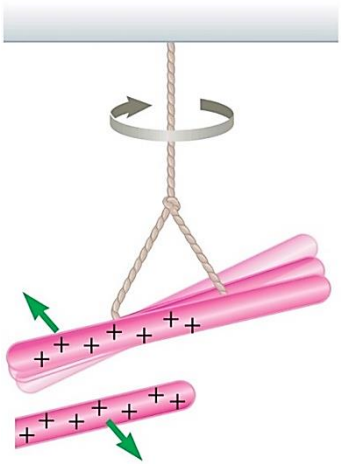
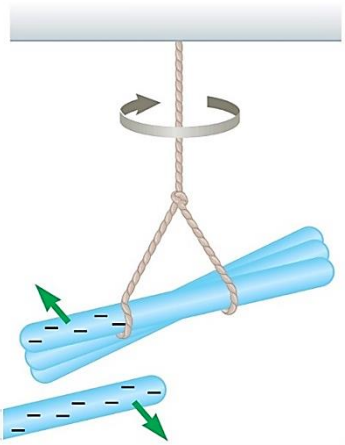
فصل اول

آزمایش ۱: آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد بارهای هم‌نام به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند.



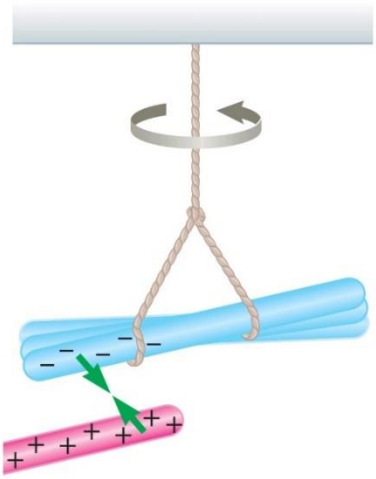
آزمایش ۱: دو میلهٔ شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی مالش می‌دهیم تا هر دو میله دارای بار مثبت شوند. یک میله را با نخ آویزان می‌کنیم. با نزدیک کردن میلهٔ دوم مشاهده می‌کنیم دو میله همدیگر را دفع می‌کنند.



آزمایش ۲: دو میلهٔ پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می‌دهیم تا هر دو میله دارای بار منفی شوند. یک میله را با نخ آویزان می‌کنیم. با نزدیک کردن میلهٔ دوم مشاهده می‌کنیم دو میله همدیگر را دفع می‌کنند.

آزمایش ۳: دو نی پلاستیکی را از نزدیکی یک انتهای آن‌ها خم می‌کنیم و پس از مالش دادن با پارچهٔ پشمی نزدیک یکدیگر قرار می‌دهیم. در این صورت نیروی دافعهٔ آن‌ها را بر روی انگشتان خود حس می‌کنیم. زیرا هر دو دارای بار منفی شده‌اند و بارهای هم‌نام همدیگر را دفع می‌کنند.

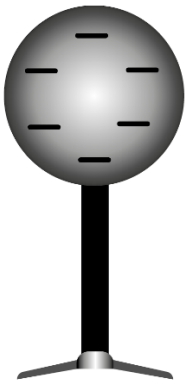
آزمایش ۲: آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد بارهای ناهمنام به هم نیروی جاذبه وارد می‌کنند.

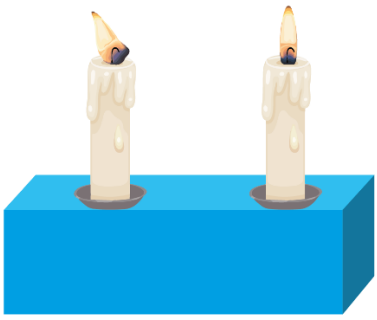


یک میله پلاستیکی را با پارچهٔ پشمی مالش می‌دهیم دارای بار منفی شده و از جایی آویزان می‌کنیم. میلهٔ شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی مالش داده تا بار مثبت پیدا کند و سپس به میلهٔ پلاستیکی باردار شده نزدیک می‌کنیم. چون بارهای آن‌ها ناهمنام است مشاهده می‌کنیم به سمت هم جذب می‌شوند.

آزمایش۳: آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد با افزایش فاصله از یک جسم باردار، میدان الکتریکی حاصل از آن تضعیف می‌شود.

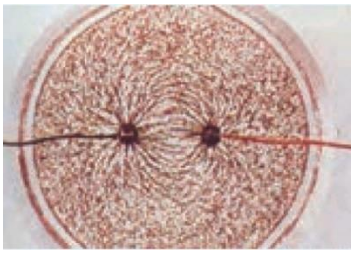
در نزدیکی یک مولد وان دوگراف دو شمع روشن در فاصلهٔ متفاوت قرار می‌دهیم. با روشن شدن مولد مشاهده می‌کنیم در صورتی که بار مولد واندوگراف منفی باشد شعلهٔ شمع نزدیکتر به سمت کلاهک مولد کشیده می‌شود در حالی که شعلهٔ شمع دورتر تغییر چندانی نکرده است. دلیل، آن است که کلاهک مولد وان دوگراف بار منفی بزرگی دارد که یون‌های مثبت شعلهٔ شمع نزدیکتر را به سمت خود می‌کشد. در حالی که شمع دیگر، در فاصلهٔ دورتری از کلاهک قرار گرفته است و طبق رابطهٔ $E = \frac{kq}{r^2}$ با افزایش فاصله(r)، تحت تأثیر میدان ضعیف‌تری قرار گرفته است.

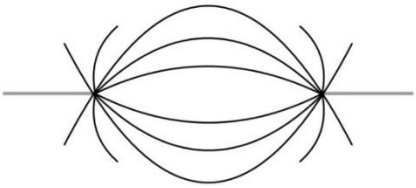




آزمایش ۴: آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان طرحی از خطوط میدان الکتریکی را مشاهده کرد.

