باشند، نیروی الکتریکی وارد بر هر ذره، برآیند نیروهایی است که هر یک از ذره‌های دیگر در غیاب سایر ذره‌ها به آن نیرو وارد می‌کنند.

میدان الکتریکی (تعريف کیفی) : به خاصیتی که در اطراف بارهای الکتریکی ایجاد می‌شود و به موجب آن بدون هیچ تماسی به بارهای الکتریکی دیگر نیرو وارد می‌کنند، میدان الکتریکی گفته می‌شود.

میدان الکتریکی (تعريف کمی) : نیروی وارد بر بار آزمون (بار کوچک مثبت) در هر نقطه از فضا، میدان الکتریکی نامیده می‌شود.

بار آزمون : به بار بسیار کوچک مثبت گفته می‌شود.

اصل بر هم نهی میدان‌های الکتریکی : میدان الکتریکی ناشی از چند بار الکتریکی در نقاطی از فضا، برابر مجموع میدان‌هایی است که هر بار در نبود سایر بارها در آن نقطه از فضا ایجاد می‌کند.

دو قطبی الکتریکی : اگر دو بار ذره‌ای مساوی و ناهمنام به فاصله‌ی مشخصی از یکدیگر قرار گیرند، به این مجموعه دو قطبی الکتریکی گفته می‌شود.

خطوط میدان الکتریکی : برای مجسم کردن میدان الکتریکی در فضای اطراف اجسام باردار از خطهای جهت داری استفاده می‌شود که خطوط میدان الکتریکی نامیده می‌شوند.

میدان الکتریکی یکنواخت : به میدانی که بزرگی و جهت آن در همه نقاط فضایکسان است، گفته می‌شود.

انرژی پتانسیل الکتریکی : به انرژی پتانسیل وابسته به نیروی الکتریکی بین ذرات باردار گفته می‌شود.

اختلاف پتانسیل الکتریکی : به نسبت تغییر انرژی پتانسیل به بار ذره، که مستقل از نوع و بار ذره است، اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌گویند.

ولت : واحد اختلاف پتانسیل الکتریکی و برابر یک ژول بر کولن است.



نقطه زمین : زمین و یا نقطه‌ای از مدار که پتانسیل آن برابر صفر است و پتانسیل نقاط دیگر را نسبت به آن می‌سنجند، نقطه زمین می‌گویند.

رسانای منزوی : جسم رسانایی است که توسط عایقی از محیط اطراف خود جدا شده است.

چگالی سطحی بار الکتریکی : برابر با بار الکتریکی جسم رسانا بخش بر مساحت سطح آن جسم است.

خازن : وسیله‌ای الکتریکی است که می‌تواند بار الکتریکی و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند.

شارژ کردن خازن : هنگامی که روی صفحات خازن بارهایی با بزرگی یکسان ولی علامت مخالف قرار می‌گیرند، می‌گوییم خازن شارژ شده است.

ظرفیت خازن : به نسبت بار به اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن گفته می‌شود.

فاراد : یکای ظرفیت خازن فاراد نام دارد که برابر با یک کولن بر ولت است.

دی الکتریک : به یک ماده‌ی عایق گفته می‌شود.

مولکول قطبیده : به مولکولی که در اثر میدان الکتریکی ابر الکترونی آن در خلاف جهت میدان جابه‌جا شده و مرکز بارهای مثبت و منفی آن از هم جدا می‌شود، مولکول قطبیده می‌گویند.

فروریزش الکتریکی : پدیده‌ای است ناشی از کنده شدن الکترون‌های اتم‌های ماده‌ی دی‌الکتریک توسط میدان الکتریکی و سپس رانده شدن این الکترون‌ها توسط میدان الکتریکی و ایجاد یک مسیر رسانایی بین دو صفحه خازن که با ایجاد یک جرقه همراه است و معمولاً خازن را می‌سوزاند.

پتانسیل فروریزش : حداقل اختلاف پتانسیلی است که بعد از آن فروریزش الکتریکی رخ می‌دهد.

قدرت (استقامت) دی‌الکتریک : مقدار بیشینه‌ی میدان الکتریکی که دی‌الکتریک می‌تواند بدون فروریزش تحمل کند را قدرت دی‌الکتریک می‌نامند.

خازن معادل و ظرفیت معادل : مجموعه‌ی خازن‌هایی که به صورت سری و موازی و یا شکل‌هایی دیگر به هم متصل شده‌اند را می‌توان با یک خازن جایگزین کرد که به آن خازن معادل و به ظرفیت آن، ظرفیت معادل می‌گویند.



