

به نام خدا

پروژه اول الکترومغناطیس

هدف : طراحی موتور (آرمیچر) با استفاده از میدان مناطیسی و جریان الکتریکی

نام : مهدی سلیمانی

شماره دانشجویی : ۹۶۲۷۷۲۳

شرح تئوری آزمایش :

یکی از پیشرفت های اصلی در زمینه الکترومغناطیس در نظریه الکترو مغناطیس توسط مایکل فاراده انجام گرفت . وی در سال ۱۸۳۱ به طور تجربی کشف کرد که وقتی شار مناطیسی در حال پیوند با یک حلقه هادی تغییر میکند ، جریانی در این حلقه القا میشود . رابطه کمی بین emf القایی و نرخ تغییر پیوند شار ، براساس مشاهدات تجربی به قانون فاراده معروف است .

این یک قانون تجربی است و میتواند به عنوان یک اصل موضوعی در نظر گرفته شود . اما رابطه تجربی مرتبط با حلقه محدود را به عنوان نقطه آغازین بنا نهادن نظریه القای الکترومغناطیسی در نظر نمیگیریم . بر اساس اصل موضوعی قانون اساسی القای الکترومغناطیسی فاراده ، شکل انتگرالی قانون فاراده را نتیجه خواهیم گرفت .

$$\text{Curl } E : \frac{-\partial B}{\partial t}$$

یک تابع نقطه ای را بیان میکند ، یعنی این معادله در ر نقطه از فضا قابل اعمال است چه ان نقطه در فضای آزاد باشد چه در محیط مادی . بنابراین شدت میدان الکتریکی در ناحیه ای با چگالی شار مناطیسی تغییر پذیر با زمان غیر ابقایی بوده و نمیتواند به صورت گرادیان یک پتانسیل عددی بیان شود . با گرفتن انتگرال از دو طرف معادله روی یک سطح باز و بکارگیری قضیه استوکس بدست می آید.

$$\int_C E \cdot dl = - \int_S \frac{\partial B}{\partial t} \cdot ds$$

معادله در مورد هر سطح S با مسیر محصور کننده C برقرار است .
 چه مداری فیزیکی به دور C موجود باشد یا نباشد . البته ، در میدان بدون تغییرات
 زمانی ، مشتق میدان نسبت به زمان صفر است

حالت های مدار ساکن در میدان مغناطیسی تغییر پذیر با زمان ، هادی متحرک بر
 میدان مغناطیسی ساکن
 و مدار متحرک در میدان مغناطیسی تغییر پذیر با زمان را به طور جداگان مورد بحث
 قرار خواهیم داد .

