

Nuoren tähtitieteilijän salkku

Rosa M. Ros

*International Astronomical Union
Technical University of Catalonia, Spain*



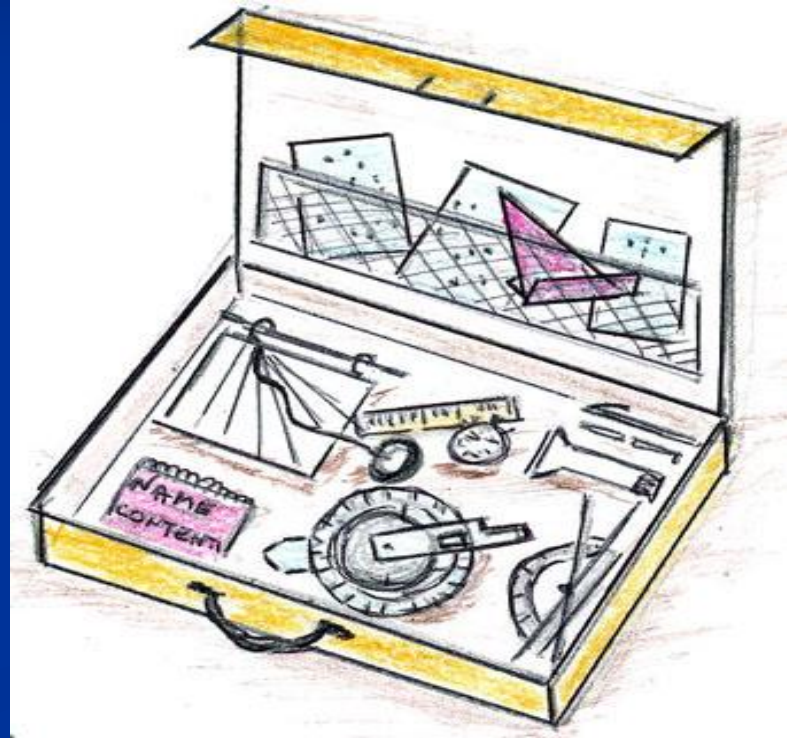
Tavoitteet

Osallistuja:

- Ymmärtää huolella tehtyjen havaintojen merkityksen
- Oppii ymmärtämään erilaisten apuvälineiden toimintaa rakentamalla sellaiset itse

Nuoren tähtitieteilijän salkku

- Kaikki välineet tehdään ja järjestellään laatikkoon

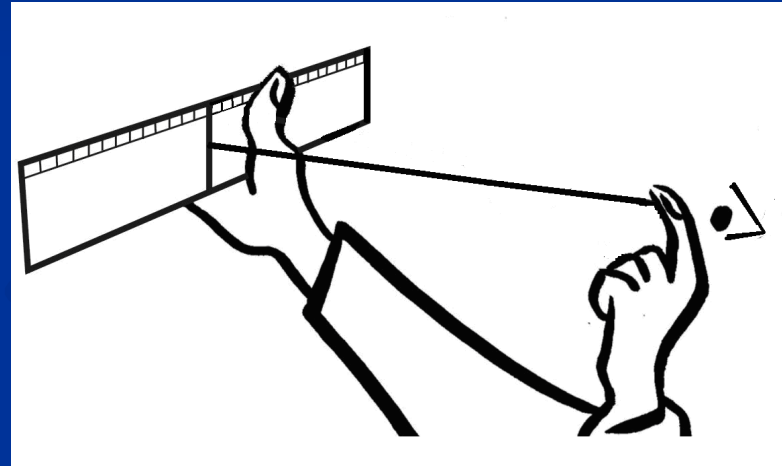


Paketin sisältö

- Kulman mittaamiseen käytettävä viivain
- Yksinkertaistettu kvadrantti
- Yksinkertainen horisontaalinen goniometri
- Tähtikartta
- Kuun kartta
- Spektroskooppi
- Ekvatoriaalinen aurinkokello
- Punavaloinen taskulamppu
- Kompassi
- Rannekello
- Paperia, kynä, kamera...

1) Kulman mittaamiseen käytettävä viivain

- Antaa kahden tähden välisen kulmaetäisyyden
- Yksinkertainen käyttää, jos emme halua käyttää koordinaatteja

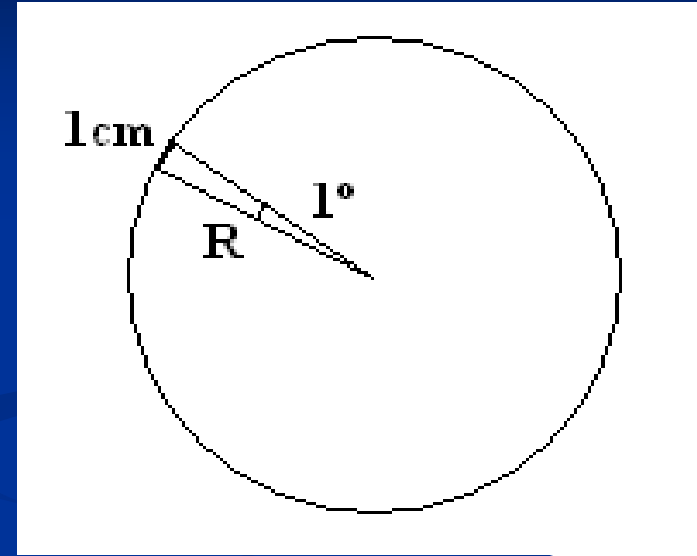


1) Kulman mittaamiseen käytettävä viivain

- Millä etäisyydellä (säteellä R) 1° vastaa 1 cm:ä?