درون یک ظرف شیشه‌ای با عمق کم، مقداری پارافین مایع یا روغن کرچک می‌ریزیم. دو الکترود نقطه‌ای را با سیم به مولد ولتاژ بالا، یکی به پایانه مثبت و دیگری را به پایانهٔ منفی متصل کرده و الکترودها را داخل ظرف روغن می‌گذاریم. روی سطح روغن، بذر چمن یا خاکشیر می‌پاشیم. دانه‌ها تحت تاثیر میدان الکتریکی ایجاد شده توسط الکترودها، هم‌ردیف شده و خطوط میدان الکتریکی را مطابق شکل زیر در فضای اطراف الکترودها نمایش می‌دهند.



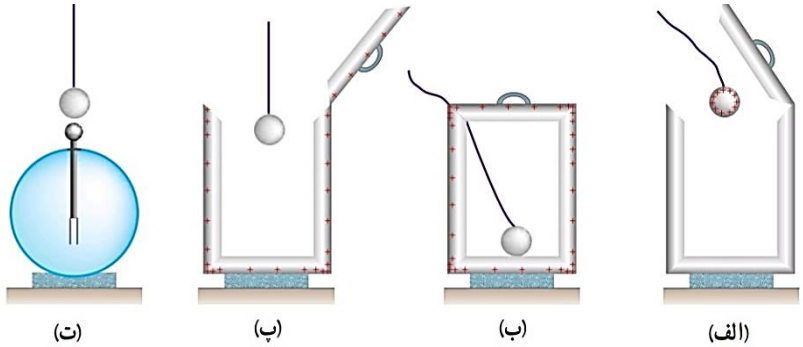


آزمایش۵: آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد بار اضافی داده شده به رسانا، روی سطح خارجی آن قرار می‌گیرد.

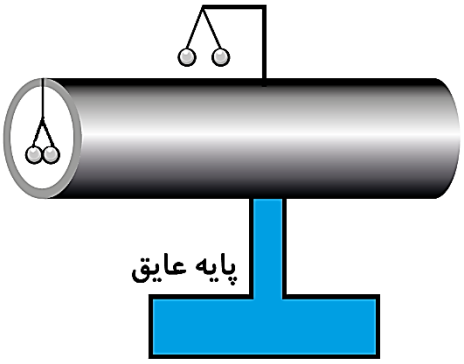
آزمایش ۱: ظرف رسانای بدون باری را روی پایه عایق قرار می‌دهیم. یک گوی فلزی با بار مثبت را وارد ظرف می‌کنیم (شکل الف). گوی را با کف ظرف تماس داده و درپوش ظرف را می‌بندیم (شکل ب).گوی را از ظرف خارج کرده (شکل پ) و به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم (شکل ت). مشاهده می‌کنیم عقربه الکتروسکوپ تکان نمی‌خورد یعنی گوی تمام بار خود را به ظرف داده و خنثی شده است.

اگر ظرف را به الکتروسکوپ نزدیک کنیم عقربه‌های الکتروسکوپ از هم فاصله می‌گیرند پس ظرف بار دار است. در واقع ظرفی که در ابتدای آزمایش بدون بار بود در انتهای آزمایش تمام بار گوی را دریافت کرد.

نتیجه می‌گیریم بار اضافی داده شده به جسم رسانا در سطح خارجی آن توزیع می‌شود.

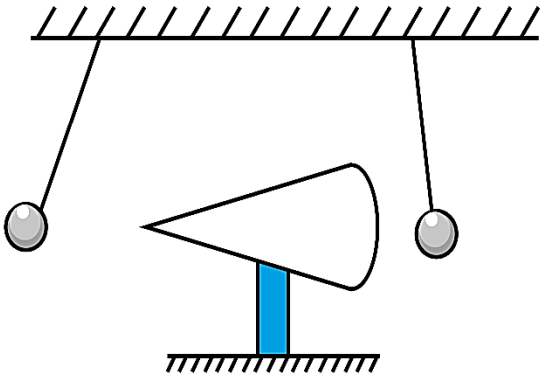


آزمایش ۲: استوانهٔ فلزی تو خالی را به مولد واندوگراف متصل می‌کنیم. دو آونگ الکتریکی مطابق شکل به سطح خارجی استوانه و دو آونگ دیگر را به سطح داخلی متصل می‌کنیم با روشن کردن مولد و باردار شدن استوانه، بار روی سطح خارجی آن توزیع شده و دو آونگی که با سطح خارجی آن در تماس هستند بارهمنام پیدا کرده و از هم دور می‌شوند. اما دو آونگ داخلی بدون بار می‌مانند و به هم چسبیده باقی می‌مانند.



آزمایش ۶: آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد تراکم بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از سایر نقاط بیشتر است.

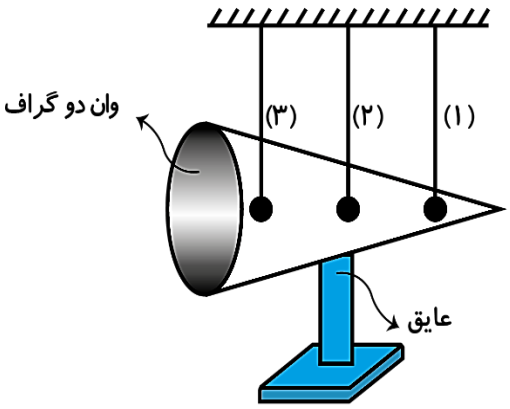
آزمایش ۱: یک جسم دوکی شکل و دو آونگ فلزی را به کمک مولد وان دوگراف باردار می‌کنیم. دو آونگ فلزی را مطابق شکل به دو طرف آن نزدیک می‌کنیم مشاهده می‌کنیم آونگی که به قسمت نوک تیز جسم نزدیک است بیشتر منحرف می‌شود. زیرا در قسمت تیز تراکم بارالکتریکی بیشتر است در نتیجه نیروی دافعهٔ بیشتری به آونگ وارد می‌کند.