۱- مدار های ساکن در میدان مغناطیسی تغییر پذیر با زمان

در یک مدار ساکن با مسیر C و سطح S به صورت زیر نوشته میشود

$$\int_C E \cdot dl = - \int_S \frac{\partial B}{\partial t} \cdot ds$$

$$v = \int_C E \cdot dl = c \text{ emf در مدار}$$

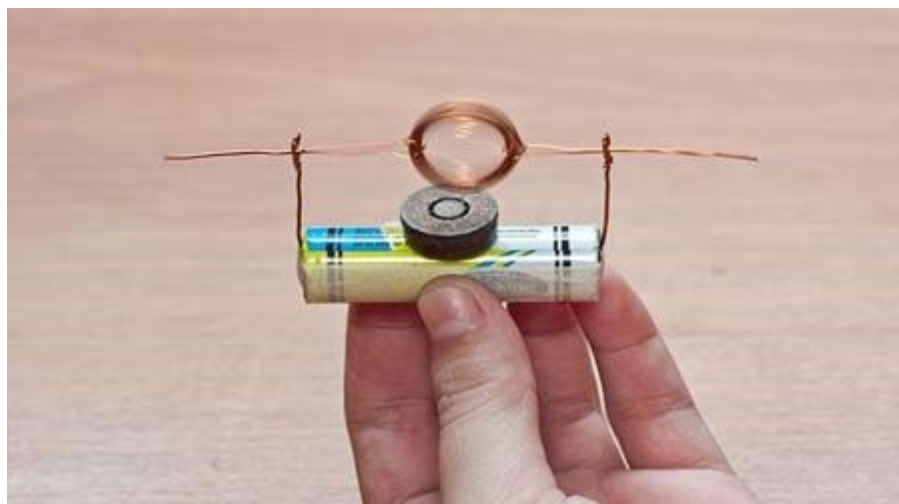
$$\mathcal{Q} = \int_C B \cdot ds$$

شار گذرنده از سطح s

$$V = - \frac{d\mathcal{Q}}{dt}$$

معاده بالا بیان میکند که ، نیروی محرکه الکتریکی القا شده در یک مدار بسته ساکن ، برابر منفی نرخ افزایش شار مغناطیسی دارای پیوند با آن مدار است . این بیانی از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده است . نرخ تغییر زمانی شار مغناطیسی حتی در غیاب یک مدار فیزیکی بسته باعث القای یک میدان الکتریکی میشود . علامت منفی در معادله گویای این مطلب است که emf القایی باعث عبور جریان در حلقه بسته در جهتی میشود که با تغییر شار مغناطیسی پیوندی مخالفت میکند . این مطلب به قانون لنز معروف است . emf القایی در یک حلقه ساکن ناشی از یک میدان مغناطیسی متغییر با زمان را emf ترنسفورماتوری مینامند .

مراحل ساخت :



وسایل مورد نیاز برای تهیه یک موتور ساده:

۱- یک باتری قلمی

۲-مقداری سیم مس

۳-یک آهن ربا

مرحله اول: یک باتری قلمی تهیه کنید. و کمی سیم را در سر آن اضافه بگذارید و سیم را دور باتری حدودا ۱۰ بار ببیچانید.



مرحله دوم: سپس سیم مسی را که دور باتری پیچانده اید را از وسط باتری در آورید دو با اضافه سمی که دو طرف این حلقه

مسی قرار دارد یکی در سمت راست و دیگری در سمت چپ به این حلقه مسی گره بزنید و از آن رد کنید.



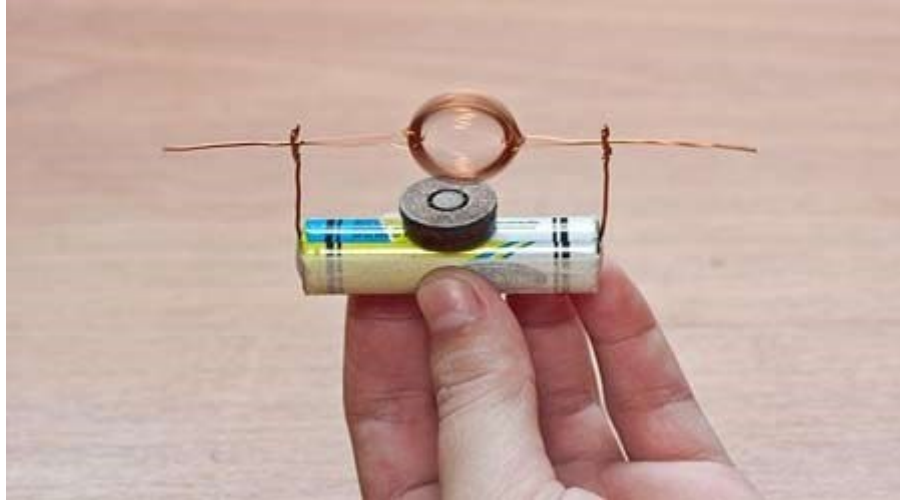
مرحله سوم: تا الان کار شما باید همانند تصویر زیر شود.



مرحله چهارم: حالا دو تکه سیم مس بگرید و سر آن را گرد کنید و به دو طرف قطب های مثبت و منفی باتری با چسب بچسبانید. به شکلی که دو سیم حلقه مسی بتواند در آن بچرخد.



مرحله پنجم: حالا همانند شکل زیر یک آهن ربا زیر حلقه مسیری و روی باتری قرار دهید و شاهد چرخیدن حلقه مسی باشید.



منبع تصاویر : سایت تبیان