$$\frac{2\pi R \text{ cm}}{360^\circ} = \frac{1 \text{ cm}}{1^\circ}$$


$$R = 180 / \pi = 57 \text{ cm}$$



1) Kulman mittaamiseen käytettävä viivain

- Rakennusohjeet:
Kiinnitetään 57
cm pitkä lanka
taipumattomaan
viivaimeen

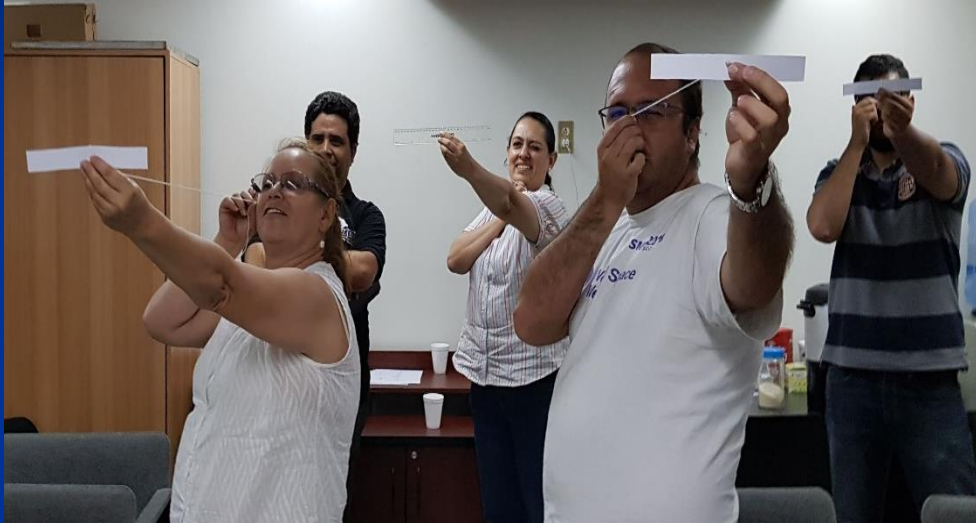


1) Kulman mittaamiseen käytettävä viivain

- Viivainta käytetään pitämällä langan toista päätä mahdollisimman lähellä silmää
- Kun lanka on kireänä, yksi cm vastaa yhtä astetta



Akvititeetti 1: Kahden pisteen tai tähden kulmaetäisyyden mittaaminen



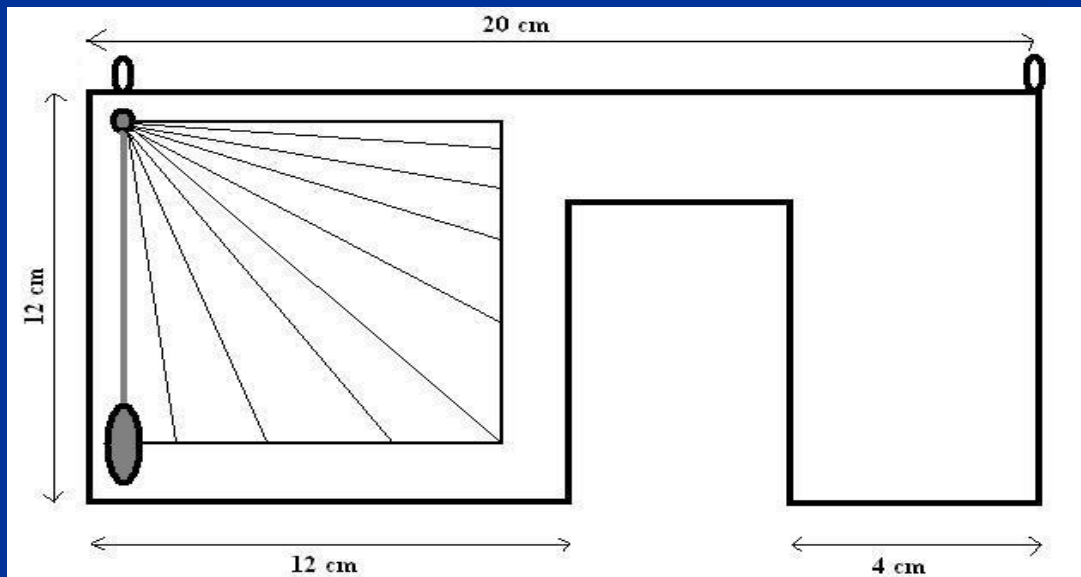
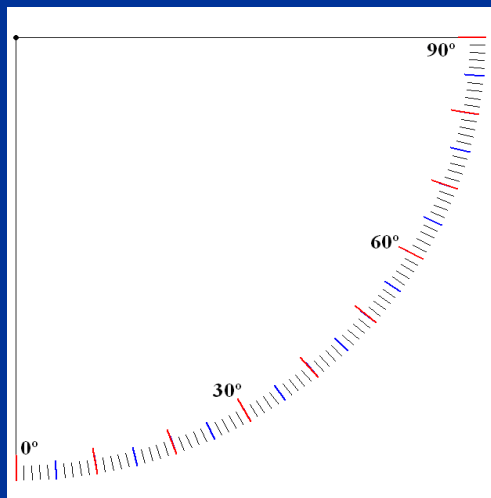
2) Yksinkertaistettu kvadrantti

- Tähtien korkeuden selvittämiseen
- Toimikaa
pareittain: toinen katsoo tähtäimen läpi, toinen tekee mittaukset



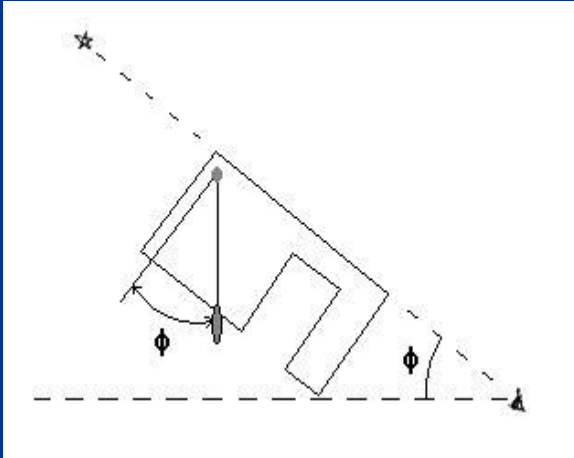
2) Yksinkertaistettu kvadrantti (kahvalla)

- Nelikulmainen pala pahvia (n. 12 x 20 cm).
- Kaksi pyöreää koukkua tms yläreunaan



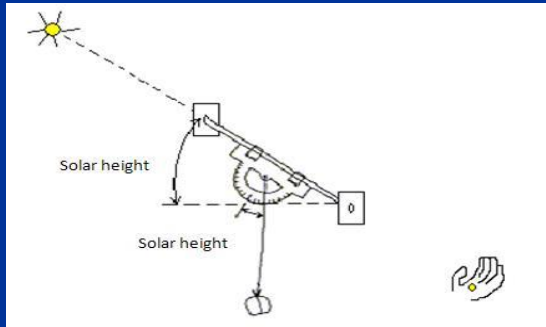
2) Yksinkertaistettu kvadrantti

- Jos näet kappaleen molempien renkaiden läpi, naru kertoo korkeuden horisontin yläpuolella.