آزمایش ۲: وسایل آزمایش: الکتروسکوپ ، جسم دوکی شکل، گوی، مولد واندوگراف

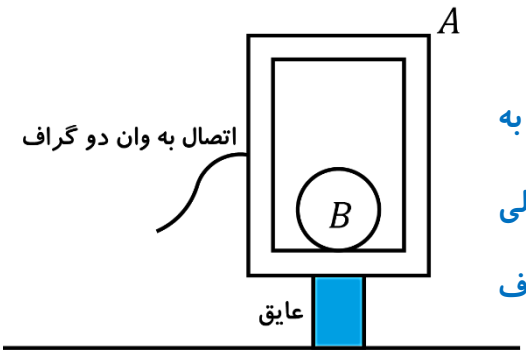
جسم دوکی شکل را به وسیلهٔ مولد واندوگراف باردار می‌کنیم. در مرحلهٔ اول گوی را ابتدا به قسمت نوک تیز دوک و سپس به کلاهک الکتروسکوپ تماس داده و انحراف عقربه الکتروسکوپ را یادداشت می‌کنیم. در مرحله دوم گوی را پس از خنثی کردن (با تماس مستقیم به دست) ابتدا به قسمت پهن دوک و سپس به کلاهک الکتروسکوپ تماس می‌دهیم. مشاهده می‌کنیم زمانی‌که گوی را به قسمت نوک تیز دوک تماس دادیم انحراف عقربهٔ الکتروسکوپ بیشتر بوده است. نتیجه می‌گیریم که تراکم بار در نقاط تیزِ سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر بیشتر است.

آزمایش ۷: در شکل سه آونگ الکتریکی مشابه با گلوله‌های فلزی سبک، در تماس با یک مخروط فلزی هستند. با اتصال مخروط به مولد وان‌دوگراف، رفتار آونگ‌ها را با ذکر علت پیش بینی کنید.



آونگ (۱) از دو آونگ دیگر بیشتر منحرف می‌شود. زیرا با قسمت تیز مخروط فلزی در تماس است در نتیجه تراکم بار در آن ناحیه بیشتر از قسمت‌های پهن مخروط می‌باشد و دافعه ایجاد شده بین آونگ و مخروط قوی‌تر است. انحراف آونگ (۳) از همه کمتر است زیرا با ناحیه پهن مخروط در تماس است و بار کمتری در این ناحیه وجود دارد.

آزمایش ۸: مطابق شکل روبه‌رو، ظرف رسانای تو خالی A به یک مولد وان دوگراف باردار متصل شده است و کره‌ی فلزی B درون آن قرار دارد. با ذکر دلیل توضیح دهید آیا کره‌ی B دارای بار الکتریکی می‌شود یا خیر؟

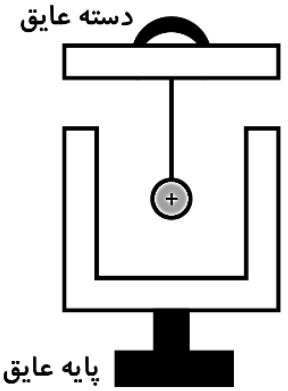


کره B بدون بار یا خنثی می‌ماند. زیرا بار اضافی داده شده به جسم رسانا در سطح خارجی آن توزیع می‌شود و سطح داخلی آن بدون بار می‌ماند. از آنجایی که کره B با سطح داخلی ظرف در تماس است بدون بار می‌ماند.

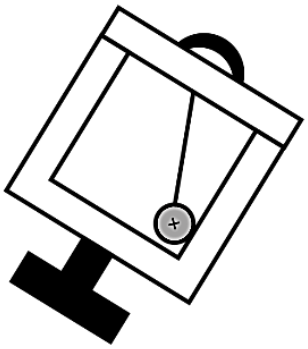
آزمایش ۹: یک گلوله فلزی باردار مثبت مانند شکل (۱) توسط نخ عایقی به درپوش فلزی یک جعبه رسانای بدون بار وصل شده است. در شکل (۲) جعبه رسانا را کج می‌کنیم، به طوری که گلوله به بدنه داخلی آن تماس یابد.

الف) وضعیت بار الکتریکی در گلوله فلزی چگونه می‌شود؟

ب) از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



(۱)

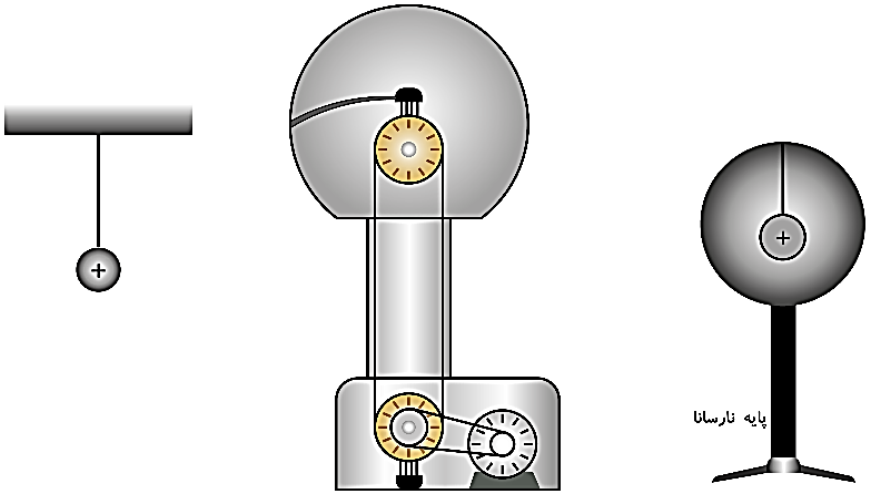


(۲)

الف) گلوله تمام بار خود را به ظرف می‌دهد و خنثی می‌شود.

