

AIHE: TIHEYS

1. Alkupohdintaa

Pussillinen höyheniä painaa saman verran kuin naula. Kumpi niistä on tiheämpää ainetta? Naula!
Tiheys on siis aineen painavuutta sen kokoon verrattuna.

Katsellaan laavalamppua ja mietitään yhdessä, miten se toimii: säiliössä on öljyä ja liikkuva aine on vahaa. Säiliön alla on lamppu, jonka lämpö kuumentaa pohjalla olevaa vahaa, jolloin vahan tiheys pienenee ja vaha nousee ylös. Yläosassa vaha jäähtyy, jolloin sen tiheys kasvaa ja vaha vajoaa takaisin säiliön pohjalle. Lämpötila siis vaikuttaa aineen tiheyteen.

Tarvikkeet: toiminnassa oleva laavalamppu, pussi höyheniä ja pieni naula.

2. Alkudemo 1

Kaksi lasta valitaan laittamaan vesiastiaan täydet limsatölkit. Tölkeistä toinen on light ja toinen sokerillinen limsa. Light-limsatölkki jää kellumaan veden pinnalle, mutta tavallinen limsatölkki menee pohjalle. Mietitään yhdessä miksi näin on. Puolen litran sokerillinen limsa sisältää 17 sokeripalaa (ohjaaja näyttää tyhjää pulloa, jossa on 17 sokeripalaa sisällä). Siksi sokerillinen limsa on tiheämpää kuin vesi ja menee pohjalle. Light-limsassa on makeutusainetta, jota laitetaan limsaan vain todella vähän, siksi se ei ole niin tiheää.

Tarvikkeet: täysinäinen light-limsatölkki, täysinäinen limsatölkki sokerillista limsaa, korkea lasikulho, jossa vettä, 17 palasokeria tyhjässä 0,5 l muovipullossa.

3. Alkudemo 2

Kaksi lasta valitaan pudottamaan kananmunat vesiastioihin (ei kananmuna-allergikko). Toisessa astiassa kananmuna menee pohjalle ja toisessa jää pinnalle. Miksi? Koska toisessa astiassa on suolavettä! Kummassa astiassa on suolavettä? Siinä, jossa kananmuna kelluu! Pohditaan, että suolavesi on tiheämpää kuin tavallinen vesi ja kananmuna. Siksi laivatkin kelluvat paremmin merivedessä, koska merivesi on suolaista.

Huom! Testaa ennen kerhokertaa, että suolavesi on tarpeeksi suolaista ja kananmuna kelluu siinä.

Tarvikkeet: raakoja kananmunia 2 kpl, kaksi lasiastiaa, joista toisessa on vettä ja toisessa paljon suolaa ja vettä.

4. Tiedekoe: Onko se kultaa? Arkhimedes ja kuninkaan kruunu

Kuningas sai uuden kruunun ja halusi varmistaa, että se on tehty puhtaasta kullasta. Arkhimedes tiesi, että jos seoksessa olisi käytetty muita metalleja, tiheys olisi erilainen kuin kullan tiheys. Hän päätti laskea kruunun tiheyden. Tiheys on massa jaettuna tilavuudella. Massa on helppo mitata – sen voi punnita vaa’alla, mutta kruunun tilavuus on vaikea laskea, koska sen muoto on epäsäännöllinen. Mennessään kylpyammeeseen Arkhimedes huomasi, että vedenpinta nousee ja ymmärsi, että nousseen veden määrä oli sama kuin oman kehon tilavuus. Hän oli niin innostunut, että hän hyppäsi heti kylvystä ja juoksi alastomana kadulle ja huusi “heureka”, “olen löytänyt sen”.

- a) Nyt mitataan kappaleen tilavuus ja massa, ja lasketaan tiheys – näin voidaan päätellä, onko kappale tehty kullasta vai ei.

