

Jo muinaiset roomalaiset

Yhteys taiteeseen

Muinainen Rooman arkkitehtuuri, barokkisuihkulähde

Yhteys opetussuunnitelmaan

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

Tarvikkeet

- Kaksi samanlaista juomalasia
- muoviputkea
- pieni jalusta
- pieni rasia
- tyhjä muovipullo
- terävä esine, jolla tehdä pullon pohjaan reikiä

Kesto: 45 minuuttia

Tehtävän kuvaus

Oppilaat ymmärtävät, että nesteet altistuvat paineelle. He hyödyntävät aiempia tietoja ja kokemuksia ymmärtääkseen joitain päivittäisiä ilmiöitä, joita esiintyy hydrostaattisen ilmanpaineen vuoksi.

Oppilaat oppivat mikä on lappo ja yhdistävät sen antiikin roomalaiseen arkkitehtuuriin. Oppilaat ymmärtävät, että ilmiölle on paljon käyttöä myös omassa arjessamme.

Kokeilemalla he oppivat erilaisista hydrostaattisen paineen erityispiirteistä.

Oppisisältö

Tehtävän suorittamisen jälkeen oppilaiden pitäisi pystyä

- tutkimaan erilaisia lappojen käyttötapoja
- kokeilemaan nestepainetta
- selittämään miten suihkulähde ilmiönä toimii

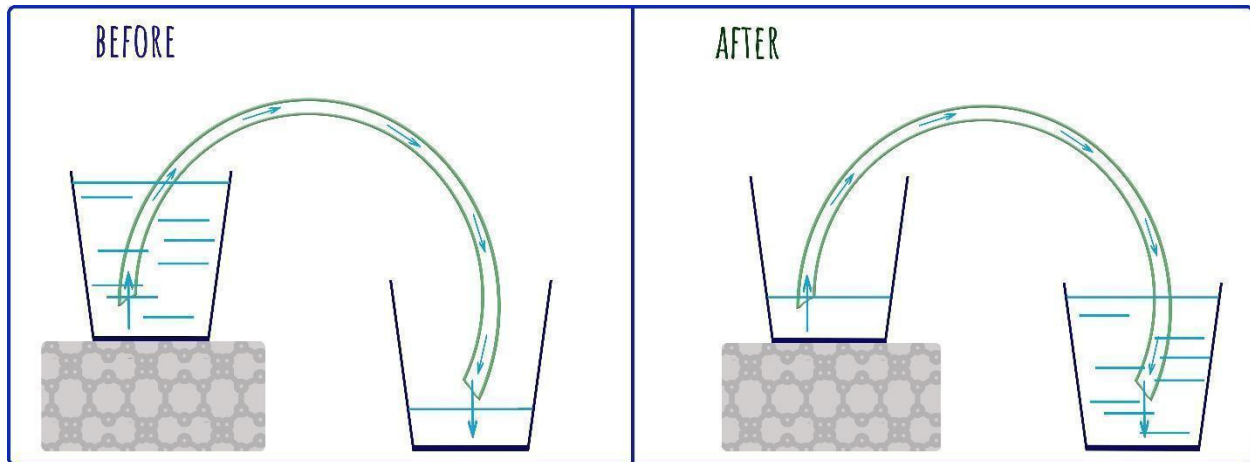
Ohjeet

Vaihe 1 - motivointi

Pyydä oppilaita tekemään koe, jonka ohjeet ovat alla:

Ota lasi ja täytä se vedellä. Aseta se pienelle jalustalle. Pane alemmalle tasolle tyhjä lasi. Ota taipuisa muoviputki ja täytä se vedellä. Pidä vesi putken sisällä, laita toinen pää veteen ja toinen pää tyhjän lasin sisään. Tarkkaile mitä tapahtuu. Kiinnitä erityistä huomiota nesteiden tason tapahtuman lopussa.

Näytä oppilaille tämä kuva:



Esitä oppilaille kysymys:

- Mitä tapahtuisi vedelle, jos kääntäisit vettä täynnä olevan putken toisin päin kuin kokeessa (eli putken päät ovat samalla tasolla)?
- Yritä ajatella esinettä tai ilmiötä, jossa yllä oleva kokeilu voisi olla hyödyllinen.
- Yritä ajatella esinettä tai ilmiötä, jossa jälkimmäinen tapa asettaa putken päät voisi olla hyödyllinen. Milloin tarvitaan tilannetta, jolloin veden pinta pysyy samalla tasolla?

Vaihe 2 - tutkiminen

Tehtävä 1:

Selitä oppilaille: Jos käytämme putkia nesteiden siirtämiseen, kutsumme sitä lappoamiseksi. Lappo on käytössä kotona esimerkiksi wc-putkissa.

Esitä oppilaille kysymys: Mikä tekee lapposysteemistä käyttökelpoisen juuri wc-pöntössä?

(vastaus: vesi muodostaa hajulukon putken mutkaan)

Näytä oppilaille alla oleva valokuva:



Roomalainen akvedukti, 60 AD, Pont-du-Gard, France

Kysy oppilailta: Kuvaile mitä näet valokuvassa.

Selitä: Kuvassa on akvedukti, joka on rakennettu antiikin Rooman aikana. Se palveli roomalaisia tarjoamalla heille makeaa vettä esimerkiksi juomiseen, kylpylöihin ja suihkulähteisiin. Vesi kulki kauempana olevasta järvestä tai lähteestä pelkän painovoiman avulla. Vesiputket kulkivat kaupunkiin monien erilaisten maastojen kautta, ja akveduktit toimivat yhdysiteenä.