ب) نتیجه می‌گیریم بار اضافی داده شده به جسم رسانا در سطح خارجی آن توزیع می‌شود و سطح داخلی آن بدون بار می‌ماند.

آزمایش ۱۰: در شکل زیر آونگ سمت راست درون توری فلزی و آونگ سمت چپ از سقف آویزان است. اگر روی کلاهک مولد واندوگرافی بار مثبتی ایجاد کنیم. وضعیت هر آونگ چگونه خواهد بود؟

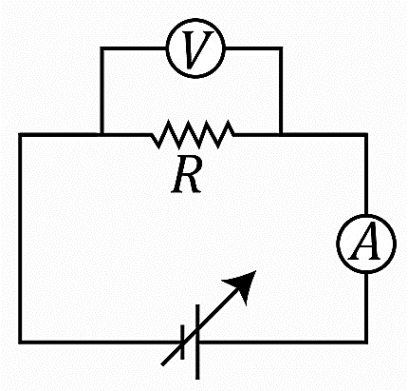


آونگ درون توری فلزی وضعیت خود را حفظ کرده و منحرف نمی‌شود. زیرا توری فلزی همانند قفس فاراده عمل کرده و میدان درون آن همواره صفر خواهد بود . آونگ سمت چپ تحت تاثیر میدان مولد واندوگراف دفع شده و در نتیجه به سمت چپ منحرف می‌شود.

فصل دوم

آزمایش۱: به کمک وسایل زیر آزمایشی طراحی کنید که بتوان صحت قانون اُهم برای یک رسانای اُهمی را بررسی کرد؟ طریقه بستن مدار را با رسم شکل نشان دهید.

وسایل آزمایش: مولد با ولتاژ قابل تنظیم، آمپرسنج، ولت سنج، رسانای اُهمی با مقاومت R ، سیم.

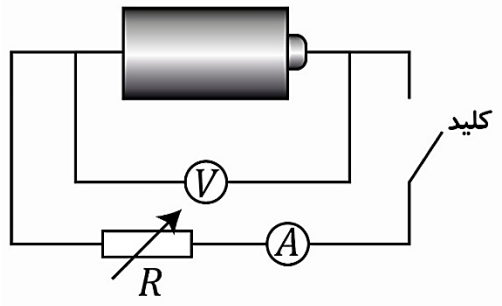


روش انجام آزمایش: مداری مطابق شکل می‌بندیم. ولتاژ مولد را تغییر داده عدد ولت‌سنج و آمپرسنج را می‌خوانیم و در هر حالت با استفاده از رابطه $R = \frac{V}{I}$ ، مقدار R را محاسبه می‌کنیم. مشاهده می‌کنیم که با تغییر ولتاژ، جریان مدار نیز تغییر می‌کند اما نسبت این دو، یعنی مقدار R ثابت می‌ماند.

آزمایش۲: آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان مقاومت درونی یک باتری را اندازه‌گیری کرد؟

ابتدا مداری مطابق شکل می‌بندیم. زمانی که کلید باز است ولت سنج نیروی محرکهٔ باتری را نشان می‌دهد و جریان مدار صفر است. $V_1 = \varepsilon$

پس از بستن کلید عدد آمپرسنج و ولت سنج را می‌خوانیم. عدد ولت سنج V_2 است. با ترکیب دو رابطهٔ $V_1 = \varepsilon$ و $V_2 = \varepsilon - Ir$ ، مقدار مقاومت داخلی باتری r از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود: $r = \frac{V_1 - V_2}{I}$



توجه : تفاوت یک باتری نو و فرسوده در مقدار مقاومت داخلی (r) آنها است. مقدار r برای باتری نو می‌تواند کمتر از یک اُهم و برای باتری فرسوده تا چند هزار اُهم باشد.

آزمایش۳: به کمک وسایل زیر آزمایشی را طراحی کنید که نشان دهندهٔ تأثیر دما روی مقاومت یک جسم باشد.

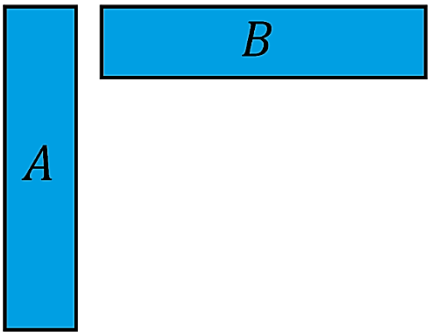
وسایل: اُهم متر، لامپ رشته‌ای

به کمک اُهم متر مقاومت رشتهٔ سیم داخل لامپ خاموش را اندازه می‌گیریم.

به کمک مشخصات روی لامپ یعنی P و V و با استفاده از رابطه $R = \frac{V^2}{P}$ ، مقاومت لامپ در حالت روشن را بدست می‌آوریم. مشاهده می‌کنیم مقاومت لامپ در حالت روشن بیشتر از مقاومت لامپ خاموش است. زیرا هنگامی که لامپ روشن می‌شود به دلیل افزایش دما مقاومت آن نیز افزایش می‌یابد.

فصل سوم رشته تجربی و فصل سوم و چهارم رشته ریاضی

آزمایش۱: دو میلهٔ کاملا مشابه در اختیار دارید. روشی پیشنهاد کنید که با استفاده از آن بتوانید بدون استفاده از هیچ وسیلهٔ دیگری، میله‌ای که از جنس آهنرباست را مشخص کرد.