Ohjeet:

Ensin kappale kiinnitetään jousivaa'an lankaan ja luetaan, paljonko se painaa. Upotetaan kappale mittalasissa olevaan veteen. Veden tilavuuden muutos kertoo kappaleen tilavuuden.

Lasketaan kaavan mukaan (voi käyttää taskulaskinta, jos tarvitsee):

$$\rho = \frac{m}{V}, \text{ missä } m \text{ on massa (grammaa) ja } V \text{ tilavuus. (cm}^3\text{)}$$

Kullan tiheys on 19,3 g/cm³ - Onko kappale tehty kullasta?

- b) Arkhimeden laki ja noste

Arkhimeden lain mukaan, nesteeseen upotettuun kappaleeseen kohdistuva noste on yhtä suuri kuin kappaleen syrjäyttämän nestemäärän paino.

Huomaa mitä tapahtuu jousivaa'an lukemalle, kun kappale uppoaa veteen – se pienenee.

Koska veden tiheys on lähellä 1 g/cm³, painolukeman vähennys (grammaa) pitäisi olla yhtä suuri kuin kappaleen tilavuus (cm³).

Tarvikkeet: kaikille (tai per pari) kullavärinen esine - vaikka spray-maalattu kivi / iso pultti tai mutteri (helpompi kiinnittää), elektroninen vaaka tai jousivaaka, mittalasi ja vettä.

5. Tiedekoe: tiheyserot

Mittalasissa on valmiina kerros siirappia pohjalla. Lapset saavat lisätä mittalasiin vettä pesupullosta ja ruokaöljyä dekantterilasista. Aineet jäävät näyttävästi kerroksiksi. Mietitään, että siirappi on tiheintä, sitten vesi ja sitten öljy. Seuraavaksi tutkitaan erilaisten esineiden tiheyttä: tiputetaan sekaan erilaisia esineitä ja vertaillaan aineiden tiheyksiä. Lopuksi annetaan kaikille poretabletin pala (¼ osaa), joka aiheuttaa kuplimista ja aineiden sekoittumista.

Miksi? Poretabletista vapautuu hiilidioksidikaasua, joka nousee kuplina pintaan.

Mitä opittiin: aineet asettuvat tiheyseronsa mukaiseen järjestykseen, tiheimmät menevät pohjalle.

Tarvikkeet: kaikille oma mittalasi, jossa pohjalla kerros siirappia, ruokaöljyä dekantterilasissa, vettä pesupullossa, erilaisia esineitä petrimaljalla (kiviä, mehupillin pätkiä, vihreitä linssejä, puuta (varrastikun pätkiä), klemmareita), poretabletteja. Voit myös itse keksiä lisää kokeeseen sopivia pikkuesineitä, esim. rypäleet, jäiset marjat, makaronit.

6. Tiedekoe: tiheysmittari

Tiheysmittarin valmistaminen: mehupilli katkaistaan saksilla ja mehupillin pätkän päähän laitetaan muovailuvaha pallo, jolloin muodostuu tiheysmittari. Tiheysmittarin pitäisi kellua vedessä. Tutkitaan, minkä pituinen mehupilli on paras ja onko muovailuvahapallon koolla vaikutusta. Annetaan siis lasten tutkia, millainen tiheysmittari toimii parhaiten. Lopuksi kokeillaan, miten mittari tulee alas kun sen heittää ilmaan.

Mittarin saa mukaan, joten sillä voi tutkia kotona, miten se kelluu eri lailla esim. vedessä, mehussa tai ruokaöljyssä.

Mittarin toimintaperiaate: mitä korkeammalla mittari kelluu, sen tiheämpää aine on.

Tarvikkeet: kaikille dekantterilasi, jossa on vettä, mehupillejä, sakset ja pala muovailuvahaa.

Huom! – Playdoh tyyppinen pehmeä muovailuvaha saattaa hajoa veteen – käytätkää mielellään kovaa "perinteistä" muovailuvahaa.