2) Yksinkertaistettu kvadrantti

- Renkaiden läpi pujotettu pilli on erinomainen tähtäin auringon korkeuden mittaamiselle. Sen avulla saat heijastettua auringon kuvan valkoiselle alustalle



- **HUOM! ÄLÄ KOSKAAN KATSO SUORAAN AURINKOON!**

Aktiviteetti 2: Auringon, tähden tai muun tietyn pisteen korkeuden selvittäminen



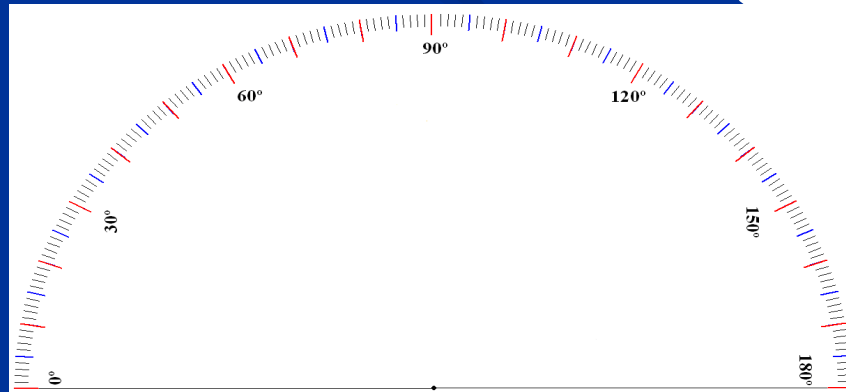
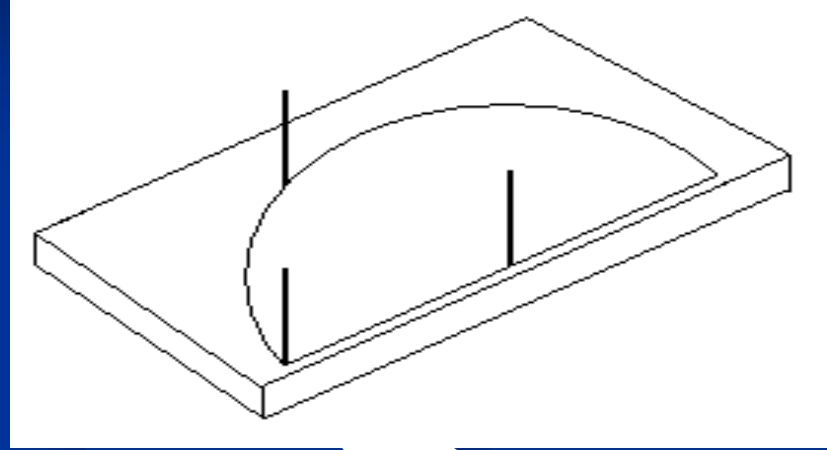
3) Yksinkertainen horisontaalinen goniometri

- Tähtien atsimuuttien selvittämiseksi
- Tarvitset kompassin goniometrin asettamiseen pohjois-eteläsuuntaisesti



3) Yksinkertainen horisontaalinen goniometri

- Pahvi 12x20 cm.
- Käyttämällä 3:a neulaa, saat asetettua 2 suuntaa.
- Lue näiden välinen kulma



3) Yksinkertainen horisontaalinen goniometri

- Tähten atsimuutin mittaamiseksi käännä goniometrin suora reuna pohjois-eteläsuuntaiseksi
- Atsimuutti on kulma suhteessa tähän pohjois-etelälinjaan, ympyrän keskeltä tähden suuntaan.

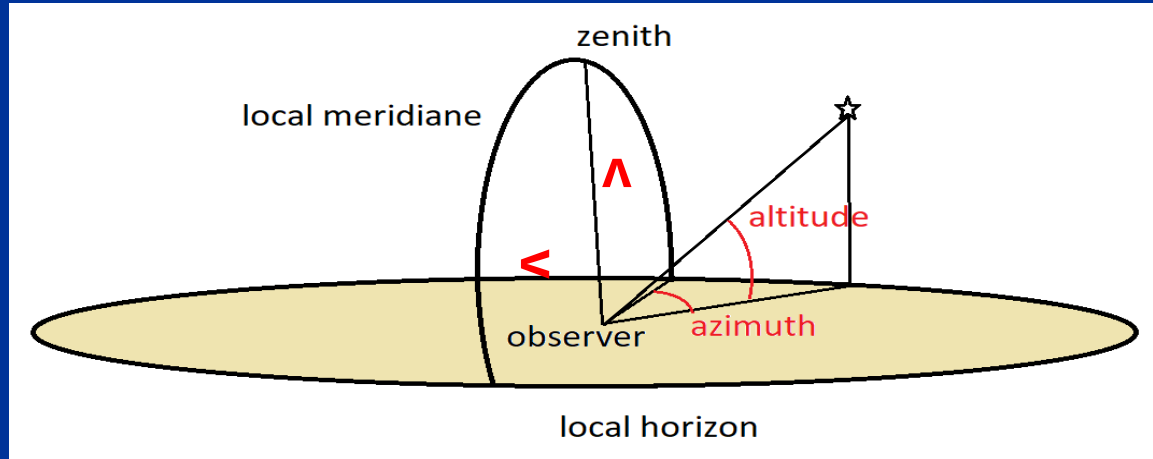
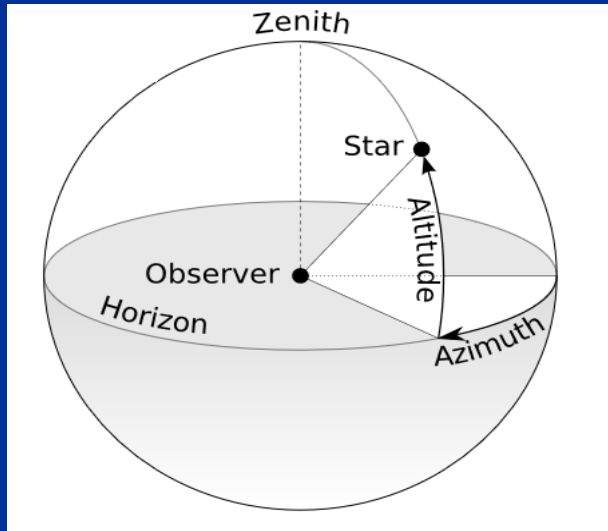


Aktiviteetti 3: Selvitä tähden atsimuutti tai kahden tähden tai muun tietyn pisteen välinen kulmaetäisyys



Horisontaaliset koordinaatit (PAIKKAKOHTAINEN)

Käyttämällä tähden korkeutta (kvadrantista) ja atsimuuttia (goniometristä), voimme sijoittaa sen paikalliselle tietyn hetken tähtikartalle

