

Auringonpimennys ja neulanreikäkamera

Oppimateriaalin kuvaus

Materiaalissa tutustutaan auringonpimennykseen ja siihen, miten sitä voi havainnoida turvallisesti. Lisäksi opitaan valon käyttäytymisestä ja askarrellaan yksinkertainen neulanreikäkamera.

Kenelle: 8-19 vuotiaalle

Tyyppi: oppilastyö

Valmistelu-aika: 5 minuuttia välineiden esiin katsomiseksi

Kesto: 30-60 minuuttia

Tarvittavat välineet: valkoista A4 -kartonkia, alumiinifoliota, teippiä, sakset, neula tai nuppineula

Materiaalikulut: 4€ työpajaa kohden (olettaen, että sakset ja neula löytyvät)

Tilatarpeet: työpajan voi toteuttaa ulkona tai osin sisällä

Oppilas

- oppii mikä auringonpimennys on ja miten auringonpimennystä voi havainnoida turvallisesti.
- harjoittelee neulanreikäkameran valmistamista
- kehittyä lähiavaruuden ja planetaaristen ilmiöiden tuntemuksessa ja valon käyttäytymisen ymmärtämisessä
- kehittää luonnonilmiöiden havainnointitaitoja ja kädentaitoja.

Oppiaine- ja opetus suunnitelmavastaavuudet

Alakoulu: ympäristöoppi ja käsityöt

Yläkoulu: fysiikka, maantieto ja käsityöt

2.aste: fysiikka, maantieto ja käsityöt

Tehtävät kytkeytyvät erityisesti perusopetuksen opetus suunnitelman perusteiden

- vuosiluokkien 1-2 ympäristöopin opetuksen sisältöalueeseen 3 (Lähiympäristön ja sen muutosten havainnointi)
- vuosiluokkien 3-6 ympäristöopin opetuksen sisältöalueeseen 5 (Luonnon rakenteet, periaatteet ja kiertokulut)
- vuosiluokkien 7-9 maantiedon sisältöalueeseen 3 (Elämän perusedellytykset maapallolla)
- vuosiluokkien 7-9 fysiikan sisältöalueisiin 2 (Fysiikka omassa elämässä ja elinympäristössä) ja 4 (Fysiikka maailmankuvan rakentajana)

Tehtävä voidaan toteuttaa pienimuotoisena tutkimuksena, jolloin se tukee erityisesti peruskoulun laaja-alaisen osaamisen tavoitetta L1 (Ajattelu ja oppimaan oppiminen).

Mikä on auringonpimennys?

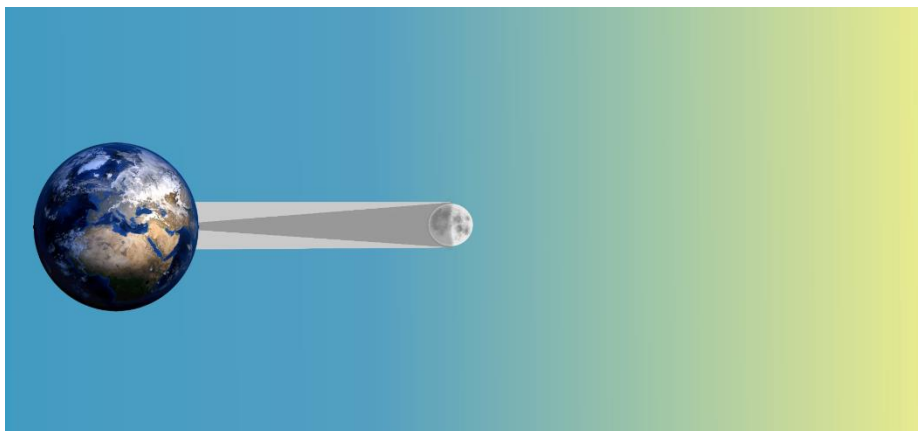
Auringonpimennys on luonnonilmiö, joka syntyy, kun Kuu kulkee Maata kiertävällä radallaan Maan ja Auringon väliin. Kuun kierros Maan ympäri kestää suunnilleen yhden kuukauden. Kuu ei kierrä Maata tismalleen samassa tasossa, kuin Maa kiertää Aurinkoa ja siksi Maa, Kuu ja Aurinko eivät osu joka kuukausi tismalleen samalle linjalle. Auringonpimennyksiä ei siis tapahdu planeetallamme kerran kuukaudessa, vaan keskimäärin vain pari kertaa vuodessa. Lisäksi auringonpimennys näkyy vain kapealla vyöhykkeellä maapallolla ja osuu harvoin toistuvasti samalle paikkakunnalle.

Maasta katsottuna auringonpimennyksessä Aurinko peittyy Kuun taakse joko osittain, täydellisesti tai rengasmaisesti.