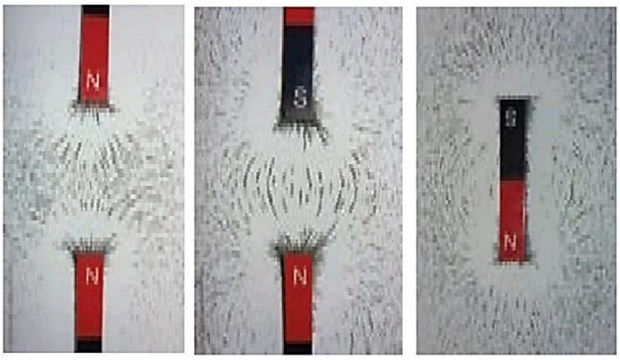
می‌دانیم که خاصیت مغناطیسی در قطب‌های آهنربا قوی‌تر از قسمت‌های دیگر آن است. بنابراین دو میله را مطابق شکل در نزدیکی هم قرار می‌دهیم و میله B را از بالا به پایین حرکت می‌دهیم اگر تغییری در جاذبه بین دو میله ایجاد شد(در دو انتهای میله A جاذبه قوی‌تر و در وسط آن جاذبه ضعیف‌تر) میله A آهنربا است. اگر تغییری در جاذبه بین دو میله ایجاد نشد میله B آهنربا است.

آزمایش۲: آهنربای میله‌ای با قطب‌های نامشخص در اختیار داریم. دو روش برای تعیین قطب‌های آن بیان کنید.

روش اول: آهنربا را با نخ آویزان می‌کنیم تا در امتداد شمال و جنوب جغرافیایی قرار گیرد. قطبی که به سمت شمال جغرافیایی است قطب N و دیگری S می‌باشد.

روش دوم: با استفاده از یک آهنربای دیگر با قطب‌های مشخص؛ قطب N آهنربای معلوم را به یکی از قطب‌های آهنربای مجهول نزدیک می‌کنیم. اگر همدیگر را جذب کردند این سر آهنربای مجهول قطب S و سر دیگر آن قطب N است. اگر همدیگر را دفع کردند این سر آهنربای مجهول قطب N و سر دیگر آن قطب S است.

آزمایش ۳: آزمایشی طراحی کنید که بتوان طرح خطوط میدان مغناطیسی را در اطراف آهنربای میله‌ای مشاهده کرد.



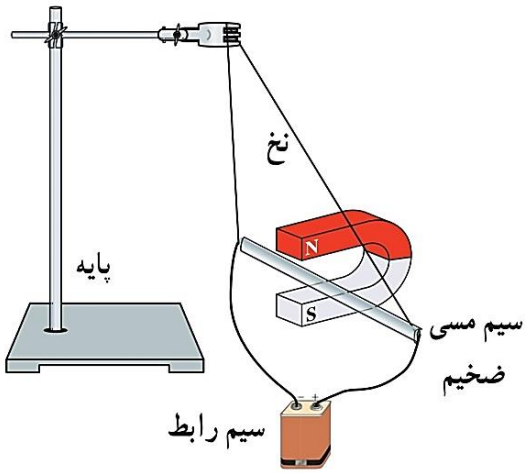
یک آهنربای میله‌ای را روی کاغذ قرار داده به کمک نمک پاش کمی براده آهن روی برگهٔ کاغذ می‌پاشیم. با زدن چند ضربهٔ آرام به کاغذ، براده‌های آهن در راستای خطوط میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند و طرح خطوط میدان ایجاد می‌شود.

آزمایش۴: آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان شیب مغناطیس منطقه‌ای را تعیین کرد؟

سوزن مغناطیسی شده یا عقربهٔ مغناطیسی را از وسط آن آویزان می‌کنیم. پس از تعادل به کمک نقاله، زاویه‌ای که امتداد سوزن یا عقربه با راستای افق می‌سازد را اندازه می‌گیریم. این زاویه همان شیب مغناطیسی منطقه است.

آزمایش ۵: آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد به سیم حامل جریان از طرف میدان مغناطیسی نیرو وارد می‌شود.

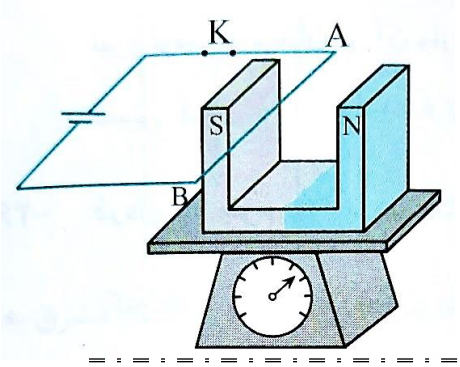
مداری مطابق شکل می‌بندیم. با برقراری جریان در سیم مسی، مشاهده می‌کنیم بر اثر نیروی وارد شده از طرف میدان آهنربا، سیم حرکت می‌کند.



اگر جای قطب‌های باتری عوض شود جهت جریان سیم برعکس شده در نتیجه جهت نیروی وارد بر سیم و همینطور جهت حرکت سیم نیز برعکس می‌شود.

آزمایش ۶: آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان درون میدان مغناطیسی را اندازه گیری کرد.

آهنربای نعلی شکلی را روی ترازو قرار داده و مداری مطابق شکل می‌بندیم به گونه‌ای که سیم در دهانهٔ آهنربا قرار بگیرد. قبل از وصل کلید و پس از وصل کلید عدد ترازو را می‌خوانیم. میزان تغییر عدد ترازو همان نیروی وارد بر سیم حامل جریان است.

