

Pinnalla kuohuu

Yhteys taiteeseen

Etsaus, veistokset

Yhteys opetussuunnitelmaan

[Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014](#): 7.-9.luokka fysiikka

Tarvikkeet

- tietokone, jossa internet-yhteys
- muoviluvua
- peruna
- suolaa (250 g)
- vettä
- kulho (vähintään 1 litra)
- lusikka
- avain
- pieni puupala (jäätelötikku tai vastaava)
- muovinen tulppa

Kesto: 45 minuuttia

Tehtävän kuvaus

Tämä tehtävä käsittelee kellumista. Oppilaat yhdistävät fysiikan ilmiön saasteongelmaan. He pohtivat kelluvuutta erilaisissa vesissä ja niiden saastumista. Oppilaat tutustuvat nostevoimaan erityisesti antiikin matemaatikko Arkhimedeen ja barokin etsausten avulla.

Oppisisältö

Tehtävän suorittamisen jälkeen oppilaiden pitäisi pystyä

- ennustamaan, mikä kohde kelluu tai ei kellu
- yhdistämään kellumiseen aiemmat tietonsa voimista ja nesteiden paineista
- kokeilemaan kelluvuutta käytännössä eri materiaaleilla
- arvioimaan kohteen muodon vaikutuksesta kellumiseen

Ohjeet

Vaihe 1 - motivointi

Kysy oppilailta:

Kuvittele itsesi meren rannalle nauttimaan kesälomastasi. Edessäsi on sininen merenpinta, jota kohti alat juosta, mutta mitä lähempänä olet, sitä enemmän näet roskia veden pinnalla. Voisiko valtameren puhdistaa keräämällä kaikkialta pinnalla kelluvat roskat?

Vastaus on ei.

Mutta miksi jotkut esineet kelluvat vedessä ja jotkut eivät?
Vaikuttaako merivesi eri tavalla kelluvuuteen kuin järvivesi?

Vaihe 2 - tutkiminen

Tehtävä 1:

Oppilaat täyttävät kulhon vedellä ja asettavat veteen vuorotellen avaimen, puukappaleen, muovitulpan ja perunan.

Mitkä esineet kelluvat, mitkä esineet uppoavat?

Selitä oppilaille:

Voimaa, joka vaikuttaa esineisiin, kutsutaan nosteeksi. Puu kelluu, mutta myös ilma kelluttaa esimerkiksi saippuakuplia.

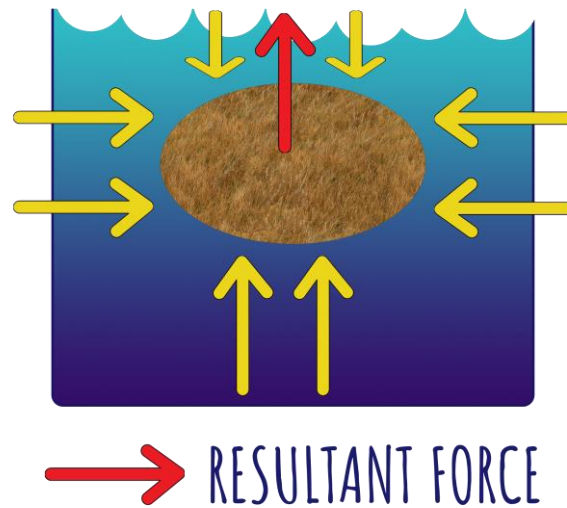
Kelluvan voiman symboli on: **F_{buoy}**

Vedessä oma paino tuntuu kevyemmältä kuin kuivalla maalla. Noste työntää meitä silloin ylöspäin.

Tehtävä 2:

Kertaa oppilaiden aiemmilla tunneilla saamat tiedot voimista ja nesteen paineesta.

Tärkein muistettava tieto kelluvuuden ymmärtämiseksi on tieto hydrostaattisesta paineesta. Hydrostaattinen paine kohdistuu vedessä olevan kohteen kaikkiin pintoihin. Voiman suuruus riippuu pinnan koosta ja nestepaineesta kyseisessä kohdassa.