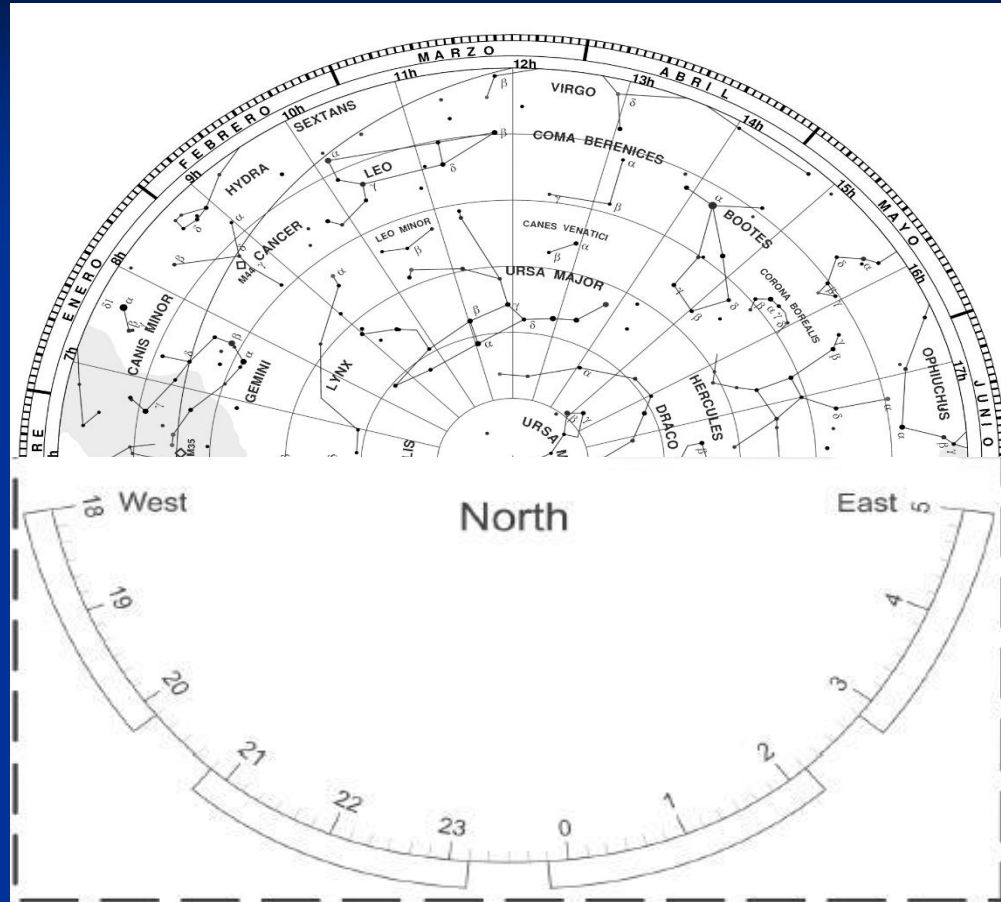


Korkeus $0-90^\circ$ horisontista

Atsimuutti $0-360^\circ$ paikallisesta meridiaanista (S Euroopassa, N Amerikassa)

4) Tähtikartta

■ Kertoo, mitkä
tähtikuviot ovat
näkyvissä omalla
leveyspiirillä
kullakin ajan
hetkellä



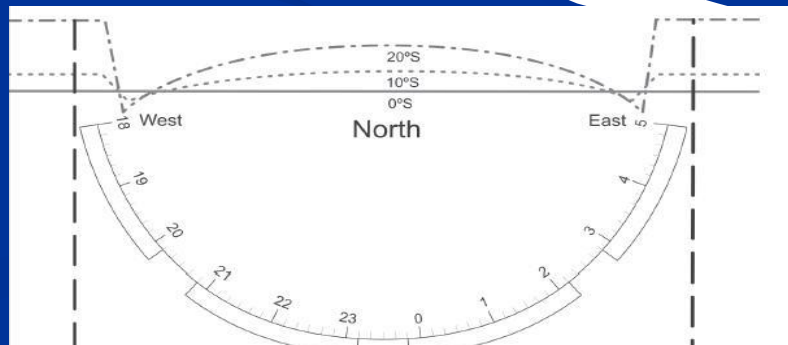
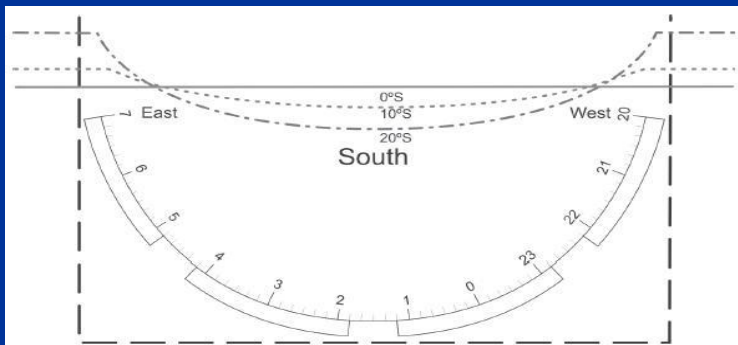
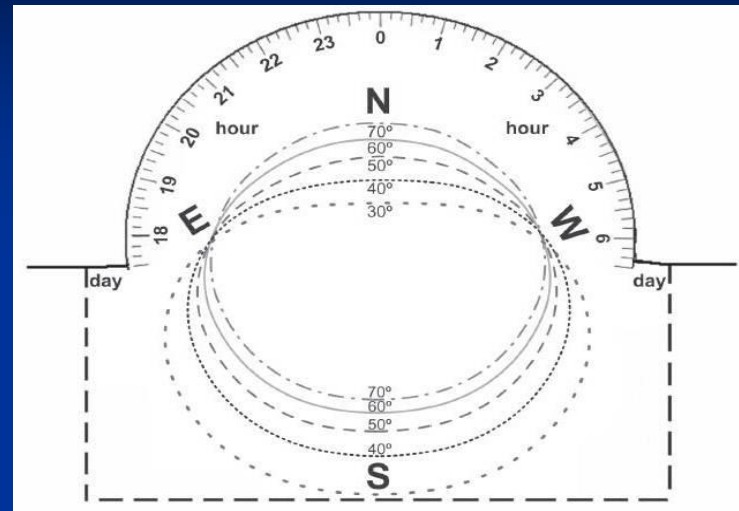
4) Tähtikartta

- Tähtikuviokiekko kopioituna valkoiselle paperille.



4) Tähtikartta

- Taskussa, jonka leikkaus riippuu paikallisesta leveyspiiristä.



