

Ohjeet jaetaan Creative Commons lisensillä 4.0 (by-nc). Sen sisältöä saa käyttää vapaasti ei-kaupallisissa tarkoituksissa.

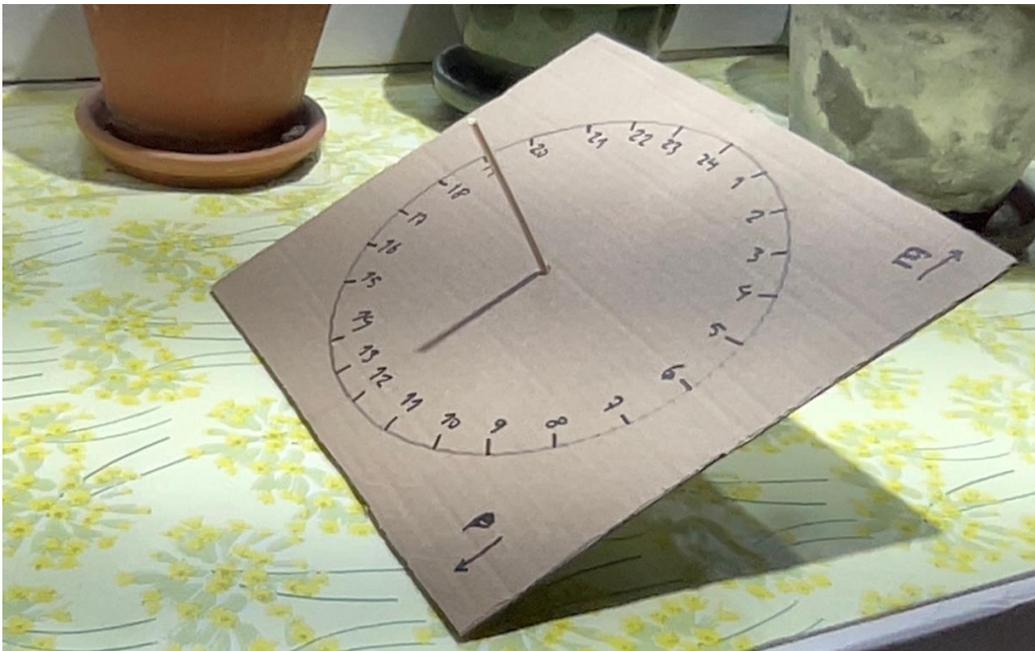
Näin rakennat aurinkokellon



Aurinkokellon rakentaminen on monipuolinen, mutta ei liian vaikea tehtävä. Siihen liittyy geometriaa ja kädentaitoja, Auringon liike taivaalla ja maapallon akselin suunta, ilmansuunnat, koordinaatit ja karttojen lukeminen, Maan radan hienoinen elliptisyys sekä virallinen kellonaika. Nämä kaikki aiheet kohdataan pohdittaessa aurinkokellon toimintaa. Niiden ympärille voi myös keksiä lisätehtäviä.

Aurinkokelloja on monenlaisia ja yksinkertaisimmissa malleissa on kaksi olennaista osaa: (1) kellotaulu ja (2) osoitin eli varjosauva.

Näitä ohjeita seuraamalla voit rakentaa kuvassa olevan *ekvatoriaalisen aurinkokellon*.



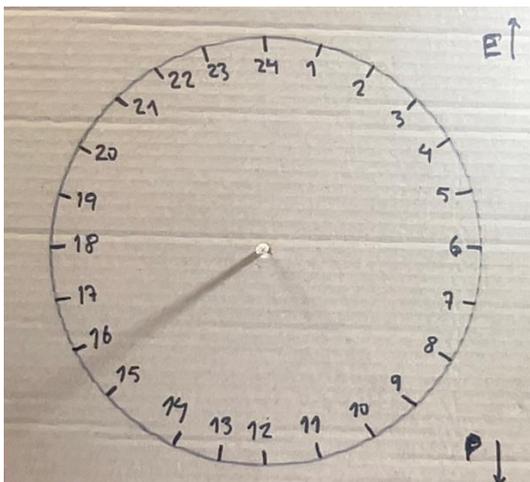
Käytännön vinkki: tee harjoituskappale pahvista, jotta huomaat mitkä kohdat ovat vaikeita ja vaativat huomiota – esim. kallistusten ja kulmien täsmällisyys on tärkeää, jos haluaa tarkan kellonajan.