جریان الکتریکی: شارش بارهای الکتریکی از یک ناحیه به ناحیه دیگر، جریان الکتریکی نامیده می‌شود.

سرعت سوق: هنگامی که اختلاف پتانسیلی در دو سر یک رسانا اعمال می‌شود، الکترون‌های آزاد با سرعت متوسطی در خلاف جهت میدان سوق پیدا می‌کنند که به این سرعت، سرعت سوق گفته می‌شود.

جریان الکتریکی متوسط (تعریف کمی): به تغییرات بار الکتریکی نسبت به تغییرات زمان، جریان الکتریکی متوسط گفته می‌شود.

مقاومت ویژه رسانا: کمیتی است مخصوص هر رسانا که برای رساناهایی که از قانون اهم پیروی می‌کنند، فقط به جنس رسانا و دمای آن بستگی دارد. واحد آن اهم متر (Ωm) است.

دماسنجد مقاومتی: دماسنجدی است که از تغییرات مقاومت الکتریکی با دما برای اندازه‌گیری استفاده می‌کند و در دماهای بسیار بالا یا بسیار پایین که دماسنجد های معمولی کار نمی‌کنند، به کار می‌رود.

تومیستور: قطعه‌ای است شامل یک نیمرسانا یا اکسید فلزی که مقاومت آن با دما تغییر می‌کند و در دماسنجد های مقاومتی به کار می‌رود. ویژگی این نوع دماسنجد ها این است که در ابعاد بسیار کوچکی ساخته می‌شوند و به تغییرات دما به سرعت واکنش نشان می‌دهند.

مقاومت های پیچه ای: شامل پیچه‌ای از یک سیم نازک و معمولاً از جنس آلیاژهایی مانند نیکروم یا آلیاژ مس-نیکل-منگنز هستند که به دور هسته‌ای از جنس سرامیک، پلاستیک یا شیشه پیچیده شده‌اند و در غلافی از جنس سرامیک قرار گرفته‌اند.

رئوستا: یک مقاومت پیچه‌ای متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه نسبتاً زیاد که روی استوانه‌ای نارسانا پیچیده شده، تشکیل شده است. یک دکمه‌ی لغزنه روی ریلی در بالای استوانه قرار دارد که با تغییر آن مقدار مقاومت تغییر می‌کند.

پتانسیومتر: به مقاومت های متغیر پیچه‌ای در مدارهای الکترونیکی گفته می‌شود.

مقاومت های ترکیبی: مقاومت هایی از جنس کربن، نیمرسانا و یا فیلم های نازک فلزی هستند که در داخل پوششی پلاستیکی قرار گرفته‌اند و مقدار آنها با حلقه‌هایی رنگی روی آن مشخص می‌شود.

تلرانس مقاومت: مقدار مجاز انحراف از مقدار دقیق مقاومت را بر حسب درصد مشخص می‌کند و در مقاومت های ترکیبی توسط حلقه‌ی چهارم که به رنگ طلایی و یا نقره‌ای است، مشخص می‌شود.



منبع نیروی محركه‌ی الکتریکی : وسیله‌ای است که با انجام کار روی بار الکتریکی، اختلاف پتانسیل را ثابت نگه می‌دارد.

نیروی محركه‌ی الکتریکی : کاری که منبع نیروی محركه‌ی الکتریکی روی واحد بار الکتریکی ثبت انجام می‌دهد تا آن را از پایانه‌ای با پتانسیل کمتر به پایانه‌ای با پتانسیل بیشتر ببرد، نیروی محركه‌ی الکتریکی نامیده می‌شود.

منبع نیروی محركه‌ی آرمافی : به منابعی که دارای مقاومت داخلی نیستند و اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر با نیروی محركه‌ی مولد است، گفته می‌شود.

منبع نیروی محركه‌ی واقعی : به منابعی که دارای مقاومت داخلی هستند و اختلاف پتانسیل دو سر آن کمتر از نیروی محركه‌ی مولد است، گفته می‌شود.

قاعده‌ی حلقه‌ی کیرشهف : در هر دور زدن کامل حلقه‌ای از مدار، جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های اجزای مدار باید برابر صفر باشد.

قاعده‌ی انشعب کیرشهف : مجموع جریان‌هایی که به هر نقطه‌ی انشعب (گره) مدار وارد می‌شود، برابر با مجموع جریان‌هایی است که از آن نقطه‌ی انشعب (گره) خارج می‌شود.

دانشگاه
تدریس خصوصی



قطب‌های مغناطیسی (قطب‌های آهنربا) : به ناحیه‌هایی از آهنربا که خاصیت مغناطیسی بیشتری دارند می‌گویند.