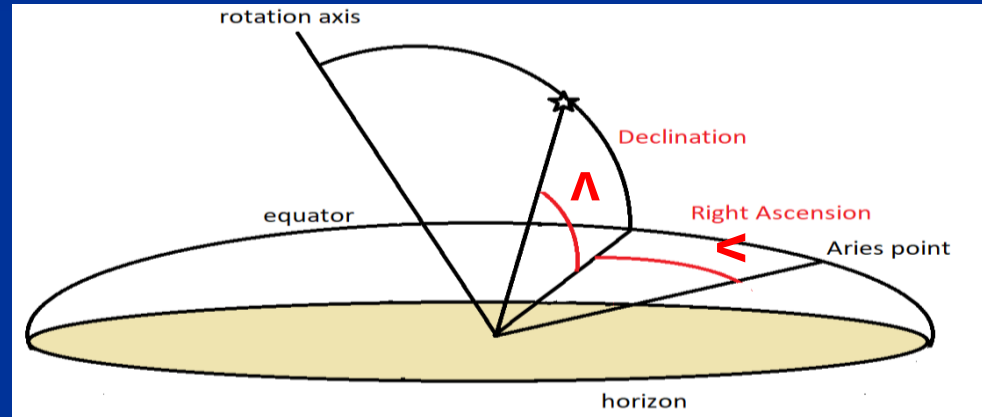
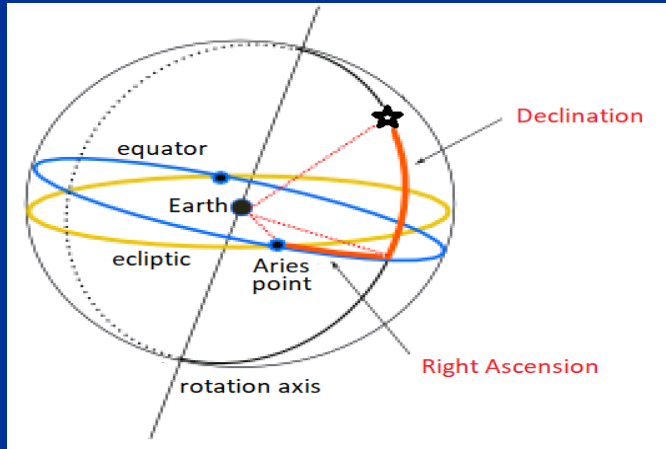
Aktiviteetti 4: Kierrä kiekkoa, kunnes se täsmää havaintopäivämäärään ja - kellonaikaan

Käytä tähtikarttaa
luokassa tai
havaintoretkellä



Ekvatoriaaliset koordinaatit (YLEISPÄTEVÄT)

Käyttäen tähden deklinaatiota (kaltevuutta) ja oikeaa nousua voimme sijoittaa sen minne vain, ei pelkästään sillä hetkellä näkyvään osaan taivasta (ei riipu katsojasta)

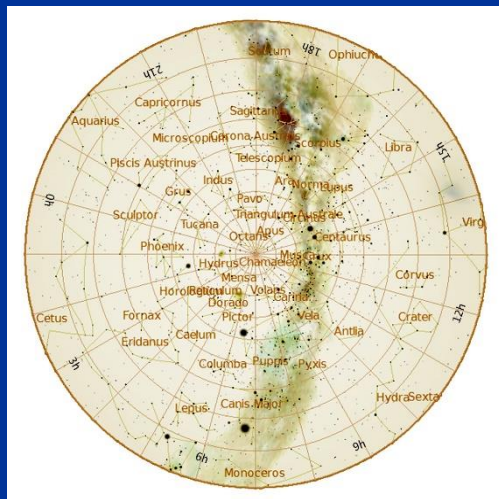
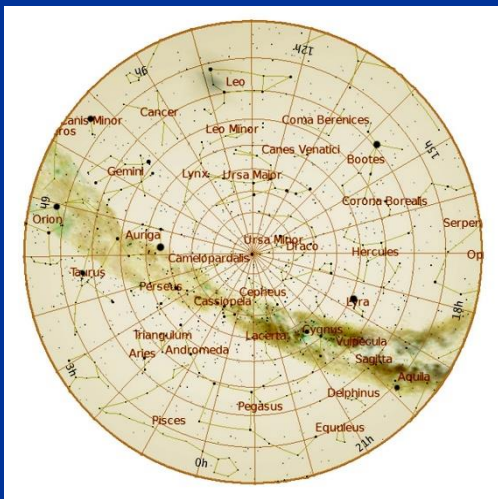


Deklinaatio $0-90^{\circ}$ N tai $0-90^{\circ}$ S

Oikea nousu 0-24h Aries-pisteestä (eli päiväntasaajatasen ja Maan kiertotason risteyskohdasta)

Aktiviteetti 5: Ekvatoriaaliset koordinaatit

Paikannetaan tähtikartasta seuraavat tähdet, joita (saattaa) kiertää eksoplaneettoja



Ups And (Andromeda)

AR 1h 36m 48s

D +41° 24' 20''

581 Gliese (Vaaka)

AR 15h 19m 26s

D -7° 43' 20''

Kepler 62 (Lyyra)