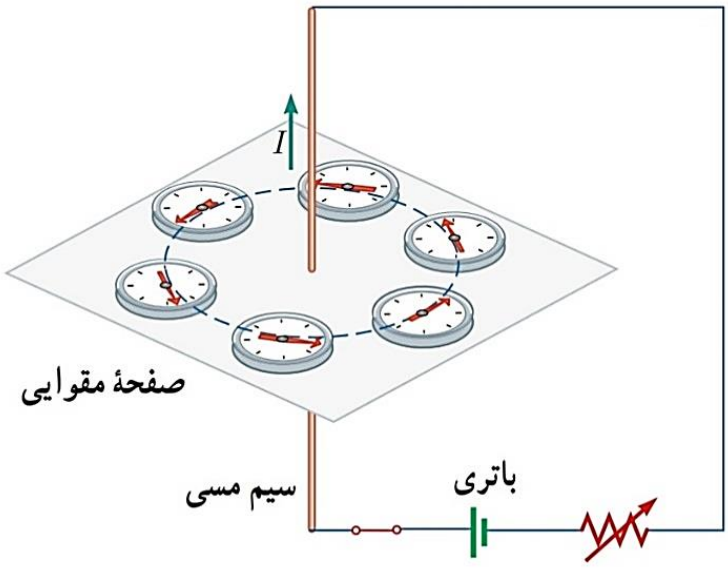


کاهش عدد ترازو ← نیروی مغناطیسی وارد برسیم رو به پایین

افزایش عدد ترازو ← نیروی مغناطیسی وارد بر سیم رو به بالا

آزمایش ۷: آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد اطراف سیم حامل جریان میدان مغناطیسی وجود دارد. (آزمایش اورستد)

مطابق شکل سیم مسی را از مقوایی عبور می‌دهیم و روی مقوا در اطراف سیم عقربه‌های مغناطیسی می‌گذاریم. پس از وصل کلید و برقراری جریان جهت گیری عقربه‌ها تغییر کرده و منحرف می‌شوند و دایره‌ای به مرکز سیم را نشان می‌دهند. این امر نشان دهنده وجود میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان است.

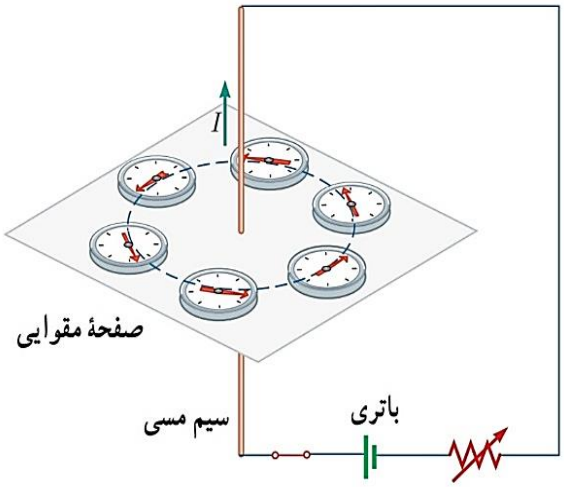


آزمایش ۸: شکل زیر آزمایش اورستد را نشان می‌دهد.

الف) افزایش جریان چه تاثیری بر میدان مغناطیسی ایجاد شده دارد؟

ب) هرچه فاصله از سیم بیشتر شود، اندازه میدان مغناطیسی افزایش می‌یابد یا کاهش؟

پ) نتیجه آزمایش چیست؟



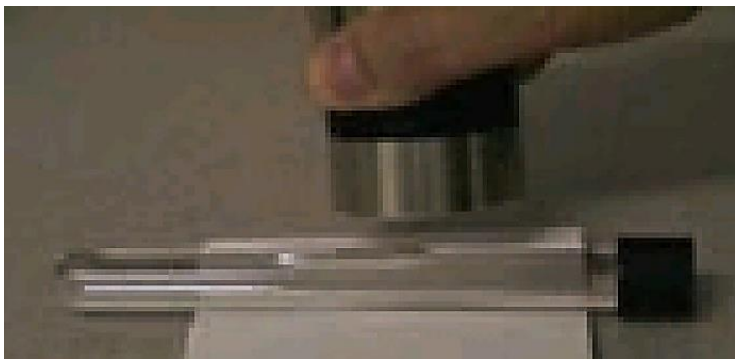
الف) میدان مغناطیسی افزایش می‌یابد.

ب) میدان مغناطیسی کاهش می‌یابد.

پ) در اطراف سیم حامل جریان میدان مغناطیسی وجود دارد.

آزمایش ۹: آزمایشی طراحی کنید که رفتار مغناطیسی الکل طبی را نشان دهد.

یک لوله آزمایش را تا نزدیکی لبه آن از الکل پر می‌کنیم. در لوله را بسته و آن را به صورت افقی قرار می‌دهیم. آهنربا را بالای لوله آزمایش به آرامی حرکت می‌دهیم. مشاهده می‌کنیم حباب هوای درون لولهٔ آزمایش همواره به سمت آهنربا جذب می‌شود. در واقع الکل یک مادهٔ دیامغناطیس است که توسط آهنربا رانده می‌شود و ما تصور می‌کنیم حباب به سمت آهنربا جذب می‌شود.



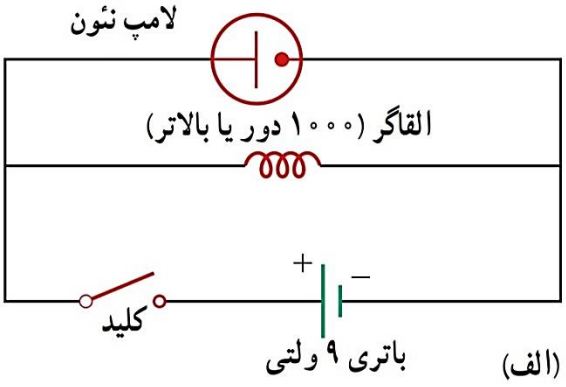
آزمایش ۱۰: آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان طرح خط‌های میدان مغناطیسی را اطراف یک سیم بلند، یک حلقهٔ دایره‌ای و یک سیملولهٔ حامل جریان ایجاد کرد.

سیم راست، حلقه و سیملوله را از درون یک کاغذ عبور می‌دهیم، با برقراری جریان، به کمک نمک پاش براده‌های آهن را روی کاغذ می‌پاشیم. براده‌ها تحت تأثیر میدان مغناطیسی، مسیرهای منحنی را نشان می‌دهند که همان طرح خطوط میدان مغناطیسی است.