Kuva 1

Resultant force = vastavoima

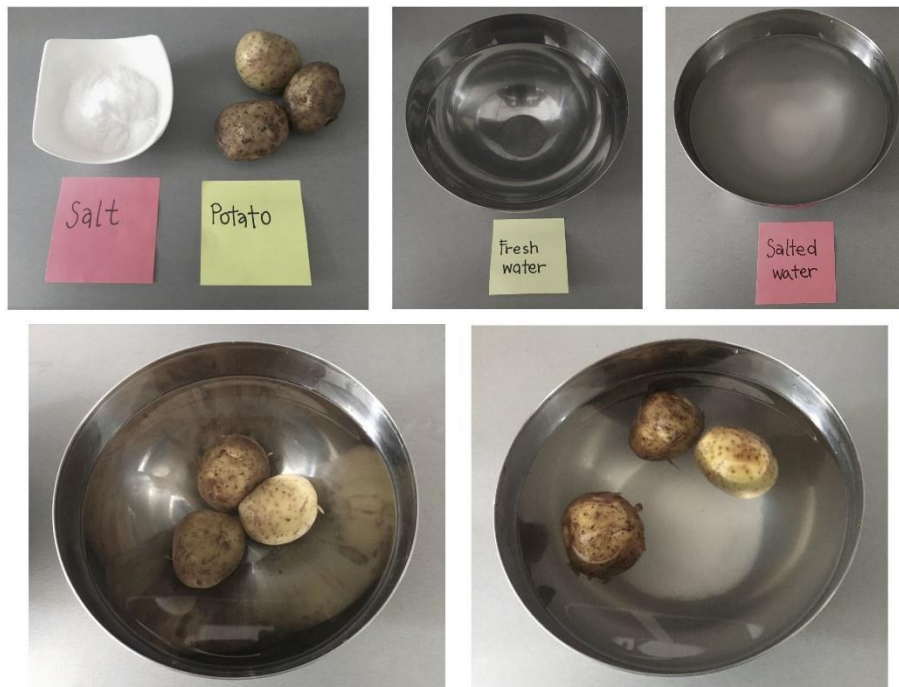
Piirros vedessä kelluvaan kohteeseen vaikuttavista voimista.

Noste suuntautuu ylöspäin ja työntää esinettä vedestä.

Tehtävä 3:

Anna oppilaille ohjeet:

- Upota peruna kulhoon, jossa on vesijohtovettä eli makeaa vettä.
- Tarkkaile mitä tapahtuu.
- Ota peruna vedestä.
- Laita 250 g suolaa kulhoon ja sekoita, kunnes ainakin osa siitä on liuennut.
- Laita peruna takaisin veteen.
- Mitä tapahtuu?



Kuva 2

Salt = suolaa

Potato = perunoita

Fresh water = makeaa vettä

Salted water = suolattua vettä

Kuvassa koe perunoilla, vedellä ja suolalla.

Tehtävä 4:



Cornelis Meijer (attributed to), *A way to test the authenticity of silver, gold and other metals / Alexander cuts the Gordian knot*, 1696, etching, Rijksmuseum

Kuva on kopio etsausprintistä, joka on tehty 1600-luvulla. Pyydä oppilaita kuvailemaan näkemäänsä.

Kerro oppilaille, että vasemman puolen kuvissa on antiikin kreikkalainen matemaatikko Arkhimedes, joka on kylvyssä ja tajuaa kylpyammeesta yli loiskahtaneen vesimäärän tilavuuden vastaavan nesteeseen upotetun esineen tilavuutta. Tätä kutsutaan Arkhimedeen periaatteeksi.

Tehtävä 5

Kaava:

$$F_{\text{buoy}} = \rho \times V$$

ρ tarkoittaa nesteen ominaispainoa
 V tarkoittaa upotetun kohteen tilavuutta

Veden ominaispaino on 10000 N/m^3

Palauta oppilaiden mieliin voimien mittayksiköt ja pyydä heitä ratkaisemaan seuraava tehtävä:

Jos kokeen peruna oli tilavuudeltaan $0,2 \text{ dm}^3$, mikä kelluntavoiman määrä siihen kohdistui, kun se upposi veteen? (vastaus: 2 N)

Vaihe 3 - vahvistaminen ja arviointi

Oppilaat miettivät vastausta siihen, miksi perunat eivät uponneet suolaveteen. Lisäkysymyksenä he miettivät, onko pinnan lisäksi roskaa syvemmillä järvessä ja meressä - ja kummassa enemmän?

Anna oppilaille tehtävä:

Tee muoviluvahasta pallo ja laita se makeaan veteen. Uppoaako pallo?

Lopuksi oppilaiden on selitettävä, miksi muoviluvaha kuitenkin kelluu, jos siitä tekee veneen muotoisen.

Lähteet

Beznec, B., Cedilnik, B., Gulič T., Lorger J., Vončina, D. (2019). Moja prva fizika 1, samostojni delovni zvezek za fiziko v 8. razredu osnovne šole

Grubelnik L., Zupan D., Gosak M., Markovič R., Ketiš B., Repnik R., Jug, M. (s.a.), Fizika 8, i-
učbenik za fiziko v 8. razredu osnovne šole.

Retrieved from: <https://eucbeniki.sio.si/fizika8/index.html>

Kuvalähteet:

Kuva 1: own

Kuva 2: own

Kuva 3:

Credit:

Cornelis Meijer (1629–1701)

A way to test the authenticity of silver, gold and other metals / Alexander cuts the Gordian knot,
1696

etching

18,1 x 23,4 cm

Rijksmuseum

Public domain

<http://hdl.handle.net/10934/RM0001.COLLECT.499978>

Tunnisteet

- Verkkopohjainen aktiviteetti
- Luokkahuoneaktiviteetti



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- Kokeellinen oppiminen
- Pelillinen oppiminen
- Taideteokset