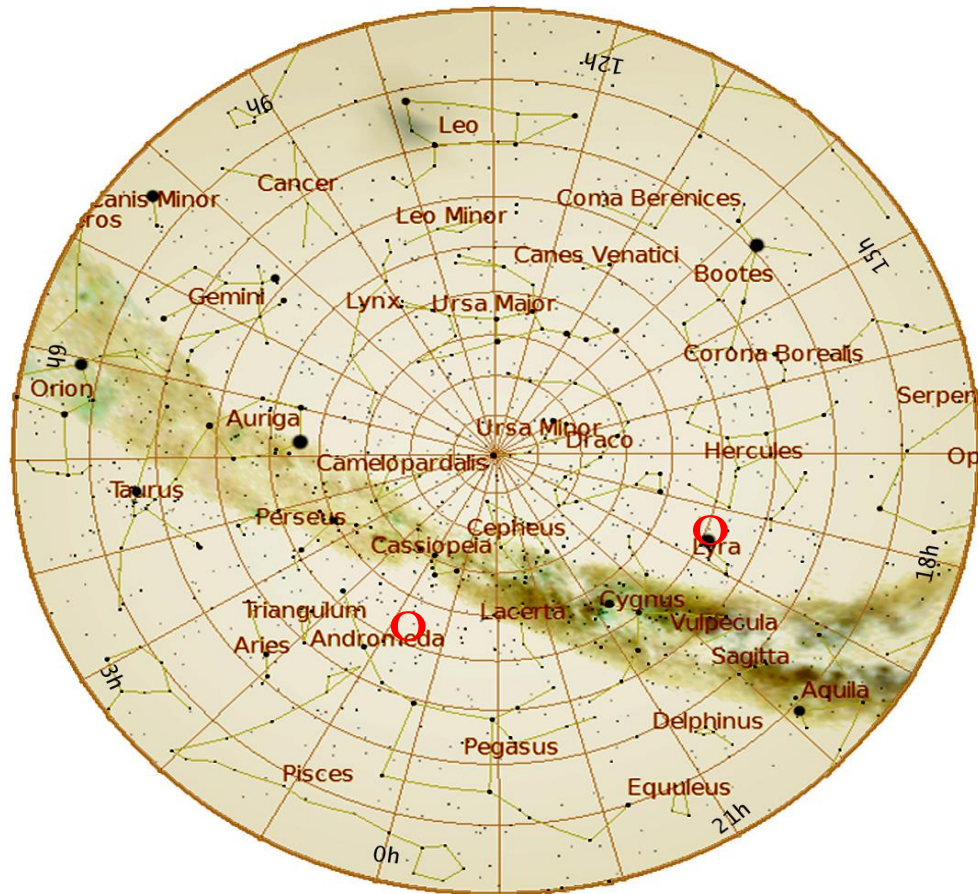
AR 18h 52m 51s

D +45° 20' 59''

Trappist 1 (Vesimies)

AR 23h 6m 29s

D -5° 2' 28''



Kepler 62 (Lyyra)

AR 18h 52m 51s

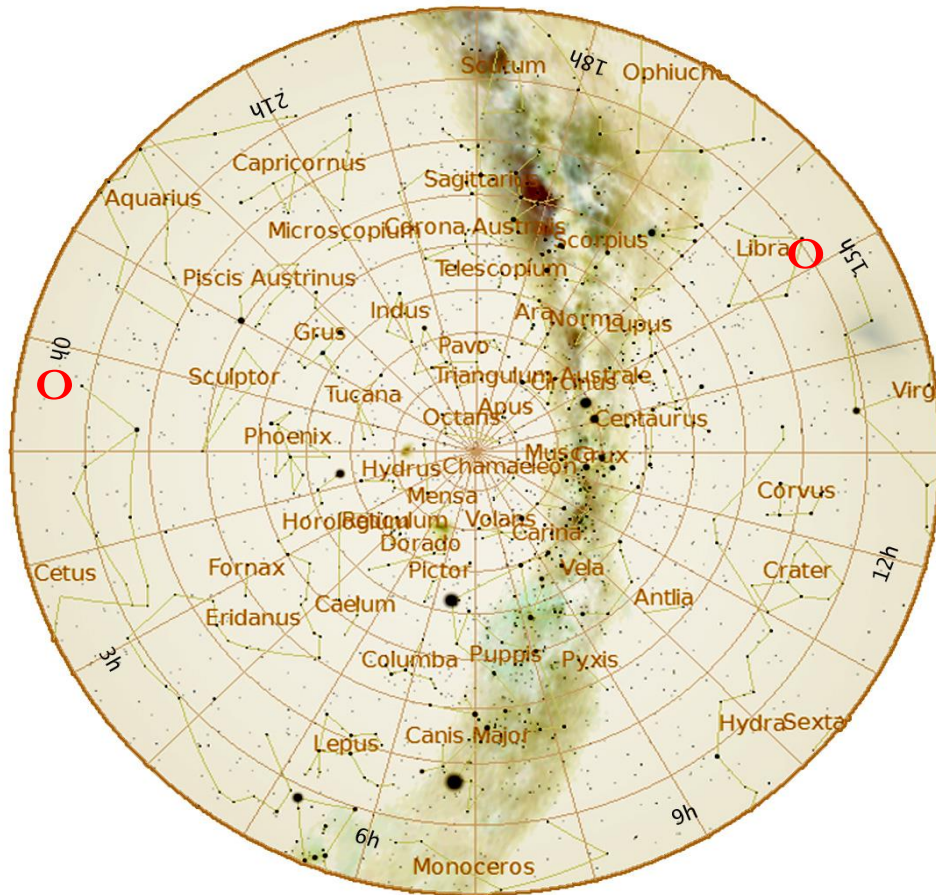
D +45° 20' 59''

Jos peitämme sen leveyspiiri-
ikkunalla näemme, että
etäisyys horisonttiin (korkeus)
vaihtelee leveyspiirin mukaan.

Ups And (Andromeda)

AR 1h 36m 48s

D +41° 24' 20''