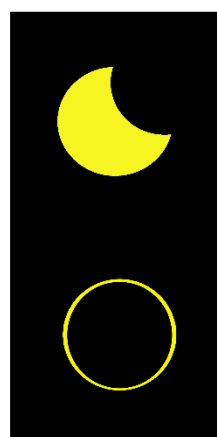
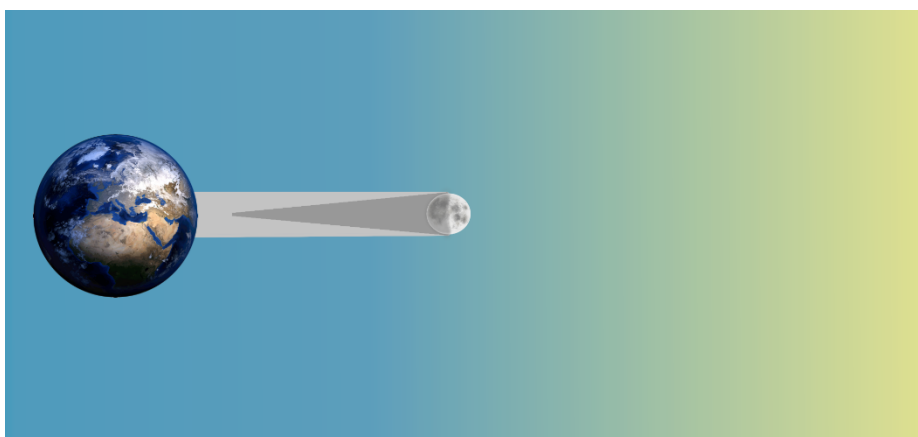
Kuvassa vasemmalta oikealle: osittainen, täydellinen ja rengasmainen auringonpimennys Maasta katsottuna. Kuva Suvi Huovelin/Heureka.

Osittaisessa auringonpimennyksessä Kuu peittää Auringosta vain osan. Pimennyksen suuruus vaihtelee ja se kerrotaan usein prosentteina. Täydellisessä auringonpimennyksessä Kuun kiekko peittää Auringon kokonaan. Auringon paikalla näkyy silloin musta kiekko, jonka takaa loistaa Auringon kuuma kaasukehä, jota kutsutaan koronaksi. Täydellinen pimennys on mahdollinen onnekkaan sattuman ansiosta; Kuu ja Aurinko näyttävät Maasta katsottuna samankokoisilta kiekoilta. Todellisuudessa Aurinko on noin 400 kertaa suurempi kuin Kuu. Aurinko on kuitenkin samalla noin 400 kertaa kauempana kuin Kuu, mikä tekee niistä taivaalla näennäisesti samankokoiset. Täydellinen pimennys näkyy Kuun täysvarjon alueella. Osittainen auringonpimennys näkyy täydellisen pimennysalueen ympärillä Kuun puolivarjon alueella. Osittainen pimennys näkyy aina ennen täydellistä pimennystä ja sen jälkeen, kun Kuu hitaasti lipuu Auringon editse. Joskus Kuun täysvarjo kulkee Maan pohjois- tai etelänavan yli, eikä täydellistä pimennystä nähdä missään.



Kuun tummanharmaa täysvarjo ylettyy Maan pinnalle ja muodostaa pienelle alueelle täydellisen auringonpimennyksen. Täydellisen pimennysalueen ympärillä eli vaaleanharmaan puolivarjon alueella näkyy osittainen pimennys. Huom! Kuvassa Maa, Kuu ja niiden välinen etäisyys eivät ole mittakaavassa. Oikealla osittainen ja täydellinen pimennys Maasta katsottuna. Kuva Suvi Huovelin/Heureka.

Kuun etäisyys Maasta vaihtelee hieman ja siksi toisinaan nähdään myös **rengasmaisia auringonpimennyksiä**. Rengasmaisessa pimennyksessä Kuu kulkee Auringon eteen, mutta koska Kuu on hieman kauempana Maasta, sen täysvarjo ei yllä Maan pinnalle asti. Maasta katsottuna Kuun kiekko ei siis riitä peittämään koko Aurinkoa. Silloin Auringosta näkyy ohut kirkas rengas Kuun kiekon ympärillä.



Kuu ollessa radallaan hieman kauempana Maasta, Kuun tummanharmaa täysvarjo ei yllä Maan pinnalle asti. Pienellä alueella Maassa nähdään rengasmaisen pimennys. Muualla vaaleanharmaan puolivarjon alueella näkyy osittainen pimennys. Huom! Kuvassa Maa, Kuu ja niiden välinen etäisyys eivät ole mittakaavassa. Oikealla osittainen ja rengasmaisen pimennys Maasta katsottuna. Kuva Suvi Huovelin/Heureka.