تک قطبی مغناطیسی : به هریک از قطب‌های N و یا S به تنها‌ی تک قطبی مغناطیسی گفته می‌شود. تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد.

القای مغناطیسی : به پدیده‌ای که طی آن آهنربا در مواد آهنی خاصیت مغناطیسی به وجود آورده و آن‌ها را جذب می‌کند، القای مغناطیسی گفته می‌شود.

میدان مغناطیسی : خاصیتی است در داخل و اطراف آهنربا که به موجب آن به مواد آهنی و آهنرباهای دیگر نیرو وارد می‌کند.

جهت میدان مغناطیسی : بنا به تعریف جهت میدان مغناطیسی در فضای پیرامون آهنربا در جهتی است که وقتی قطب N عقربه‌ی مغناطیسی در آن نقطه قرار می‌گیرد، آن جهت را نشان می‌دهد.

میل مغناطیسی : انحراف بین شمال مغناطیسی و شمال جغرافیایی زمین، میل مغناطیسی نام دارد.

تسلا : یک تسلا، بزرگی میدان مغناطیسی است که در آن، بر یک متر از سیمی که حامل جریان یک آمپر است و در راستای عمود بر بردار میدان مغناطیسی قرار دارد، نیرویی به بزرگی یک نیوتون وارد شود. یک تسلا برابر یک نیوتون بر متر بر آمپر است.

گاؤس : یکای فرعی میدان مغناطیسی و برابر 4×10^{-4} تسلا است.

گالوانومتر : وسیله‌ای است که با آن می‌توان جریان‌های الکتریکی بسیار کوچک را اندازه‌گیری کرد.

موتور الکتریکی : ابزارهایی هستند که انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کنند.

اسکووید : مغناطیس سنج‌های بسیار حساسی هستند که برای اندازه‌گیری میدان مغناطیسی مغز به کار می‌روند.

هسته سیم‌لوله : اگر میله‌ی آهنی در یک سیم‌لوله‌ی حامل جریان که میدان در آنجا از هر جای دیگر در اطراف سیم‌لوله قوی‌تر است قرار گیرد، آن را هسته‌ی سیم‌لوله می‌نامند.

نیروی مغناطیسی : اگر یک ذره‌ی باردار در یک میدان مغناطیسی حرکت کند، به شرطی که جهت حرکت آن موازی با میدان مغناطیسی نباشد، بر آن نیرویی وارد می‌شود که بر راستای سرعت و میدان مغناطیسی عمود است. این نیرو، نیروی مغناطیسی نامیده می‌شود.



آهنربای الکتریکی: اگر یک هسته‌ی آهنی را وارد سیم‌وله کنیم، با برقراری جریان میدان مغناطیسی سیم‌وله خاصیت مغناطیسی در هسته‌ی آهنی القا می‌کند و هسته‌ی آهنی آهنربا می‌شود. این آهنربا، آهنربای الکتریکی نامیده می‌شود.

آمپر: هرگاه از دو سیم نازک، موازی، مستقیم و بسیار دراز که به فاصله‌ی یک متر از یکدیگر در خلا قرار دارند، جریان‌های مساوی به گونه‌ای عبور کند که بر یک متر از طول هر یک از سیم‌ها نیرویی برابر با 2×10^{-7} نیوتون وارد شود، جریانی که از هر یک از سیم‌ها می‌گذرد، برابر یک آمپر است.

مواد مغناطیسی: موادی که اتم‌ها یا مولکول‌های سازنده‌ی آن‌ها دارای خاصیت مغناطیسی باشند.
دو قطبی مغناطیسی: کوچک‌ترین ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی مواد مغناطیسی هر کدام آهنرباهای بسیار ریزی هستند که به آن‌ها دوقطبی مغناطیسی گفته می‌شود.

مواد پارامغناطیسی: موادی هستند که دو قطبی‌های مغناطیسی در آن سمت‌گیری منظمی نداشته و در نتیجه این مواد خاصیت مغناطیسی ندارند. این مواد در میدان‌های مغناطیسی قوی تا حدودی خاصیت مغناطیسی موقت پیدا می‌کنند.

مواد فرومغناطیسی: موادی هستند که در آن دوقطبی‌های مغناطیسی کوچک خود به خود خود به دوقطبی‌های مجاور هم خط می‌شوند و تشکیل حوزه‌ی مغناطیسی می‌دهند. سمت‌گیری هر حوزه با حوزه‌ی دیگر متفاوت است. این مواد در حضور یک میدان مغناطیسی، به آهنربا تبدیل می‌شوند.

