

Kiihdytyksiä

Yhteys taiteeseen

Esitystaide, elokuva

Yhteys opetussuunnitelmaan

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

Tarvikkeet

- tyhjiöputki tai vapaan pudotuksen putki
- sulka
- maalarinteippiä
- mittatikku tai mittanauha
- videokamera ja editointiohjelmisto

Kesto: 45 minuuttia

Tehtävän kuvaus

Oppilaat ymmärtävät oman kehonsa avulla Newtonin toisen lain, joka yhdistää kolme muuttujaa: voiman, massan ja kiihtyvyyden. He tallentavat oman kiihtyvyytensä tulokset sekä koulutovereidensa yritykset ja keskustelevat yhtäläisyyksistä ja eroista.

Oppisisältö

Tehtävän suorittamisen jälkeen oppilaiden pitäisi pystyä

- määrittelemään voiman ja liikkeen sekä selittää niiden välisen suhteen
- osoittamaan ymmärrystä voimasta ja liikkeestä toiminnassa

Ohjeet

Vaihe 1 - motivointi

Esittele oppilaillesi lyhyesti Newtonin toinen laki ja totea, että kiihtyvyys syntyy, kun voima vaikuttaa massa.

Mitä suurempi kappaleen massa, sitä suurempi voima tarvitaan kohteen kiihdyttämiseen. Voima voidaan määritellä työnnöksi tai vedoksi, joka saa aikaan muutoksen liikkeessä. Massa on inertian määrällinen mitta, kaiken aineen perusominaisuus. Se on itse asiassa vastus, jonka ainekappale aiheuttaa nopeutensa tai asemansa muutokselle. Mitä suurempi kappaleen massa on, sitä pienempi voiman ja kiihtyvyyden aiheuttama muutos on kappaleen nopeuden muutosnopeudelle. Jos voima on vakio, isot kappaleet siis kiihtyvät hitaammin kuin pienet kappaleet.

Seuraava tehtävä tarjoaa oppilaille mahdollisuuden kokea oman kehonsa avulla Newtonin toisen lain.

Ensimmäinen kokeellinen laite, jota Galileo käytti mittaamaan aika- ja etäisyysvälejä, oli kaltevalla tasolla liukuva rautapallo, joka soitti tasoon kiinnitettyjä kelloja niiden ohi kulkiessaan.



Nykyään voimme käyttää videokuvausta saadaksemme samat tulokset ja dokumentoidaksemme kokeen. Lisätietoja tästä aiheesta löytyy [täältä](#).

Vaihe 2 - tutkiminen

Tehtävä 1:

Yhdistä ensin tehtävä johonkin aikaisempaan tietoon.

Muistuta oppilaitasi siitä, että Newtonin ensimmäisen liikelain mukaan paikallaan oleva esine pysyy paikallaan ja liikkeessä oleva esine pysyy liikkeessä vakionopeudella ja suorassa linjassa, kunnes ulkopuolinen voima vaikuttaa siihen. Tätä kutsutaan inertiaksi.

Auttaaksesi oppilaita ymmärtämään inertian käsitteen pyydä heitä osallistumaan kokemukselliseen tehtävään, jossa he kiihdyttävät omaa kehoaan ja tallentavat sen videolle. Ohjeet alla.

Tehtävä 2:

Merkitse kymmenen metrin alue maalarinteipillä tai liidulla. Merkitse välipisteitä kahden, neljän, kuuden ja kahdeksan metrin päähän. Videoi jokaisen oppilaan yritys.

Tehtävä 3:

Keskusteltuasi inertiaa oppilaiden kanssa, anna heidän kokeilla ensin kymmenen metrin rataa kokonaisuudessaan. Pyydä sitten heitä pysähtymään kokonaan ensin viiden, sitten kymmenen metrin kohdalla. Tallenna molemmat yritykset.

Tehtävä 4:

Kun tehtävä on suoritettu, keskustele oppilaiden kanssa inertiaa ja siitä, miten se esiintyi heidän toimintansa aikana. Kuvamateriaalin avulla oppilaat ymmärtävät, että heidän ylävartalonsa yritti pysyä liikkeessä, vaikka jalat olivat jo pysähtyneet. Näin oppilaat ymmärtävät inertian käsitteen ja yhdistävät sen omaan ruumiinpainonsa tarvitsemaan voimaan.

Tehtävä 5:

Näytä oppilaille video, jolla lentokoneet nousevat ja laskeutuvat lentotukialukselle:
(<https://www.youtube.com/watch?v=lpOBwbwg7-s>)

Pyydä oppilaitasi miettimään, miksi pysäytysköysi on jäykkä. Tämä on hyvä lähtökohta kolmannelle Newtonin laille.

Samaa ilmiötä voidaan kokeilla aiemmin tehdyllä juoksuradalla, jossa kaksi oppilasta pitää suoraa köyttä sen päässä. Köyteen pysähtyvää juoksua kannattaa ensin kokeilla varovasti turvallisuussyistä. Sitten köyden pysäyttämä juoksu videoidaan ja analysoidaan sekunti sekunnilta. Oppilaat mittaavat eri yritysten etäisyyksiä ja aikavälejä sekä vertailevat tuloksia.

Vaihe 3 - vahvistaminen ja arviointi

Kysy oppilailtasi, onko millään tapaa mitata heidän omaa nopeuttaan ja inertiaansa. Anna heille heidän kokeilla Newtonin toisen lain yhtälöä ($F=m*a$).

Tunnisteet

- Luokkahuoneaktiviteetti
- Kokeellinen oppiminen
- Simulaatio
- Ryhmätyö