

AIHE: SÄHKÖMAGNETISMI

HUOMIO!!! – Tässä tiedekerhossa käytetään oikosulkukytkentöjä saadaksemme aikaan maksimivirtauksen. Tällaiset suljetut virtapiirit tuottavat lämpöä ja kuluttavat pattereita nopeasti – älä jätä niitä kytketyiksi pitkäksi aikaa.

HUOMIO!!! – Neodymium magneetit ovat erittäin voimakkaita ja jos ihoa jää kahden pienenkin magneetin väliin, se voi sattua paljon. Pidä huoli, että lapset istuvat tarpeeksi kaukana toisistaan Neodymium magneetteja käyttäessään vahinkojen todennäköisyyden minimoimiseksi. Jos tila on rajallinen, laita lapset työskentelemään pareittain ja anna ainoastaan yksi magneetti jokaiselle parille. Jos ryhmä on rauhaton, älä anna Neodymium magneetteja lapsille lainkaan vaan tee kokeet ainoastaan demoni! Ole varovainen käsitellessäsi magneetteja, koska ne voivat napsahtaa yhteen ja voivat myös särkyä.

Valmistele ennen kerhoa valmiiksi johtimia kaikille sähkömagneetin tekoa varten. Useimmissa kokeissa toimii D-paristo, joille on sähkösalkuissa kotelaita.

1. Alkupohdintaa

Magnetismilla ja sähköllä on paljon yhteistä – kuten magneettikentällä on pohjois- ja etelänapa, sähkövaraus voi olla positiivinen tai negatiivinen. Samoin, kuten magneetin etelänapa vetää puoleensa toisen magneetin pohjoisnapaa ja samat magneettiset navat hylkivät toisiaan, myös sähköiset varaukset käyttäytyvät samoin; samankaltaiset varaukset hylkivät ja vastakkaiset varaukset vetävät puoleensa. Tässä tiedekerhossa tutkimme mitä tapahtuu, kun sähkö ja magneetit ovat vuorovaikutuksessa.

2. Tiedekoe: Sähkövirran luoma magneettikenttä

Huom – oikosulku. Kokeile tätä ennen kerhoa. Kompassit menevät sekaisin magneettien läsnäolosta, joten on hyvä varmistaa, miten ne reagoivat magneettikenttään.

Valmistele yksinkertainen "lyhyt" virtapiiri kytkimen, patterin ja johtimen avulla ja aseta kompassi johtimen viereen. Kun suljet kytkimen, kompassin neula suuntautuu uudelleen osoittaen, että virta luo magneettisen kentän johtimen ympärille.

Tarvikkeet: paristo, johdin, kytkin, kompassi

3. Tiedekoe: Sähkömagneetti

Huom – oikosulku

Aiemmin luotu virtapiiri muodostaa yksinkertaisen suljetun silmukan. Mitä tapahtuu, jos meillä on useita sellaisia silmukoita?

Kiedo n. 1,5 – 2 m sähköjohdinta suuren naulan (rautamagneetin) ympärille. Tämä luo useita virtapiirin samansuuntaisia silmukoita. Yhdistä sähköjohtimen päät pariston napoihin. Magneettikenttä voimistuu verrattuna yksinkertaiseen silmukkaan. Käytä sähkömagneettia nostamaan klemmareita pöydältä.

Tarvikkeet: naula, johdin, paristo ja klemmari jokaiselle lapselle

4. Tiedekoe: Homopolaarinen sähkömoottori

Huom - oikosulku

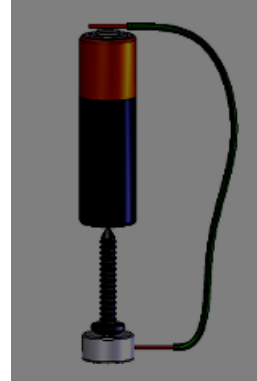
Huom - Neodymium magneetteja

Jos sähkövirran johtaminen johtimen läpi aiheuttaa magneettikentän, mitä tapahtuu, jos virtaa johdetaan magneettikentän läpi?

Kiinnitä neodymiummagneetti ruuvien päähän ja ripusta ruuvi pariston toiseen päähän. Kiinnitä kuparijohto pariston yläpäähän ja kiinnitä kuparijohtoon toinen pää varovasti roikkuvan magneetin kylkeen.

Magneettikentän läpi kulkeva virta aiheuttaa voiman ja luo liikkeen saaden ruuvien ja magneetin pyörimään. Tämä on yksinkertainen sähkömoottori – suurin osa sähkömoottoreista toimii samalla periaatteella.

Vihje – pyörimisen saa näkymään paremmin, jos magneetin pohjaan laittaa 5 sentin kolikon roikkumaan pystyyn.



Tarvikkeet: C tai D paristo, Neodymium levy-magneetti, lyhyt kuparijohto, 5 sentin kolikko, ruuvi

6. Tiedekoe: Lenzin laki – vetovoimaa vastaan toimivat magneetit

Näytä lapsille suuri neodymium magneettipallo. Pudota se ensin kädestä toiseen. Sitten pudota se kupariputken läpi, jolloin pallo putoaa paljon hitaammin.

Kun magneetti liikkuu lähellä kuparia se aikaansaa sähkövirran kuparissa. Tämä sähkövirta puolestaan synnyttää oman magneettikenttensä, joka on vastakkainen verrattuna magneetin liikkeeseen. Tämän vuoksi magneetti tippuu hitaammin.

Tarvikkeet: suuri neodymium pallomagneetti, suuri teräspallo, kupari- tai alumiiniputki; vaihtoehtoisesti voi käyttää pienempää magneettia ja alumiinifoliorullaa

7. Tiedekoe: Suprajohteet ja magneettinen levitointi

Edellisessä kokeessa kupariputki hidastaa putoavaa magneettia, koska se johtaa sähköä erittäin hyvin. Mitä luulet, että tapahtuisi, jos magneetin lähelle tuodaan jotain, joka johtaa sähköä täydellisesti?

Jotain, joka johtaa sähköä täydellisesti kutsutaan suprajohteeksi. Yleensä näitä esiintyy vain erittäin alhaisissa lämpötiloissa.

Seuraavilla videoilla näkyy tällaisia suprajohteita magneettiradalla (itse asiassa tässä levitaatio ei johdu Lenzin laista vaan Meissner-vaikutuksesta, jossa magneettivirta eristetään suprajohteesta).

<https://www.youtube.com/watch?v=nWTSzBWEsms> (Magnetic Levitation Johansen)

<https://www.youtube.com/watch?v=2--43eAS1iY> (Maglev train (Superconductor) -Marathi)

<https://www.youtube.com/watch?v=Zqmdv5iyIOY> (Controlled Quantum levitation on wipe out track)