

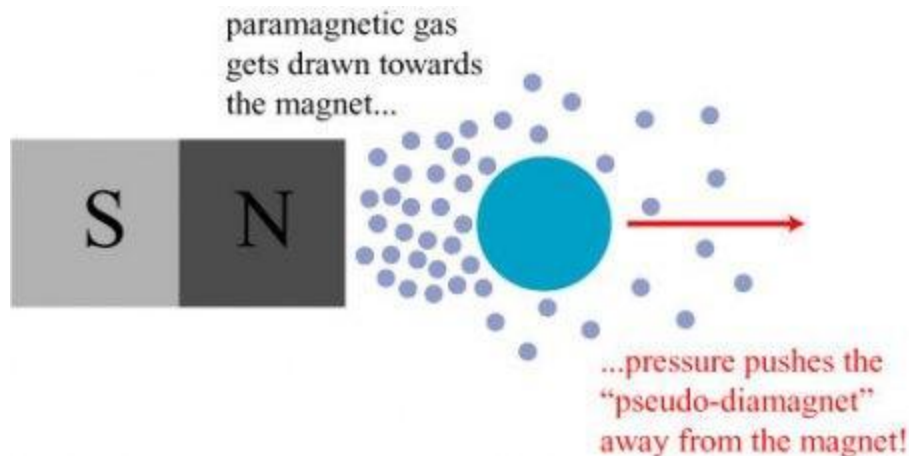
همه‌ی اجسام، از جمله مواد دیامغناطیس، جذب میدان‌های شدید مغناطیسی می‌شوند

بنا بر تعاریف رایج در فیزیک، در حال حاضر مواد از لحاظ مغناطیسی به سه رده تقسیم‌بندی می‌شوند که عبارتند از 1- مواد فرومغناطیس مثل آهن که دارای دوقطبی‌های مغناطیسی مولکولی دائمی هستند و در میدان‌های آهنربایی در جهت خطوط میدان منظم می‌شوند و در شیب میدان آهنربایی جذب قسمت شدیدتر میدان می‌شوند، 2- مواد پارامغناطیس مثل اکسیژن که دارای دوقطبی‌های مغناطیسی مولکولی دائمی نیستند اما در میدان‌های آهنربایی، مولکول‌ها از لحاظ مغناطیسی دو قطب شمال و جنوب مغناطیسی پیدا می‌کنند یا به عبارتی در حضور میدان‌های آهنربایی به‌نحوی ضعیف جذب قسمت‌های شدیدتر میدان می‌شوند، 3- مواد دیامغناطیس مثل بیسموت که نه دارای دوقطبی مغناطیسی دائمی هستند و نه در میدان مغناطیسی مولکول‌های آنها دوقطبی مغناطیسی می‌شوند، و از قسمت‌های شدید میدان مغناطیسی رانده می‌شوند.

آنچه در فوق بیان شد ادعاهای رایج در فیزیک امروز می‌باشد. آزمایش قسمت اعظم این ادعاها ساده است. برای این کار نیاز به دو آهنربای دائمی بسیار قوی دارید. اگر در خرید آن با مشکل مواجه هستید می‌توانید از داخل هارد دو کیس دور انداخته‌ی کامپیوتر (که این روزها به‌راحتی می‌توانید پیدا کنید) با مقداری تلاش برای باز کردن هارد، آهنربای دائمی قوی موجود در آنها را در آورید و با چسب دوقلو آنها را در دو سطح داخلی موازی یک نوار فلزی L شکل به‌گونه‌ای بچسبانید که فاصله‌ی بین قطب‌های مخالف آهنرباها در حدود یک یا یک و نیم سانتیمتر باشد.

حال اگر از مواد مختلف عمده‌تاً غیرفلزی و آلی (مثل نان، سیب، شمع، پسته، ...) میله‌های تقریباً باریکی به‌طول تقریباً یک سانتیمتر بسازید و وسط میله را با نخ نازک گره بزنید و با گرفتن سر دیگر نخ و آویزان کردن میله آنرا به‌طور افقی به فضای بین آهنرباها وارد کنید و یا به‌نحو بهتر، برای جلوگیری از اثر لرزش دست، سر دیگر نخ را به جای ثابتی وصل کنید و مجموعه‌ی L شکل آهنرباها را به آرامی به‌گونه‌ای بالا ببرد که میله در فضای بین دو آهنربا قرار گیرد مشاهده خواهید کرد که برای بسیاری از مواد، که دیامغناطیس نامیده شده‌اند، میله به‌گونه‌ای به‌آرامی می‌چرخد که دو انتهای میله از آهنرباها دور می‌شود، گویا این مواد از نواحی شدید میدان مغناطیسی رانده می‌شوند. اما کافی است آهنربای قوی دیگری به‌نحو گفته شده در بالا تهیه کنید و ذره‌ی کوچکی از همین مواد به‌اصطلاح دیامغناطیس را جدا کنید و آهنربا را کاملاً نزدیک آن (و حتی به حالت تماس با آن) نمایید تا متوجه شوید که همین مواد دیامغناطیس که در آزمایش فوق از قطب‌ها رانده می‌شوند به حالت ذره‌ای جذب آهنربا می‌گردند. حتی اگر تکه‌ای سیم از مس که در نوشتجات فیزیکی به عنوان دیامغناطیس ثبت شده است را به نخ نازکی ببندید و آنرا آویزان کنید و آهنربا را نزدیک آن نمایید متوجه می‌شوید که جذب آهنربا می‌شود. حوصله به‌خرج دهید و تکه‌های ریزی از هر چه در دست‌رستان هست تهیه کنید و آزمایش را در مورد آنها انجام دهید تا متوجه شوید که تمام آنها جذب آهنربا می‌شوند چه فرومغناطیس باشند یا پارامغناطیس یا دیامغناطیس. وضعیت مشابه است با جذب شدن خرده‌های ریز کاغذ به یک شانه‌ی لاستیکی که با تماس با پارچه‌ای پشمی دارای بار خالص الکتریکی شده است که در این حال به دلیل نزدیک شدن بار خالص الکتریکی به تکه‌ی کوچک کاغذ، بر اثر القا در تکه‌ی کاغذ دوقطبی‌های الکتریکی ایجاد شده یا نظم می‌گیرند به‌گونه‌ای که دوقطبی‌ها جذب قسمت شدیدتر میدان الکتریکی بار خالص می‌شوند یعنی جذب این بار می‌شوند، و این وضعیت فقط مخصوص خرده‌های کاغذ نیست و در مورد خرده‌ها از هر نوع ماده‌ای صادق است منتهی در خرده‌های سبک نمود بیشتری دارد.