Tarvikkeet

- pahvia
- ohut tikku (esim. grillitikku)
- sakset
- kynä tai tussi
- harppi
- kulmaviivain
- teippiä tai liimaa

1 Kellotaulun tekeminen

Leikkaa pahvista 20 cm x 20 cm neliö. Piirrä harpilla keskelle pahvia ympyrä. Jaa ympyrä 24:än yhtä suureen osaan kellotaulun lailla eli piirrä tuntiviivat. Numeroi tunnit siten, että 12 on yhden sivun keskellä ja 24 sitä vastakkaisen sivun keskellä. Voit myös jakaa jokaisen tunnin pienempiin osiin (esimerkiksi 10 minuutin väleihin). Kellotaulu näyttää tältä:



Muistilista 1: kellotaulu

- pyöreässä kellotaulussa on 24 tuntia tasavälein (ympyrän 360 astetta jaettuna 24 tunnilla on 15 astetta/tunti)
- klo 24 on kellotaulussa etelän suunnassa ja klo 12 pohjoisen puolella (kokeilemalla huomaa, miksi näin on!)
- jos kellotaulu on 90 asteen kulmassa osoittimeen nähden (kuten tässä mallissa), tunnit voivat olla tasavälein.

Muissa aurinkokellomalleissa tuntivälit pitää tehdä eri pituisiksi – ks. halutessasi esim. <https://www.instructables.com/id/15-minute-paper-craft-sundial/>

2 Osoitin eli varjosauva

Aurinkokellon keskelle tulee osoitin eli varjosauva. Se on helppo tehdä ohuesta tikusta, esimerkiksi puisesta grillitikusta. Leikkaa sopivasta tikusta 15 cm pituinen pätkä (voit lyhentää sitä myöhemmin, jos tarvitsee) ja työnnä se kellotaulun keskelle, harpin jättämään reikään. Tässä aurinkokellomallissa on tärkeää, että osoitin tulee kohtisuoraan kellotauluun nähden (ks. kuvat). Tarvittaessa voit tukea osoitintikun, jotta se on varmasti suorassa.

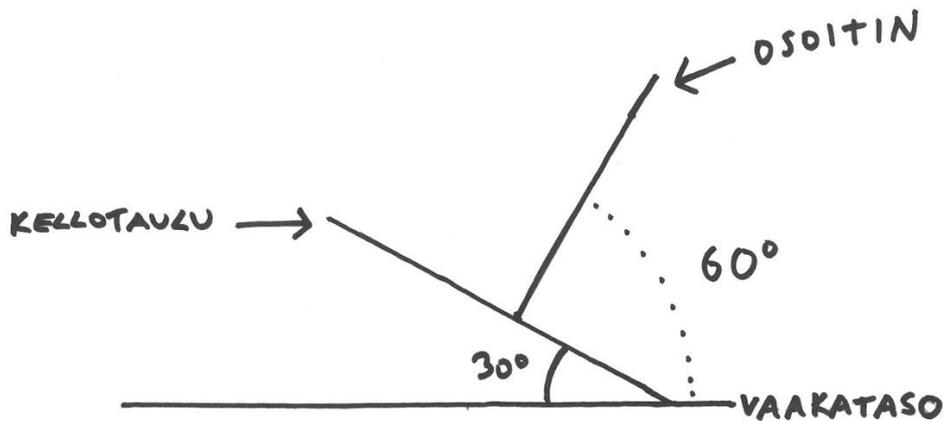
Jotta aurinkokello näyttäisi oikeaa aikaa, tulee osoittimen olla 1) kohtisuorassa kellotauluun nähden ja 2) sen pitää myös olla maapallon pyöriähdysakselin suuntainen eli vinossa. Miten?

Maan akseli osoittaa kohti Pohjantähteä, jonka korkeus horisontista on yhtä monta astetta, kuin sen paikan leveyspiiri, josta Pohjantähteä katsellaan. Esimerkiksi Helsingin leveyspiiri on 60 astetta eli Pohjantähti näkyy 60 asteen korkeudella (päivällä aurinkokelloa käytettäessä se ei tietenkään näy...) Helsingissä aurinkokellon osoittimen tulee siten olla 60 asteen kulmassa. Utsjoella leveyspiiri/kulma on 70 astetta ja vaikkapa Jyväskylässä 62 astetta. Sinun pitää siis selvittää oma leveyspiirisi, jolla aiot käyttää aurinkokelloa!

Osoittimen saaminen Maan akselin suuntaiseksi tapahtuu kallistamalla kellotaulua. Tätä varten kellotauluun täytyy tehdä jalat, jotka kallistavat sitä.