حوزه‌ی مغناطیسی: بخش‌های بسیار کوچکی در یک ماده‌ی فرومغناطیسی هستند که در آن جهت‌گیری دوقطبی‌های مغناطیسی یکسان است.

مواد فرومغناطیسی فرم: در برخی مواد فرومغناطیسی مانند آهن، کبالت و نیکل در صورتی که خالص باشند، حجم حوزه‌ها به سهولت تغییر می‌کند. در نتیجه با این روش به آسانی آهنربا می‌شوند و خاصیت آهنربایی خود را نیز به راحتی از دست می‌دهند.

مواد فرومغناطیسی سخت: برخی مواد مانند فولاد، آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل به سختی آهنربا می‌شوند و به سختی خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند.

مقدار اشباع ماده‌ی مغناطیسی: هنگامی که حجم حوزه‌هایی که با میدان مغناطیسی خارجی همسو هستند به بیشترین مقدار خود برسد، می‌گوییم ماده‌ی مغناطیسی به اشباع رسیده است.



القای الکترومغناطیسی : به پدیدهای که طی آن با تغییر شار مغناطیسی در یک پیچه یا سیموله یک نیروی حرکه‌ی الکتریکی در دو سر آن القا می‌شود، القای الکترومغناطیسی می‌گویند.

جوابیان الکتریکی القای : به جریان القا شده بر اثر تغییر شار مغناطیسی در یک پیچه و یا سیموله گفته می‌شود.

وبرا : واحد شار مغناطیسی و برابر یک تسلا متر مربع ($T \cdot m^2$) است.

قانون القای الکترومغناطیسی فارادی : هرگاه شار مغناطیسی که از مدار بسته‌ای می‌گذرد تغییر کند، نیروی حرکه‌ای در آن القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است.

قانون لنز : جریان حاصل از نیروی حرکه‌ی القای در یک مدار یا پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن با عامل به وجود آورنده‌ی جریان القایی، یعنی تغییر شار، مخالفت می‌کند.

نیروی حرکه‌ی خودالقایی : اگر جریانی که از یک پیچه و یا سیموله می‌گذرد تغییر کند، شار عبوری از آن تغییر کرده و در دو سر آن نیروی حرکه‌ای القا می‌شود که نیروی حرکه‌ی خودالقایی نامیده می‌شود.

اثر خودالقایی : پدیدهای است که در آن با تغییر جریان عبوری از یک القاگر مانند پیچه یا سیموله، در دو سر آن نیروی حرکه‌ی الکتریکی القا می‌شود.

ضریب خودالقایی یا القاییدگی : از ویژگی‌های ساختمانی القاگر است که به تعداد دور، طول، سطح مقطع و ... القاگر بستگی دارد. نیروی حرکه‌ی خودالقایی متناسب با ضریب خودالقایی است.

هانری : یک هانری، ضریب خودالقایی القاگری است که اگر جریان عبوری از آن با آهنگ یک آمپر بر ثانیه تغییر کند، نیروی حرکه‌ی القایی برابر یک ولت در آن القا شود.

تراوایی مغناطیسی هسته : ضریبی است بدون واحد که به جنس، شکل هندسی، و ابعاد هسته‌ی داخل سیموله بستگی دارد.

القای متقابل : پدیدهای است که با تغییر جریان در یک مدار یا پیچه، یک جریان الکتریکی در مدار یا پیچه‌ی مجاور آن القا می‌شود.

جریان مستقیم یا dc : جریانی است که با زمان تغییر نمی‌کند و همواره ثابت است.

جریان متناوب یا ac : جریانی است که به صورت سینوسی با زمان تغییر می‌کند.

دوره یا تناوب : مدت زمان یک دور چرخش کامل پیچه، دوره یا تناوب نامیده می‌شود.

مبحث: تعاریف فصل پنجم (القای الکترومغناطیسی)

وب سایت: www.takhtesabz.ir ایمیل: info@takhtesabz.ir



فیزیک ۳ و آزمایشگاه (ریاضی فیزیک)

تدریس خصوصی دروس دبیرستان و دانشگاه
۰۹۳۵۲۵۴۰۳۳۷ - ۰۹۱۲۵۰۱۸۹۸۰

مولدهای صنعتی جریان متناوب : در نیروگاههای تولید برق برای تولید جریان متناوب از مولدهای خاصی

استفاده می شود که به آن ها مولدهای صنعتی جریان متناوب می گویند.

مدل: وسیله‌ای است که به کمک آن می‌توان ولتاژ را افزایش و یا کاهش داد (وسیله‌ای پای تبدیل ولتاژ).