Täydellinen ja rengasmainen auringonpimennys ovat harvinaisia. Ne kestävät vain muutaman minuutin ja näkyvät kapealla vyöhykkeellä jossain osassa maapalloa. Suomessa nähtiin täydellinen auringonpimennys viimeksi vuonna 1990. Seuraavaa täydellistä pimennystä saadaan odottaa, sillä sellainen tapahtuu Suomessa vasta vuonna 2126. Osittaisia auringonpimennyksiä sen sijaan koetaan useammin.

Miten auringonpimennystä voi havainnoida?

Auringonpimennyksen havainnointiin tarvitaan ensinnäkin pilvetön sää. Lisäksi silmät pitää suojata asianmukaisesti Auringon säteilyltä. Auringonpimennyksen aikaan Auringosta saapuu täysin samanlaista säteilyä, kuin normaalistikin, mutta silmien suojaamiseen pitää panostaa, kuten aina, jos Aurinkoa halutaan katsoa suoraan. Vaikka osittaisessa pimennyksessä Kuu peittää osan Auringosta, sen säteilyn voimakkuus ei himmene merkittävästi normaalista. Aurinkolasit eivät riitä silmien suojaksi, kun Aurinkoa katsotaan suoraan. Myöskään CD- tai DVD -levy tai valotettu filmi eivät suodata riittävästi säteilyä. Aurinkoa ei myöskään missään nimessä saa koskaan katsoa kiikareilla tai kaukoputkella ilman asianmukaista aurinkosuodinta. Auringon suora katsominen ilman riittävää suojausta voi aiheuttaa silmille ja näölle pysyviä vaurioita.

Auringonpimennystä voi havainnoida turvallisesti tarkoitukseen suunnitelluilla auringonpimennyslaseilla. Auringonpimennyslaseit suodattavat säteilyä, mutta niilläkin Aurinkoa kannattaa katsoa enintään 3 minuuttia kerrallaan ja pitää sen jälkeen vähintään 30 sekunnin tauko katselusta. Myös rautakaupoista saatava hitsarinlasi vahvuusnumerolla 14 suodattaa riittävästi säteilyä, mutta sitäkin käytettäessä kannattaa pitää taukoja katselusta muutaman minuutin välein.

Toinen tapa havainnoida auringonpimennystä turvallisesti on neulanreikäkamera. Neulanreikäkameran turvallisuutta lisää se, että sitä käytettäessä Aurinkoa ei tarvitse katsoa suoraan. Neulanreikäkameran voi askarrella helposti itse.

Askartele neulanreikäkamera

Tarvikkeet:

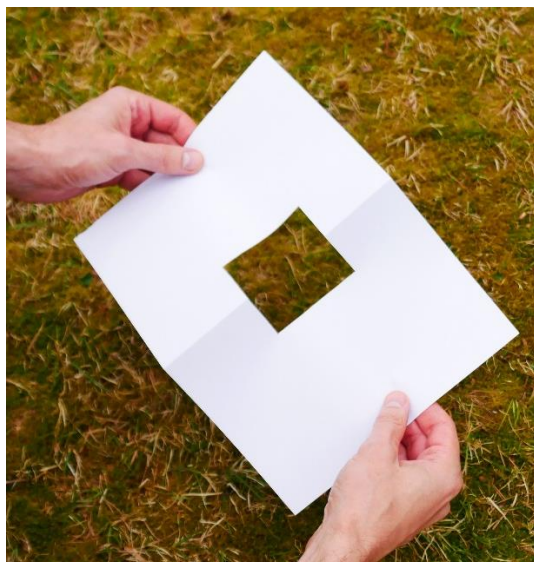
- 2 valkoista A4 -kartonkia
- alumiinifoliota
- teippiä
- sakset
- neula tai nuppineula

Turvallisuus:

