Arkhimedeen jalanjäljissä

Tutkitaan pallon, kartion, lieriön, ja särmiön tilavuuksia. Tehdään upotuskokeita ja lasketaan tilavuudet kaavoilla.

Jo 250 eaa. Arkhimedes tutki kappaleiden tilavuuksia upottamalla kappaleita veteen.

**Projektiohje:**

Luokassa on neljä pistettä, joissa jokaisella mitataan yhden avaruuskappaleen tilavuuden määrittämiseen tarvittavat tiedot. Näillä pisteillä siis täytetään tiedot vihreisiin ruutuihin. Jos pisteellä jää aikaa, voitte täytellä jo oransseja ruutuja. Kun kaikki pisteet ovat käytynä, täytä oranssit ruudut. Alla lueteltu tavat, joilla tilavuus tulee määrittää. Projekti arvioidaan itsearviointina. Arviointikriteereinä on osaaminen avaruuskappaleista, ryhmätyöskentely ja tulosten luotettavuus.

Määritetään kunkin kappaleen tilavuus kolmella eri tavalla:

1. Tilavuuden määritys annetun kaavan avulla
2. Tilavuuden määritys upottamalla vesiastiaan
	* Määritä veden pinnan korkeudessa tapahtuva muutos ja tätä kautta laske tilavuus upotetulle kappaleelle
3. Tilavuuden laskeminen massan ja tiheyden avulla
	* Punnitaan kappaleen massa
	* Kappaleen tilavuus saadaan johdettua kaavasta: $ρ=\frac{m}{V}$



****

|  |  |
| --- | --- |
| **PALLO** |  |
| Tilavuus |  $V=\frac{4}{3}πr^{3} $, jossa r on pallon säde. |
| Säde | $$C=2πr$$ |
| Pallon ympärysmitta C  |  |
| Pallon tiheys $ρ$ |  |
| Pallon massa m |  |
| Astiassa olevan veden määrä ennen upotusta |  |
| Astiassa olevan veden määrä upotuksen jälkeen |  |
| Pallon tilavuus matemaattisesti |  |
| Pallon tilavuus tiheyden avulla |  |
| Pallon tilavuus upotuskokeessa |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **KARTIO** |  |
| Tilavuus | $V=\frac{1}{3}Ah $, jossa A on pohjan pinta-ala ja h on kartion korkeus. Jos pohja on ympyrän muotoinen, $A=πr^{2}$. |
| Kartion pohjan säde r  |  |
| Kartion korkeus h |  |
| Tiheys $ρ$ |  |
| Kartion massa m |  |
| Astiassa olevan veden määrä ennen upotusta |  |
| Astiassa olevan veden määrä upotuksen jälkeen |  |
| Kartion tilavuus matemaattisesti |  |
| Kartion tilavuus tiheyden avulla |  |
| Kartion tilavuus upotuskokeessa |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **LIERIÖ** |  |
| Tilavuus | $V=A\_{p}h $, jossa $A\_{p}$ pohjan pinta-ala ja h on kartion korkeus. Jos pohja on ympyrän muotoinen, $A\_{p}=πr^{2}$. |
| Lieriön pohjan pinta-ala A  |  |
| Lieriön pohjan säde r |  |
| Lieriön korkeus h |  |
| Tiheys $ρ$ |  |
| Lieriön massa m |  |
| Astiassa olevan veden määrä ennen upotusta |  |
| Astiassa olevan veden määrä upotuksen jälkeen |  |
| Särmiön tilavuus matemaattisesti |  |
| Särmiön tilavuus tiheyden avulla |  |
| Särmiön tilavuus upotuskokeessa |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **SUORAKULMAINEN SÄRMIÖ** |  |
| Tilavuus | $$V=abc$$ |
| Särmiön leveys a |  |
| Särmiön syvyys b |  |
| Särmiön korkeus c |  |
| Tiheys $ρ$ |  |
| Särmiön massa m |  |
| Astiassa olevan veden määrä ennen upotusta |  |
| Astiassa olevan veden määrä upotuksen jälkeen |  |
| Särmiön tilavuus matemaattisesti |  |
| Särmiön tilavuus tiheyden avulla |  |
| Särmiön tilavuus upotuskokeessa |  |

Lähteet:

[1] Pallon tilavuus ja pinta-ala laskuri. Laskurini.fi. Viitattu 2.4.2020. Saatavissa <https://www.laskurini.fi/matematiikka/pallon-tilavuus-pinta-ala>

[2] Kartio tilavuus ja pinta-ala. Calculat.org. Viitattu 2.4.2020. Saatavissa <https://www.calculat.org/fi/tilavuus-pinta-ala/kartio.html>

[3] Suorakulmainen särmiö. Peda.net. Viitattu 2.4.2020. Saatavissa <https://peda.net/orivesi/perusopetus/yhteiskoulu/oppiaineet/matematiikka/tommi-kuusisto/8lk/ymss/ss>

[4] Lieriö. Matsku. Viitattu 2.4.2020. Saatavissa <https://www.nettinuotta.com/opetus/9Ma/Avaruusgeometria/lierio.html>