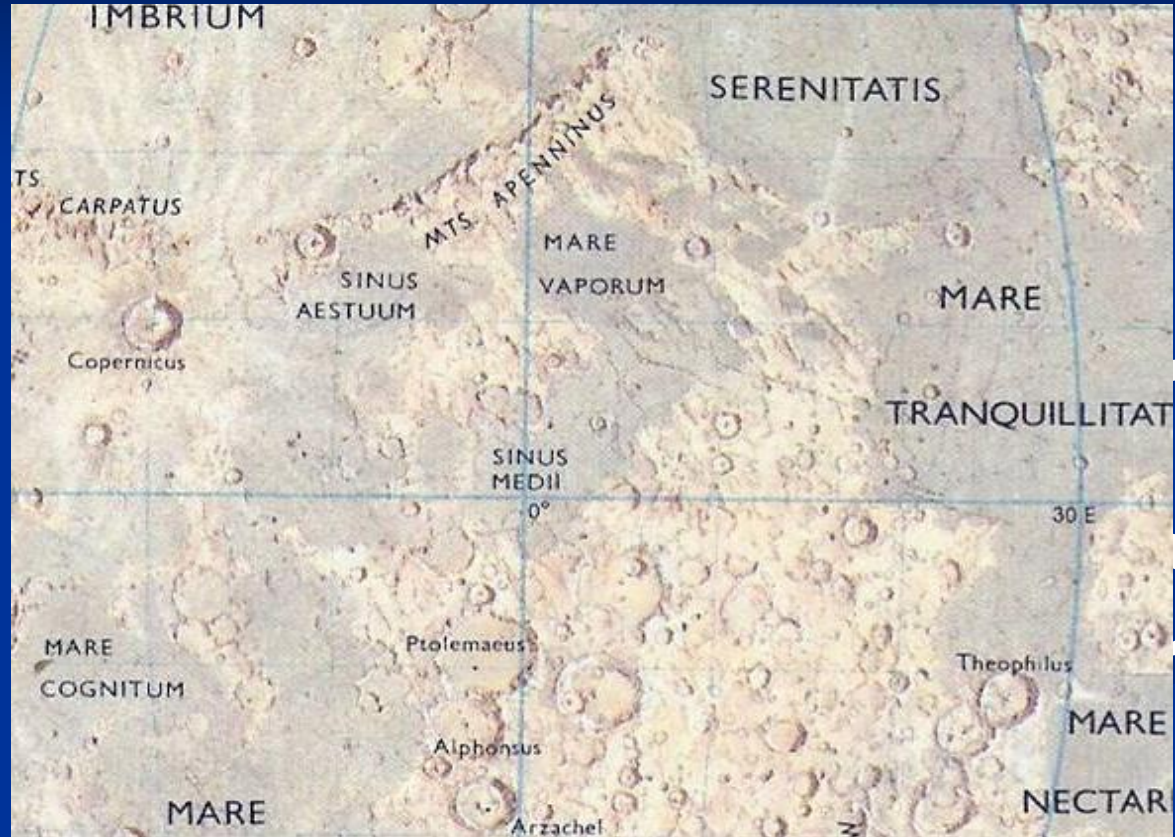


581 Gliese (Vaaka)
AR 15h 19m 26s
D -7° 43' 20''

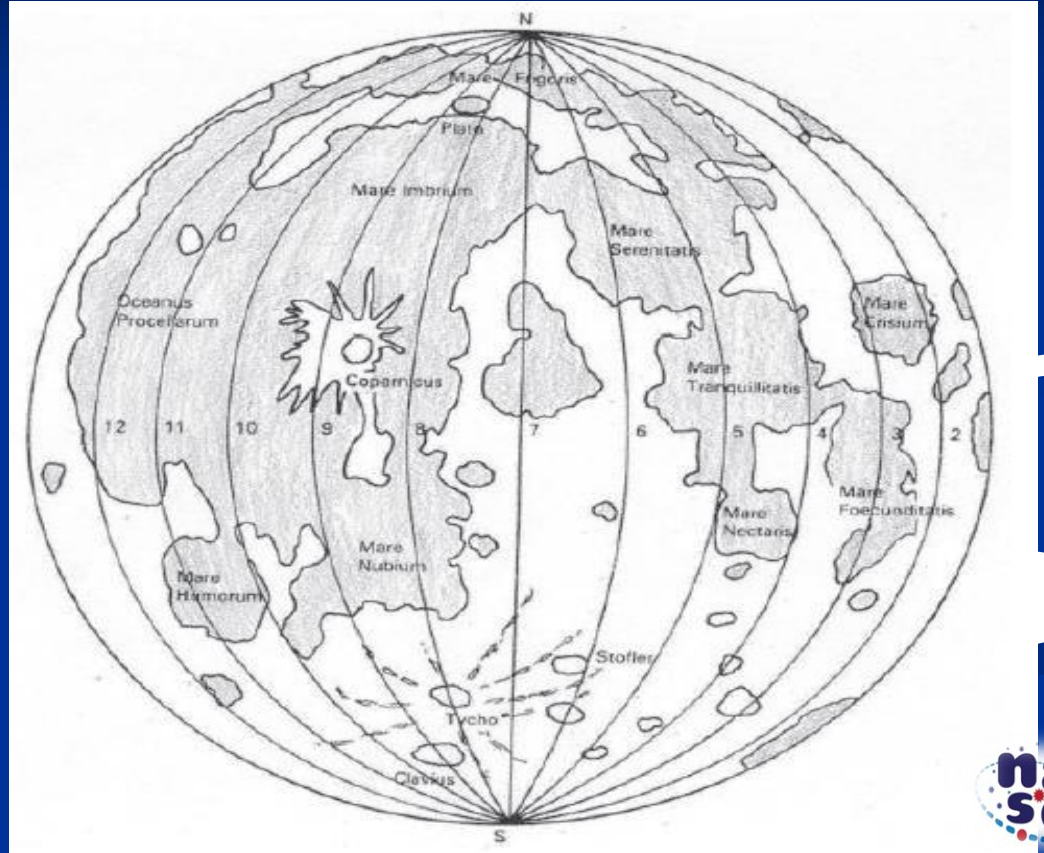
Trappist 1 (Vesimies)
AR 23h 6m 29s
D -5° 2' 28''

6) Kuukartta

- Merien (lat. mare, mon. maria), kraatereiden ja harjanteiden löytämiseen



Aktiviteetti 6: Aloita tunnistamalla meret



Aktiviteetti 6: Jatka tunnistamalla kraatterit ja muita piirteitä



7) Spektroskooppi

- Valon spektrin saamiseksi näkyviin



7) Spektroskooppi

- Maalaa laatikon sisäpuoli mustaksi.
- Leikkaa läppä, jotta näet spektrin laatikon sisäällä.
- Liimaa pala CD:tä laatikon sisälle pohjaan, nauhoituspinta ylöspäin



Aktiviteetti 7: Spektroskoopin käyttö

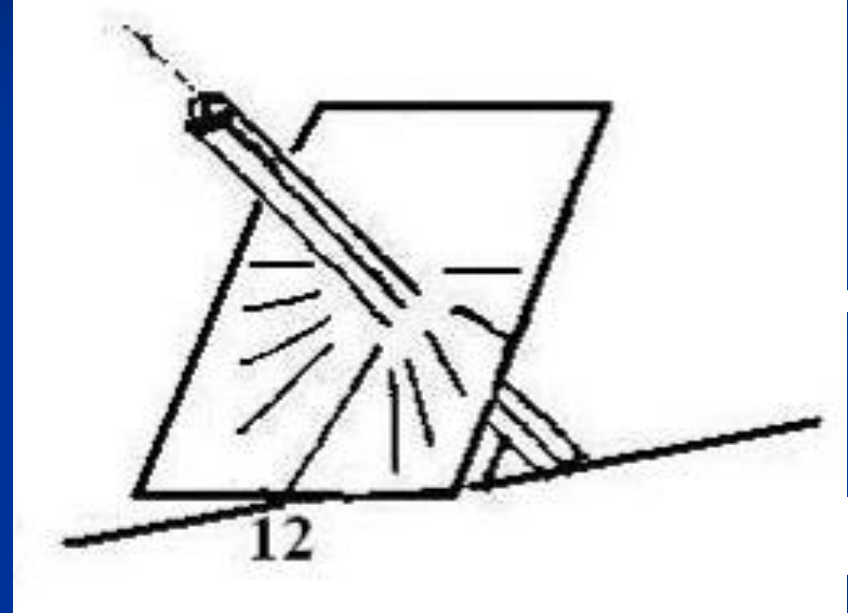


- Sulje laatikko lähes kokonaan, mutta jätä pieni rako katseluaikkoa vastapäätä
- Käytä spektroskooppia auringossa tai sisävaloissa
- Valokuvaa näkyviin tuleva spektri