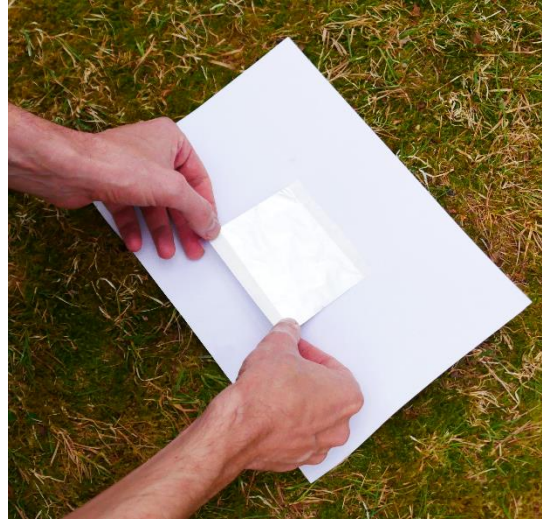
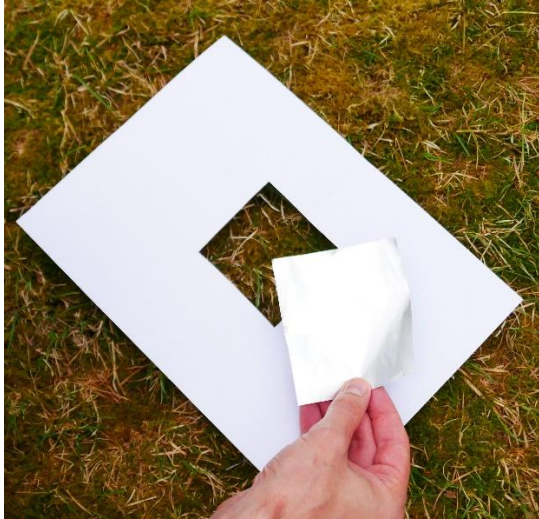
Aurinkoa ei saa katsoa suoraan paljain silmin, sillä se voi vaurioittaa näköä.



Työohjeet:



1. Taita kartonki keskeltä ja leikkaa siihen neliönmallinen aukko.



2. Leikkaa foliosta neliömallinen pala ja teippaa se kartongin aukon peitoksi.



3. Tee neulalla tai nastalla hyvin pieni reikä (halkaisija n. 1 mm) keskelle foliota. Neulanreikäkamerasi on valmis!

Miten neulanreikäkameraa käytetään?



Mene aurinkoiselle paikalle. Aseta toinen kartonki maahan. Seiso selkä Aurinkoon päin ja pitele neulanreikäkameraasi niin, että sen varjo peittää maassa olevan kartongin. Varmista, että et itse peitä neulalla tehtyä reikää omalla varjollasi. Nyt voit ihastella reiän läpi siivilöityvää Auringon kuvaa maassa olevalla kartongilla!

Voit liikuttaa neulanreikäkameraa lähemmäs ja kauemmas maassa olevasta kartongista ja etsiä sopivaa etäisyyttä, jolla Auringon pistemäinen kuva erottuu parhaiten. Liikuttamalla neulanreikäkameraa lähemmäs kartonkia voit havaita, että Auringon kuva pienenee ja kirkastuu. Liikuttamalla sitä kauemmas kartongista kuva laajenee ja himmenee. Jos haluat ihastella Auringon kuvaa lähempää, pyydä kaveria pitämään kameraa puolestasi.

Tavallisesti Auringon kuva on pyöreä, koska niin on Aurinkokin. Auringonpimennyksen aikaan voit kuitenkin nähdä, miten Auringon kuva muuttua vähitellen muotoaan, kun Kuu kulkee hitaasti Auringon editse.

Miten neulanreikäkamera toimii?

Neulanreikäilmiön toiminta perustuu valon käyttäytymiseen. Kun valo lähtee valonlähteestä, se kulkee aina suoraviivaisesti. Jos valo kohtaa esteen, se voi esimerkiksi heijastua, imeytyä esteeseen eli absorboitua tai mennä sen läpi. Arkielämässä näemme esineitä ja asioita ympärillämme, koska ne joko tuottavat itse valoa tai valo tulee silmäämme esineen kautta.

Auringon pinta on suuri ja sen koko pinnalta lähtee valonsäteitä joka suuntaan. Osa säteistä suuntautuu kohti Maata. Neulanreikäkameran reiän läpi pääsee vain hyvin pieni määrä valonsäteitä. Nämä säteet risteävät kulkiessaan jokainen omaa suoraa rataansa reiän läpi. Tästä syystä kuva piirtyy projisointipinnalle ylösalaisin. Auringon tapauksessa kuvan ylösalaisuutta ei kuitenkaan huomaa, koska Aurinko on pyöreä.

Kesäisin neulanreikäilmiö on havaittavissa myös luonnossa. Auringonvalon siivilöityessä puun lehvästön lomitse, maassa voi nähdä pyöreitä valoläiskiä. Ne ovat lehvästön synnyttämien lukuisten neulanreikäkameroiden aikaansaamia Auringon kuvia. Auringonpimennyksen aikaan voi nähdä, miten Auringon kuvat muuttavat muotoaan pimennyksen edetessä.



Osittaisen auringonpimennyksen kuvia siivilöityy kartongille puun lehvästön lomitse. Kuva Suvi Huovelin.

Lähteet ja lisätietoa

<https://www.ursa.fi/havaitse-aurinkoa-turvallisesti>

<https://www.jpl.nasa.gov/edu/learn/project/how-to-make-a-pinhole-camera>

<http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201308271639.pdf>