

## AIHE: HANKAUSSÄHKÖ

### 1. Alkupohdinta

Hankaussähköä eli staattista sähköä syntyy kappaleen hangatessa tai koskettaessa toista, eri materiaalia olevaa kappaletta. Staattinen varaus on aineen sähköinen epätasapainotila, jolloin staattisesti varautuneessa kappaleessa on elektronien vajuus tai ylimäärä, eli positiivinen tai negatiivinen varaus. Tuleeko kerholaisille mieleen tilanteita, joissa hankaussähköä syntyy?

Myös ukkosen sähkö on hankaussähköä, joka syntyy pilvessä olevien lumihiutaleiden, rakeiden ja jääneulasten törmäillessä toisiinsa nousevan ja laskevan ilmavirtauksen rajapinnassa.

### 2. Tiedekoe: mikä tekee kamman sähköiseksi?

Hangataan kampa yhdellä materiaaleista, jonka jälkeen kampa viedään hiusten lähelle. Pohditaan, että onko kammassa sähkövaraus? Miten kamman sähkövaraus voidaan todeta ja havaita? Koe toistetaan kaikilla materiaaleilla ja testataan, millä materiaalilla kampa varautuu helpoiten?

Jos kammassa on sähkövaraus, niin se voidaan havaita viemällä kampa hiusten lähelle, jolloin hiukset nousevat pystyyn. Yleensä helpoimmin kampa varautuu villakankaalla.

**Tarvikkeet:** muovikampa, villakangas, puuvillakangas, muovipussi, nenäliina.

### 2. Tiedekoe: roskat talteen

Hangataan kampa hiuksiin tai vaatteisiin, jolloin kampaan syntyy sähkövaraus. Sen jälkeen kampa laitetaan styrox-palojen yläpuolelle (noin 1-2 cm etäisyydelle). Mitä tapahtuu? Pohditaan, että mistä ilmiö johtuu? Miten styrox-palojen varausten käy kokeen aikana?

Kun kampa tuodaan styrox-palojen lähelle, varaukset styroksissa asettuvat uuteen järjestykseen, jolloin muodostuu vetovoima paloien ja kamman välille. Styrox-palat nousevat ylös ja tarttuvat kampaan kiinni.

**Tarvikkeet:** muovikampa, styroxin paloja

### 3. Tiedekoe: Notkeaa vettä

Vesi laitetaan valumaan hanasta ohuena norona. Kampa hangataan hiuksiin tai vaatteisiin niin, että siihen syntyy sähköinen varaus. Tämän jälkeen kampa viedään lähelle juoksevaa vettä. Kampa ei saa kuitenkaan koskea vettä. Mitä tapahtuu? Kun hankaat kampa hiuksiin, kampa (ja hiukset) saa(vat) sähköisen varauksen. Yhtä suuret, mutta erimerkkiset. Kun sähköisesti varautunut kampa viedään vesivanan lähelle, vesimolekyylit kääntävät kaikki saman puolensa kohti kampa. Negatiivisen puolen, jos kampa on positiivisesti varautunut ja vastaavasti positiivisen puolen, jos

kampa on negatiivisesti varautunut. Samanmerkkiset varaukset hylkivät toisiaan, erimerkkiset vetävät puoleensa. Jokaisen molekyylin kampaan nähden erimerkkinen pää on hieman lähempänä kuin samanmerkkinen. Nettovaikutus on se, että sähköinen vetovoima on hieman suurempi kuin sähköinen poistovoima, minkä johdosta vesivana kääntyy kohti palloa.

**Tarvikkeet:** muovikampa ja juokseva vesi (vesihana)

#### 4. Ongelmanratkaisutehtävä

Tulitikkulaatikko asetetaan pystyyn pöydälle. Paperin pala asetetaan laatikon päälle siten, että se on putoamaisillaan tulitikkulaatikon päältä. Tämän jälkeen laatikko ja paperi peitetään juomalasilla. Tehtävänä on ratkaista ja pohtia, miten paperin palan saisi pois tulitikkulaatikon päältä laatikkoa kaatamatta ja lasiin koskematta.

Kampaan muodostetaan sähköinen varaus ja viedään se lasin lähelle. Kampa vetää paperin palaa puoleensa, jolloin se putoaa laatikon päältä pois.

**Tarvikkeet:** tulitikkulaatikko, pieni silkkipaperin pala, juomalasi, muovikampa

#### 5. Tiedekoe: Käärmeen lumous

Leikataan silkkipaperista spiraalin muotoinen käärme. Hangataan lusikkaa hetki villakankaan palaseen. Lusikka laitetaan spiraalikäärmeen päälle. Mitä tapahtuu?

Käärme nostaa itseään kuin oikea käärme. Lusikka varautuu sähköisesti, kun sitä hangataan villakankaan palaseen, ja siksi se vetää silkkipaperia puoleensa ja saa samalla käärmeen liikkeeseen.

**Tarvikkeet:** 10 cm x 10 cm pala silkkipaperia, kertakäyttölusikka, sakset ja villakankaan pala

#### 6. Tiedekoe: Pallo temppuja

**Puhalletaan** ilmapalлот puhalletaan täyteen. Pallot suljetaan ja kiinnitetään langalla roikkumaan. Palloja hangataan vuorotellen villakankaalla. Otetaan kiinni pallojen naruista ja annetaan pallojen roikkua vierekkäin. Mitä tapahtuu? Pohditaan ilmiötä.

Pallot varautuvat, kun niitä hangataan. Molemmat pallot varautuvat samalla tavalla, jolloin ne hylkivät toisiaan. Pallot eivät siis voi olla vierekkäin, koska ne ovat sähköisesti samanmerkkisiä.

**Tarvikkeet:** kaksi ilmapalloa, lankaa ja villakankaan pala

#### 7. Loppudemo

Loppudemona voi näyttää Van de Graaffin laitteen tai Wimshurstin influenssikoneen toimintaa.