



Pisan kaltevan tornin koe

Johdanto

Vaihe 1 - motivointi

Vaihe 2 - tutkiminen

Vaihe 3 - vahvistaminen

Johdanto



#luokkahuoneaktiviteetti #tutkiva oppiminen #simulaatio
#ryhmätyö #kirjallisuus #taideteokset #teatteri

Tässä tehtävässä oppilaat valmistelevat lyhyen videon. Video näyttää kuuluisan Galileon kokeen Pisan kaltevassa tornissa - jota ei kuitenkaan koskaan toteutettu.

Vuonna 1608 Galileo Galilei halusi tutkia putoavien esineiden liikettä. 79 vuotta myöhemmin Isaac Newton julkaisi fysiikan historian ehkä tärkeimmän kirjan, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. Siinä Newton esittelee kolme liikkeen lakia ja tarjoaa selittävän matemaattisen kehyksen Galileon kokeelle.

Oppimistavoitteet

☐

,

☐

Erottavat massan ja painon käsitteet ja osaavat suorittaa massan ja painon laskelmia

☐

Tuntevat Newtonin toisen liikelain ja pystyvät käyttämään sitä ymmärtääkseen kiihtyvyyden, massan ja voiman välistä suhdetta

TEHTÄVÄN KUVAUS

TEHTÄVÄN KUVAUS

Yhteys taiteeseen —

Videotaide



Yhteys opetussuunnitelmaan —

Kiihtyvä liike ja Newtonin toinen laki / Vapaa pudotus



Tarvikkeet —

- internet-lähteet
- perusvälineet luokassa
- oppilaat voivat ideoida lisätarvikkeita esitystään varten



Kesto —

45 minuuttia



Lähteet —

1. Kokeet

<https://sciencing.com/second-law-motion-experiments-6952612.html>

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

<https://www.indypl.org/blog/for-kids/science-experiment-newtons-second-law-of-motion>

<https://spark.iop.org/investigating-newtons-second-law-motion#:~:text=Pass%20a%20piece%20of%20string,trolley%20nearly%20reaches%20the%20pulley.>

1. Historialliset todisteet

<https://www.goodreads.com/book/show/64410.Galileo>

<https://www.britannica.com/biography/Isaac-Newton>

Vaihde 1 - motivointi



Galileo työskenteli kiihtyvyyden käsitteen parissa hiukan ennen kuin Newton syntyi. Tuolloin ajan kulua saattoi vain arvailla, sillä tarkkoja kelloja ei hänen aikanaan ollut vielä keksitty. Galileo mittasi etäisyyttä metreinä ja suunnitteli mittaavansa aikaa asettamalla Pisan kaltevaan torniin rampin ja siihen pieniä kelloja.

Ramppia myöten rullaavat metallipallot soittaisivat kelloja. Tällä koejärjestelyllä Galileo saisi mitattua etäisyyden ja ajan suhteen.



Galileo huomasi, että vapautetun metallipallon lähtökorkeuden, sen massan, pallon kulkeman matkan ja sen saavuttaman nopeuden välillä oli suhde.

Vaihe 2 - tutkiminen



Oppilaat suunnittelevat, kuinka he toistaisivat Galileon kokeen. Aiemmin uskottiin, että raskaat esineet etsivät luonnollista paikkaansa nopeammin kuin kevyet, toisin sanoen raskaat esineet putoavat nopeammin. Tätä Aristoteleen väitettä uskottiin yli 1900 vuotta.

Galileo kyseenalaisti tieteellisessä ajattelussa aiemmin vallinneen teorian. Tiede toimii yhä näin: uudet käsitykset korvaavat entiset paremmilla.

OPPILAIDEN TEHTÄVÄT

1

Tehtävä 1 - aloitus

Pyydä oppilaita suunnittelemaan, kuinka Galileon koemallin voisi toistaa jollakin sopivalla kaltevalla pinnalla.

2

Tehtävä 2 - suunnittelu

Kertaa oppilaiden kanssa painovoimayhtälö

$$\textcircled{i} \quad B=mg$$

Pyydä oppilaitasi muodostamaan 3-4 oppilaan ryhmiä ja keskustelemaan ideoistaan koemallin toteutuksesta.

3

Tehtävä 3 - toteutus

Oppilaat tekevät videoesityksiä. He kirjoittavat dialogi tai monologin, pohtivat sisältöä ja lavastusta jne. Oppilaat voivat viitata historialliseen kontekstiin, tieteellisen ajattelun kehitykseen (katso resurssit 2), teknologiseen kehitykseen, joka johti tunnettujen teorioiden uudelleenarviointiin. Video voi myös olla yksinkertainen esimerkki arkielämästä tai koe, jossa testataan Newtonin toista lakia.

Vaihe 3 - vahvistaminen



Oppilasryhmien suorituksia voi arvioida sen pohjalta

- tunnistavatko he vapaan pudotuksen lain osat
- muistavatko he, että kohteen kiihtyvyys on suoraan verrannollinen nettovoimaan ja/tai kääntäen verrannollinen massa
- osaavatko he soveltaa perusyhtälöä tai käyttää kaavioita

- pystyvätkö he määrittämään massan, painon ja painovoiman kiihtyvyyden yhdistelmien välisen suhteen mittaamalla

Tehtävän loppu

POISTU