Roomalaiset käyttivät akveduktien lisäksi joskus maan alle rakennettuja lapposysteemejä, jotka olivat paljon kalliita toteuttaa.

Nykyään roomalaisia akvedukteja ihailaan sekä niiden suunnittelun ja toiminnallisuuden ansiosta että myös suurena arkkitehtonisena saavutuksena.

Näytä oppilaille alla oleva valokuva:



Roomalainen akvedukti, 98 or 112 AD, Segovia, Spain

Selitä: kuvassa on toinen esimerkki antiikin Rooman akvedukteista. Tämä sijaitsee Espanjassa.

Tehtävä 2:

Selitä: Lappo toimii tasaamalla kahden eri astian vedenpintoja.

Kysy oppilailta: Mikä on nesteiden paine? Voitko nimetä jonkin erityisen tilanteen, jossa voit tuntea paineen nesteessä?

(Vastaus: esimerkiksi korvissa, kun sukeltaa veteen)

Selitä: Paine riippuu nesteen ominaispainosta.

Kysy: Mitä paineessa tapahtuu, kun lähdemme patikoimaan vuorilla?

(Vastaus: ilmanpaine on alhaisempi)

Selitä: Paine kiinteässä nesteessä eli hydrostaattinen paine riippuu nesteen ominaispainosta ja syvyydestä.

Kaava: $p = \sigma \times h$

Kaava näyttää meille paineen pelkässä nesteessä, mutta esimerkiksi sukeltaessamme on myös ilmanpainetta. Ilmanpaine vaihtelee sääolosuhteiden mukaan, mutta kokonaispainetta laskettaessa otamme yleismittauksena normaalin ilmanpaineen.

Kysy oppilailta: Muistatko mikä on niin sanottu normaali ilmanpaine?

(Vastaus: 100 kPa)

Tehtävä 3:

Kysy oppilailtasi: Kun mitataan verenpainetta, mitä laitetta käytetään?

Luo kahden hengen joukkueet ja anna heille tehtävä: Etsikää internetistä tietoa siitä, miten paineenmittauslaitteet toimivat ja mitä eroa on painemittarilla ja barometrillä. Selittäkää erot toisillenne, tehkää raportti ja valitkaa sille esittäjä.

Lopuksi kukin ryhmä raportoi havaintonsa.

Tehtävä 4:

Anna oppilaille tehtäväksi kokeilla seuraavaa: Ota tyhjä muovipullo ja tee siihen kolme identtistä reikää eri korkeuksille. Täytä pullo vedellä. Tarkkaile, mitä vesisuihkuille tapahtuu. Selitä havaintosi.

Kysy oppilailtasi: Jos sinulla olisi eri muotoinen pullo, jossa reiät olisivat täsmälleen samalla korkeudella, olisivatko vesisuihkut erilaisia? Miksi?

Selitä: Paine ei riipu säiliön muodosta.

Tehtävä 5:

Näytä oppilaille video Oton sukelluksesta.

<https://www.youtube.com/watch?v=FHM73K0ZBMI>

Kysy oppilailta: Oto haluaisi tietää, mikä oli nesteen hydrostaattinen paine, kun hän oli 5 metrin syvyydessä. Huomaa: kaikissa harjoituksissa laskemme vain veden aiheuttaman paineen, joten normaali ilmanpaine voidaan jättää huomiotta.

(Vihje: veden ominaispaino on 10000 N/m^3 . Answer: 50000 N/m^2 or 0.5 bar)

Jos Oto nousisi 1 metrin, kuinka paljon paine laskisi?

(Vastaus: 10000 Pa)

Oto sukelsi 15 metrin syvyyteen. Mikä oli hydrostaattinen paine tässä syvyydessä?

(Vastaus: 150000 N/m^2 tai 1.5 bar)

Vaihe 3 - vahvistaminen ja arviointi

Kysy oppilailta:

Nyt kun tiedät paineista joitain yksityiskohtia, voitko selittää oppitunnin alussa tehdyn kokeilun kahdella vesilasilla ja muoviputkella? Mikä rooli paineella on tässä ilmiössä?

(Vastaus: Vedenpaine siinä putken osassa, jossa vesi nousee, on pienempi kuin ulkoinen ilmanpaine, joka työntää vettä putkea pitkin.)

Näytä oppilaille alla oleva valokuva:



Nicola Salvi, *Trevi Fountain*, 1732–1762, Rome, Italy

Kysy oppilailta: Mitä yhteistä tällä Trevin suihkulähteellä voisi olla roomalaisten akveduktien kanssa?

Etsi Internetistä lisätietoja tästä suihkulähteestä. Selvitän sen rakennusaika, mitä se esittää, ja mitä sanotaan kolikon heittämisestä Trevin suihkulähteeseen?

Lähteet

Beznec, B., Cedilnik, B., Gulič T., Loriger 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>

Hodge, A. T. (1985). Siphons in Roman aqueducts. *Scientific American*, 252(6). Retrieved from:
<https://www.jstor.org/stable/24967685>

Kuvalähteet:

Kuva 1

Own

Kuva 2:

Roman aqueduct, 60 AD

Pont-du-Gard, France

Public domain

Source: pixabay.com

Kuva 3:

Roman aqueduct, 98 or 112 AD

Segovia

Spain

Public domain

Source: pixabay.com

Kuva 4:

Nicola Salvi (1697–1751)

Trevi Fountain, (1732–1762)

Rome, Italy

Public domain

Source: pixabay.com

Tunnisteet

- Verkkopohjainen aktiviteetti
- Luokkahuoneaktiviteetti
- Tutkiva oppiminen

- Kokeellinen oppiminen
- Taideteokset
- Veistos