آزمایش۱۱: آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد آهنگ تغییر شار در اندازهٔ جریان القایی موثر است؟ (آزمایشی طراحی کنید که نشان دهنده پدیده القای الکترومغناطیسی باشد.)

یک گالوانومتر (آمپرسنج حساس) را به دو سر سیملوله وصل می‌کنیم سپس یکی از قطب‌های آهنربا را وارد سیموله می‌کنیم عقربه آمپرسنج منحرف می‌شود و اندازهٔ جریان القایی را نشان می‌دهد. هرچه آهنربا را با سرعت بیشتری به سیملوله نزدیک و یا دور کنیم آهنگ تغییر شار افزایش یافته و طبق رابطه $\uparrow \varepsilon = -N \frac{\Delta\emptyset}{\Delta t} \uparrow$ ، پس جریان القایی نیز افزایش یافته و آمپرسنج عدد بزرگتری را نشان می‌دهد.همچنین هر چه تعداد حلقه های سیملوله بیشتر شود،طبق رابطه $\uparrow \varepsilon = -N \uparrow \frac{\Delta\emptyset}{\Delta t}$ ، پس جریان القایی نیز بیشتر خواهد بود.

آزمایش ۱۲: مداری مطابق شکل بسته شده است.



الف) هدف از انجام این آزمایش چیست؟

ب) با وصل کلید آیا لامپ روشن می‌شود؟

پ) با قطع کلید چه چیزی مشاهده می‌کنید؟

الف: بررسی اثر خود القاوری

ب: در لحظهٔ وصل کلید به دلیل افزایش ناگهانی جریان، در القاگر اثر خودالقاوری ایجاد شده و با عبور جریان از سیملوله مخالفت می‌کند. در نتیجه بطور لحظه‌ای تمام جریان از لامپ می‌گذرد و شدت نور لامپ از حالت عادی بیشتر می‌شود. با از بین رفتن اثر خود القاوری اگر سیموله بدون مقاومت باشد شبیه اتصال کوتاه عمل کرده و تمام جریان از سیملوله می‌گذرد و لامپ خاموش می‌شود. اما اگر القاگر دارای مقاومت باشد نور لامپ عادی خواهد بود.

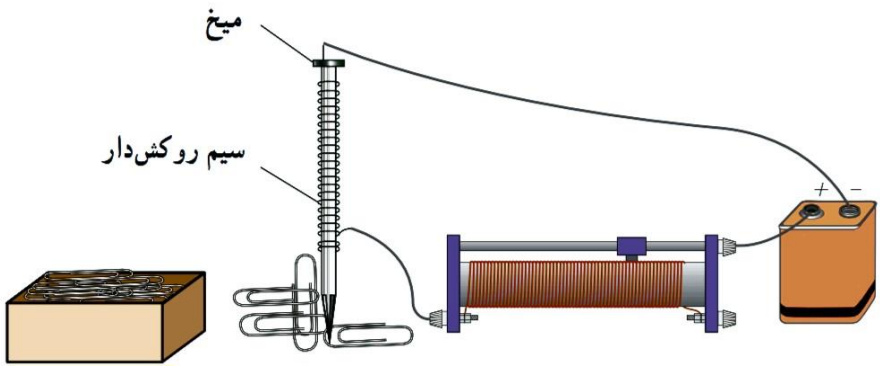
پ) با قطع کلید بر اثر تغییر جریان، اثر خود القاوری در سیملوله باعث ایجاد نیروی محرکهٔ القایی شده و جریان القایی از لامپ می‌گذرد. پس ابتدا لامپ پرنور شده و با از بین رفتن اثر خود القاوری خاموش می‌شود.

توجه: مدار و نحوه قرارگیری لامپ و القاگر را به خاطر بسپارید.

آزمایش ۱۳: قسمتی از سیمی را دور میخ آهنی بپیچید و مداری مطابق شکل تشکیل دهید.

الف) با تغییر مقاومت رئوستا، تعداد گیره‌هایی که میخ بلند می‌کند چه تغییری می‌کند؟

ب) اگر تعداد دورهای سیم دو برابر شود نتیجه کار چه تفاوتی خواهد داشت؟



الف) با کاهش مقاومت رئوستا، جریان عبوری از سیملوله افزایش می‌یابد. طبق رابطهٔ $B = \frac{\mu_\circ NI}{l}$ میدان مغناطیسی سیملوله افزایش و در نتیجه خاصیت مغناطیسی میخ نیز قوی تر می‌شود و گیره‌های فلزی بیشتری را به خود جذب می‌کند.

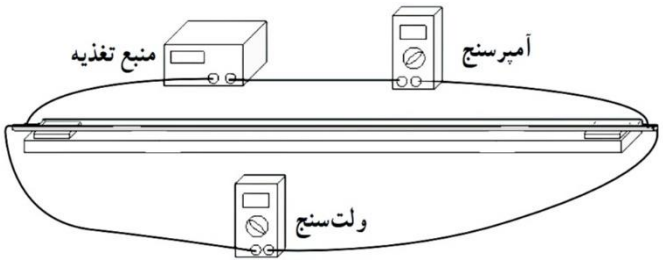
با افزایش مقاومت رئوستا، جریان مدار کاهش یافته و میدان سیملوله نیز ضعیف می‌شود. درنتیجه میخ، گیره‌های کمتری را جذب می‌کند.

ب) با توجه به رابطهٔ $B = \frac{\mu_\circ NI}{l}$ با دو برابر شدن N، میدان مغناطیسی سیملوله نیز دو برابر می‌شود و خاصیت مغناطیسی میخ افزایش می‌یابد. بنابراین میخ تعداد گیره‌های بیشتری را جذب می‌کند.