Jos osoitin halutaan 60 asteen kulmaan (Helsingin leveyspiiri), on kolmion muotoisten jalkojen kallistettava kellotaulua 30 astetta. Jalat voit kiinnittää kellotaulun pohjaan liimalla tai teipillä. Jos ne eivät tahdo pysyä suorassa, voit askarrella niille lisätukea.



Muistilista 2: osoitin ja kallistukset

- osoittaa Maan akselin suuntaisesti kohti pohjoista
- kallistuskulma = aurinkokellon sijainnin leveyspiiri, esim. Helsingin leveyspiiri on 60 astetta, joten osoittimen kallistus on 60 astetta (Jyväskylässä se on 62 astetta ja Utsjoella 70 astetta). Tukijalkojen kulman ja osoittimen kallistuskulman summa on siis 90 astetta, suora kulma.

3 Korjaukset aurinkokellon aikaan

Nyt aurinkokello on valmis! Mutta miten sitä luetaan?

Aseta ensin aurinkokello aurinkoiselle paikalle, vaakatasoon ja klo 12 (sekä varjosauva) osoittamaan kohti pohjoista. Mitä tarkemmin sen asetat, sitä tarkemmin se näyttää oikeaa aikaa. Käytä apuna kompassia.

Nyt varjosauvan varjo näyttää kellonajan. Se on *paikallinen aurinkoaika*, joka ei ole aivan sama kuin virallinen kellonaika, jota esimerkiksi kännykkä näyttää. Siksi aurinkokellon näyttämään aikaan on tehtävä kolme korjausta:

- 1) *Pituuspiirikorjaus*: Suomen virallinen aikameridiaani on 30 astetta itäistä pituutta (eli siellä aurinkokello näyttää pituuspiirin puolesta oikeaa aikaa). Siitä itään tai länteen kellon sijainti muuttaa kellonaikaa seuraavasti: 1 aste = 4 minuuttia. 30 astetta itäistä pituutta on Suomessa Ilomantsin ja Joensuun välillä, eli käytännössä Suomessa korjaus on aina positiivinen. Eli esimerkiksi Helsingin pituuspiiri on 25 astetta itäistä pituutta → 5 astetta länteen x 4 minuuttia = + 20 minuuttia. Selvitä siis pituuspiirisi ja laske sen mukainen korjaus!
- 2) *Ajantasauskorjaus*: Maa kulkee radallaan välillä nopeammin ja välillä hitaammin. Siksi aurinkokellon aikaan pitää välillä lisätä ja välillä vähentää minuitteja. Nämä ajantausminuutit lisätään (tai vähennetään) aurinkokellon näyttämään aikaan seuraavalla sivulla olevan taulukon mukaisesti.

3) *Kesäaikana* lisätään aurinkokellon näyttämään aikaan 1 tunti.

Ajantasauksen korjaustaulukko

kk/p	1. päivä	6. päivä	11. päivä	16. päivä	21. päivä	26. päivä
tammi	+3	+5	+7	+9	+11	+12
helmi	+14	+14+	+14	+14	+14	+13
maalis	+13	+11	+10	+9	+7	+6
huhti	+4	+3	+1	0	-1	-2
touko	-3	-3	-4	-4	-4	-3
kesä	-2	-2	-1	0	+2	+3
heinä	+4	+5	+5	+6	+6	+6
elo	+6	+6	+5	+4	+3	+2
syys	0	-2	-3	-5	-7	-9
loka	-11	-12	-13	-14	-15	-16
marras	-16	-16	-16	-15	-14	-13
joulu	-11	-9	-7	-5	-2	0

Viimeistelyideoita

Kuvissa olevaa pahvimallia voi koristella väreillä tai esimerkiksi leikkaamalla kellotaulun pyöreäksi. Tekemällä kellosta leveämmän saa puolestaan kellotaulun viereen kätevästi aseteltua ajantasauksentaulukon. Jos kellotaulu on selkeä ja aurinkokello hyvin tehty, se näyttää aikaa helposti 5 minuutin tarkkuudella.

Lisätietoja erilaisten aurinkokellojen rakentamisesta löytyy esimerkiksi Aulis Koivusalon kirjasta *Teemme aurinkokellon* (Ursa 1982). Kellonaikaan ja kalentereihin liittyvien kiemuroiden aarreaitta on puolestaan Heikki Ojan *Aikakirja 2013* (joka löytyy myös verkosta osoitteesta <https://helda.helsinki.fi/items/7f8e85b6-d4d4-412b-8f13-16a7b89432a4>).

Palautetta tästä ohjeesta voit lähettää osoitteeseen tuukka.perhoniemi@ursa.fi.