پس اینکه خرده‌ها از هر نوع ماده‌ای جذب قطب‌های آهنربایی می‌شود نشان‌دهنده‌ی این است که به‌نحو مشابه در آنها در اثر حضور قطب‌های آهنربایی به‌طور القایی دوقطبی‌های مغناطیسی ایجاد شده یا نظم می‌گیرند و باز به‌طور مشابه جذب قطب‌های القاکننده می‌گردند. اما اینکه چرا در شرایطی خاص همچنانکه دیدیم بعضی از مواد از قطب‌ها رانده می‌شوند به این مربوط می‌شود که مولکول‌های هوا در حضور آهنرباهای قوی به‌صورت دوقطبی‌های مغناطیسی جذب قطب‌ها می‌شوند و تراکم و فشار هوا را در مجاورت چسبنده‌ی قطب‌ها افزایش می‌دهند، در نتیجه بسته به شکل و هندسه‌ی آزمایش ممکن است اثر دافعه‌ی ارشمیدسی بر اثر جاذبه‌ی ذره‌ای که در بالا گفتیم غلبه کند. دافعه‌ی ارشمیدسی همانی است که باعث می‌شود وزن شما در آب کمتر شود زیرا آب به‌اندازه‌ی وزن آب جابه‌جا شده به‌طرف بالا بر شما نیرو وارد می‌کند. درواقع سیال یک نیروی پس‌زنی به اجسام واقع در آن وارد می‌کند به‌شرطی که وضعیت به‌گونه‌ای باشد که در سیال شیب فشار وجود داشته باشد.



از جمله موادی که به عنوان دیامغناطیس ثبت شده است نیتروژن هواست. مبنای این استنباط همان آزمایش‌هایی است که در آن دافعه‌ی ارشمیدسی بر جاذبه‌ی مغناطیسی غلبه می‌کند. اگر دفع شدن نیتروژن از قطب‌ها اثری ارشمیدسی نباشد بلکه این دافعه (و نه جاذبه) برای نیتروژن ذاتی باشد انتظار داریم در هوایی که اکسیژن آنرا (با سوزاندن) از بین برده‌ایم در آزمایش‌های میله‌ای فوق‌الذکر مربوط به دیامغناطیس هیچ دافعه‌ای ناشی از آهنرباها را شاهد نباشیم چون قاعدتاً اکسیژنی برای جذب شدن به قطب‌ها وجود ندارد و نیتروژن هم که بنا بر فرض جذب قطب‌های آهنربایی نمی‌شود تا فشار هوا را در آنجا افزایش دهد، بنابراین نباید شاهد دافعه‌ی ارشمیدسی باشیم. اما کافی است آزمایش زیر را ترتیب دهید تا متوجه شوید که همچنان شاهد دافعه‌ی میله‌ها از آهنرباها خواهیم بود و این نشان‌دهنده‌ی جذب شدن همگی مولکول‌ها از جمله مولکول‌های نیتروژن به قطب‌های آهنربایی و افزایش فشار هوا و در نتیجه افزایش اثر ارشمیدسی در مجاورت آنها می‌باشد:

محفظه‌ای مکعبی با پنجره‌ای شیشه‌ای تهیه کنید که وجه زیری آن بر داشته شده باشد. مجموعه‌ی آهنرباهای U شکل فوق را از ابتدا در محفظه تعبیه کنید. تعدادی شمع (که هر چه تعدادشان بیشتر باشد بهتر است) را در کنار یکدیگر روی سکویی در آب یک حوضچه روشن کنید به گونه‌ای که سر شمع‌ها بالای سطح آب باشد. یکی از میله‌های دیامغناطیس متصل به نخ را مثلاً با هدایت آهنربایی در داخل محفظه در گوشه‌ای نگاه دارید. شمع‌ها را روشن کنید و محفظه‌ی ته‌باز را روی شمع‌ها قرار دهید به گونه‌ای که لبه‌های وجه غایب آن اندکی در سطح آب فرو رود. مشاهده خواهید کرد که اکسیژن هوای داخل کم‌کم سوخته و تمام می‌شود و فشار هوای بیرون، سطح آب درون محفظه را به اندازه‌ی تقریباً یک پنجم ارتفاع محفظه بالا می‌آورد (زیرا اکسیژن هوا تقریباً یک پنجم کل هواست). حال می‌توانید یک دست خود را از داخل آب از طریق وجه غایب وارد محفظه کنید و با گرفتن یک سر نخ آویزان به میله، یا ترجیحاً با جابه‌جا کردن مجموعه‌ی U شکل آهنرباها، آزمایش دیامغناطیس را در این فضای عاری از اکسیژن انجام دهید و از طریق پنجره‌ی شیشه‌ای درزبندی شده مشاهده کنید که همچنان شاهد دفع از قطب‌ها خواهید بود.