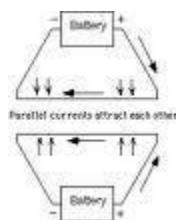
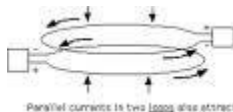


در مورد جاذبه و دافعه‌ی بین سیم‌های موازی حامل جریان



این یک آزمایش دبیرستانی است که هرگاه از دو سیم یا نوار فلزی شل موازی جریان‌های الکتریکی همسوی به‌اندازه‌ی کافی شدید رد شود دم سیم به‌طرف یکدیگر جذب می‌شوند و هرگاه جهت جریان‌ها عکس هم باشند دو سیم از هم دفع می‌شوند. این پدیده‌ی جالبی به‌نظر می‌رسد که لازم است نخست آن‌را خود آزمایش کنیم تا حس لازم از پدیده را عملاً به‌دست آوریم و سپس سعی کنیم توجیه واقعی آنرا بیابیم. برای اینکه اثر جذب و دفع را بنحوی بارزتری ببینید مقداری سیم نازک لاک‌ی (سیم استخوانی روکش‌دار) تهیه کنید. می‌توانید مثلاً یک بلندگوی کوچک کهنه را باز کنید و از سیم‌های سیم‌پیچ آن استفاده کنید. طول سیم را به‌اندازه‌ی کافی بزرگ اختیار کنید و از مثلاً پنج سانتیمتری یک سر آن شروع به پیچیدن دور یک لوله به قطر مثلاً دو تا سه سانتیمتر نمایید، و به‌این ترتیب یک کویل با هفت هشت حلقه سیم تشکیل دهید. می‌توانید برای اینکه حلقه‌ها همواره باهم نگه‌داشته شوند در هر بار پیچیدن حلقه در عین حال سیم را دور حلقه‌های دیگر پیچ دهید. هنگامی که این کویل را ساختید در حدود ده پانزده سانتیمتر از سیم را رها کنید و در ادامه مجدداً یک کویل مشابه با هفت هشت حلقه بسازید و دست آخر حدود پنج سانتیمتر از سیم را رها کرده و سیم را قطع کنید. حال با سوزاندن و تراشیدن، دو سر سیم این مجموعه را لخت کنید. حال می‌توانید دو کویل را در دو موقعیت برای دادن جریان به مجموعه آزمایش کنید یکی هنگامی که دو کویل به فاصله‌ای حدود یک تا دو سانتیمتر به‌موازی یکدیگر آویزانند به‌گونه‌ای که اگر جریان از سیم‌ها رد شود جهت جریان در دو کویل با یکدیگر موازی است و دیگری با دادن گردش 180 درجه‌ای به یکی از کویل‌ها دو کویل به‌گونه‌ای موازی یکدیگر باشند که جهت جریان در دو کویل پادموازی باشد. حال نیاز به منبع تغذیه‌ای دارید که جریان مستقیمی با شدت لازم را به کویل‌ها بدهد. برای این کار می‌توانید از پاور یک کیس کامپیوتر که دیگر مورد استفاده نیست استفاده کنید. دو سیم مشکی و قرمز خروجی پاور با ولتاژ 5+ و ولت جریانی حداکثر 20 تا 25 آمپر را تأمین می‌کند. هرگاه این دو سیم را به دو سر لخت شده‌ی مجموعه‌ی کویل‌ها که به حالت آویزان قرار داده‌اید وصل شوند و پاور برای لحظه‌ای روشن شود می‌بینید که در حالت موازی بودن جریان در کویل‌ها دو کویل به‌تندی و چابکی به‌یکدیگر می‌چسبند، و در حالت پادموازی بودن جریان‌ها از یکدیگر به‌تندی دفع می‌شوند. دقت کنید جریان را زود قطع کنید زیرا سیم‌ها زود داغ شده و احتمالاً می‌سوزند.



اما واقعاً چرا دو سیم حامل جریان‌های موازی جذب و دو سیم حامل جریان‌های پادموازی دفع می‌شوند؟ اگر آزمایش را درست انجام داده باشید مشاهده خواهید کرد که گویا در حالت جذب، نیرویی از دو طرف، دو کویل را به‌طرف یکدیگر هل می‌دهد، و در حالت دفع، گویا همین نیرو از میان دو کویل دو کویل را به‌طرف دور شدن از یکدیگر هل می‌دهد. به‌نظر می‌رسد این نیروها را فشار اضافی ایجاد شده در هوای دو طرف خارجی دو کویل یا بین دو کویل اعمال می‌کند. اما این فشار اضافه چگونه بوجود می‌آید؟ دو سیم با جریان‌های موازی بنا بر قانون سه انگشت فلمینگ میدان‌های مغناطیسی مخالف یکدیگر در فضای بین دو سیم موازی ایجاد می‌کنند که یکدیگر را خنثی کرده و لذا عملاً در بین دو سیم شدت میدان مغناطیسی ضعیف است درحالی‌که در بیرون از سیم میدان‌های مغناطیسی ناشی از دو سیم همسو هستند و با هم جمع و تقویت

می‌شوند. به عبارت دیگر میدان مغناطیسی برآیند در این حالت در خارج از دو سیم خیلی شدیدتر است. برای دو سیم با جریان‌های پادموازی بنابر همین قانون سه انگشت، میدان‌های مغناطیسی موافق یکدیگر در فضای بین دو سیم و مخالف یکدیگر در فضای خارج از دو سیم ایجاد می‌کنند و لذا عملاً شدت میدان مغناطیسی در فضای خارج دو سیم ضعیف و در فضای بین دو سیم شدید است. روشن است که مولکول‌های دوقطبی مغناطیسی هوا جذب میدان‌های شدید می‌شوند و فشار هوا را در آن قسمت افزایش می‌دهند و این افزایش فشار هوا در حالت اول دو سیم را به یکدیگر جذب و در حالت دوم دو سیم را از یکدیگر دور می‌کند.