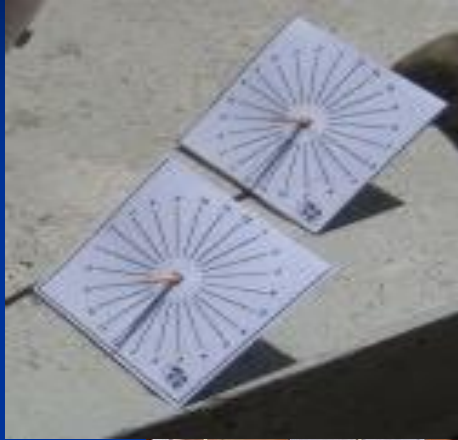


8) Ekvatoriaalinen aurinkokello

- Aurinkoajan selvittämiseksi.
- Tarvitset kompassin aurinkokellon asettamiseen pohjois-eteläsuuntaisesti
- Työpajasta Horisontti ja aurinkokellot



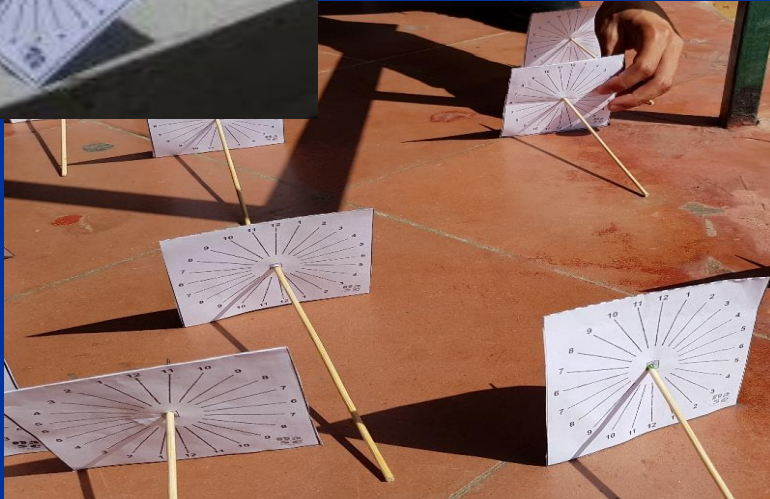
Aktiviteetti 8: Aurinkokellon käyttö korjausten kanssa



Aurinkoaika + kokonaiskorjaukset
= kellon aika

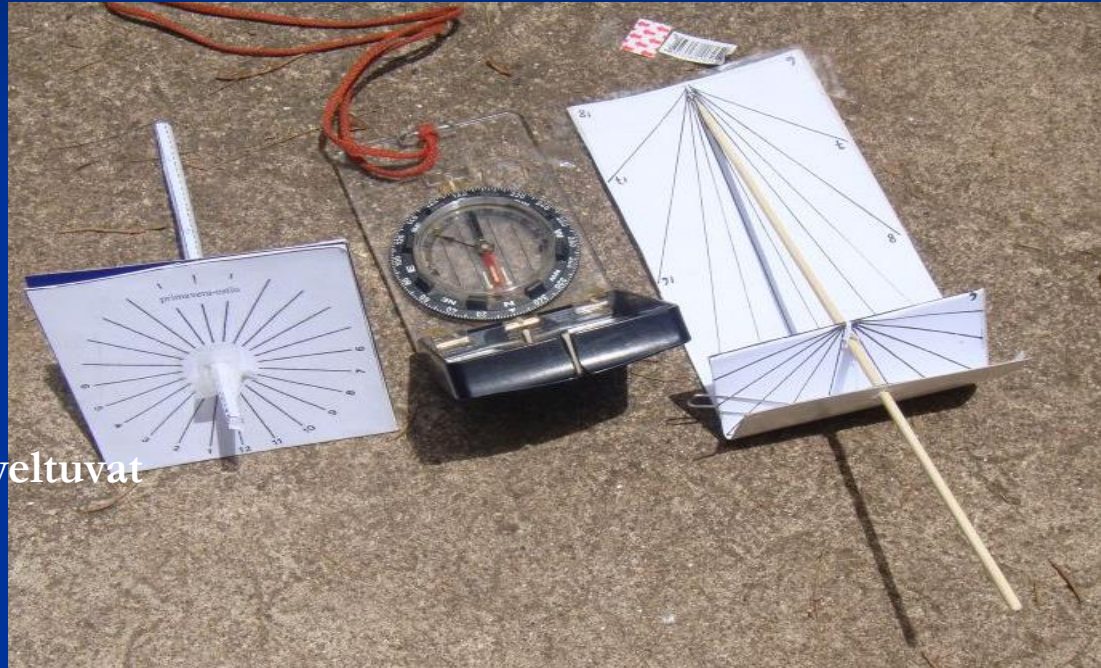
Kokonaiskorjaukset:

- Pituuspiirin korjaus
- Kesä-/talviajan korjaus
- Ajantasaus



Aktiviteetti 9: Lisävarusteiden valmistelu salkkua varten

- Kompassi(välineiden suuntaamiseksi)
- Rannekello
- Vihko
- Kynä
- Kamera
- Pimennysten katsomiseen soveltuvat lasit
- Puhelin
- Taskulamppu(punainen valo)



Taskulamppu (punainen valo)

- Valaise ja tutki karttojasi ennen oikean taivaan katsomista.
- Valo voi häiritä havaintoja.
- Voit teipata punaisen kalvon taskulamppuusi tai puhelimeesi.

Valmistele salkku

- Laukkumainen kansio ja paksua narua kahvaksi.
- Voit yksinkertaisesti leikata kansion selkään kaksi reikää, pujottaa narun niistä läpi ja solmia.

Yhteenveto

- Oppilaat voivat tehdä omat välineet ja käyttää niitä tutkimuksissaan
- Näissä aktiviteeteissa oppilaat:
 - saavat varmuutta tekemiinsä mittauksiin
 - ottavat vastuuta omista välineistään
 - kehittävät luovia- ja kädentaitojaan
 - oppivat ymmärtämään systemaattisen aineistonkeruun merkityksen
 - saavat pohjan monimutkaisempien välineiden ymmärtämiseen
 - tunnistavat paljaalla silmällä tehtyjen havaintojen merkityksen, niin menneisyydessä kuin nykyäänkin

Kiitos ajastanne!