آزمایش مختص رشته ریاضی:

با استفاده وسایل زیر آزمایشی شرح دهید که به کمک آن بتوان عوامل موثر بر مقاومت رسانا را مشخص کرد؟(بررسی رابطه $R = \frac{\rho L}{A}$)

وسایل آزمایش: منبع تغذیه، ولت‌سنج، آمپرسنج، سیم‌های رابط، قطعه سیم‌هایی که می‌خواهیم مقاومتشان را اندازه بگیریم.



ابتدا مداری مطابق شکل می‌بندیم.

مرحله اول:سیم‌هایی با طول و سطح مقطع(یا قطر) یکسان اما با جنس متفاوت را در مدار قرار می‌دهیم. اعداد ولت‌سنج و آمپرسنج را می‌خوانیم و با استفاده از رابطهٔ $R = \frac{V}{I}$ ، مقاومت هر سیم را اندازه می‌گیریم. از اعداد بدست آمده نتیجه می‌گیریم که مقاومت سیم به جنس آن بستگی دارد. هرچه مقاومت ویژه (ρ) سیم بیشتر باشد مقاومتش (R) بیشتر است.

مرحله دوم: سیم‌هایی با سطح مقطع(یا قطر) و جنس یکسان اما با طول‌های متفاوت را در مدار قرار می‌دهیم. اعداد ولت‌سنج و آمپرسنج را می‌خوانیم و با استفاده از رابطهٔ $R = \frac{V}{I}$ ، مقاومت هر سیم را اندازه می‌گیریم. از اعداد بدست آمده نتیجه می‌گیریم که مقاومت سیم با طول (L) آن رابطه مستقیم دارد.

مرحله سوم: سیم‌هایی با طول و جنس یکسان اما با سطح مقطع(یا قطر) متفاوت را در مدار قرار می‌دهیم. اعداد ولت‌سنج و آمپرسنج را می‌خوانیم و با استفاده از رابطهٔ $R = \frac{V}{I}$ ، مقاومت هر سیم را اندازه می‌گیریم. از اعداد بدست آمده نتیجه می‌گیریم که مقاومت سیم با سطح مقطع(یا قطر) آن رابطه عکس دارد.

فناوری و کاربردهای کل کتاب:

۱- برای مبارزه با یاخته‌های سرطانی، ذرات یک ماده مغناطیسی را به بدن تزریق می‌کنند. این ذرات به یاخته‌های سرطانی متصل می‌شوند. سپس با استفاده از یک آهنربا در خارج از بدن بیمار، این ذرات به همراه یاخته‌های سرطانی متصل به آن‌ها به بیرون رانده می‌شوند.

۲- تمام یاخته‌های بدن انسان به‌طور الکتریکی فعال هستند.

جریان‌های الکتریکی ضعیف در بدن انسان، میدان مغناطیسی ضعیفی تولید می‌کند.

برای اندازه‌گیری میدان‌های مغناطیسی ضعیف بدن (مغز) از مغناطیس‌سنج‌های حساس به نام اسکوئید استفاده می‌کنند.

۳- نوار مغناطیسی پشت کارت‌های اعتباری حاوی ذره‌های فرومغناطیس است.

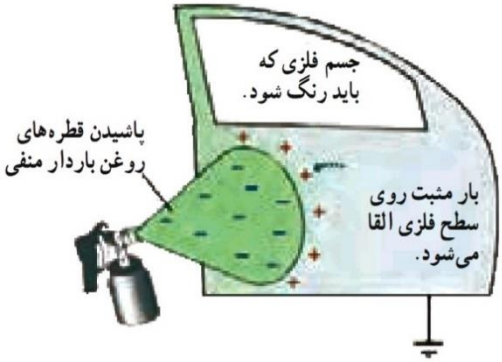
با کشیدن کارت اعتباری درون دستگاه، میدان مغناطیسی و شار عبوری از پیچهٔ درون دستگاه تغییر می‌کند و جریان القایی ضعیفی در پیچه تولید می‌شود. این جریان القایی توسط دستگاه دیگری تقویت و اطلاعات کارت رمزگشایی می‌شود و دستورالعمل موردنظر انجام می‌شود.

۴- انرژی ذخیره‌شده در میدان مغناطیسی نقش مؤثری در دستگاه احتراق خودروهای بنزینی دارد.این انرژی جرقه‌ای تولید می‌کند که سبب احتراق مخلوط سوخت و هوا در سیلندر می‌شود.

فناوری و کاربرد مختص رشته ریاضی:

۱ـ رنگ‌پاشی الکتروستاتیکی:

اساس کار این دستگاه القای بار الکتریکی است.در این روش رنگ‌پاشی، سطح فلزی‌ای که قرار است رنگ شود به زمین متصل می‌شود. قطره‌های ریز رنگ با خروج از دهانهٔ رنگ‌پاش باردار می‌شوند. با نزدیک شدن قطره‌های رنگ به جسم فلزی، بارهای القایی با علامت مخالف روی فلز ایجاد شده و قطره‌های رنگ بطور یکنواخت به سطح فلز جذب می‌شوند.



۲- در یک نوع از چراغ‌های روشنایی اساس کار به این ترتیب است:

روز: با تابش نور به *LDR* و ایجاد جریان، یک گرمکن الکتریکی فعال می‌شود. با استفاده از یک دماپا اتصال لامپ روشنایی به جریان قطع می‌شود و در روز لامپ خاموش می‌شود.

شب: نوری به *LDR* برخورد نمی‌کند. گرمکن خاموش شده و اتصال لامپ برقرار می‌شود و لامپ روشنایی روشن می‌گردد.

۳- سامانه تنظیم حد تندی خودرو:

اساس کار این سامانه جریان القایی است.

به محور محرک خودرو آهنربایی متصل است. با چرخش محور، شار عبوری از پیچه تغییر می‌کند. جریان القایی در پیچه القا می‌شود. دستگاهی تعداد تپ‌های جریان القایی را در هر ثانیه می‌شمارد و تندی خودرو را محاسبه می‌کند.

تهیه کنندگان:

آقای هادی نجفی

خانم کاظمی