

Jaunā astronoma koferītis

Rosa M. Rosa

*Starptautiskā astronomijas savienība
Katalonijas tehniskā universitāte, Spānija*



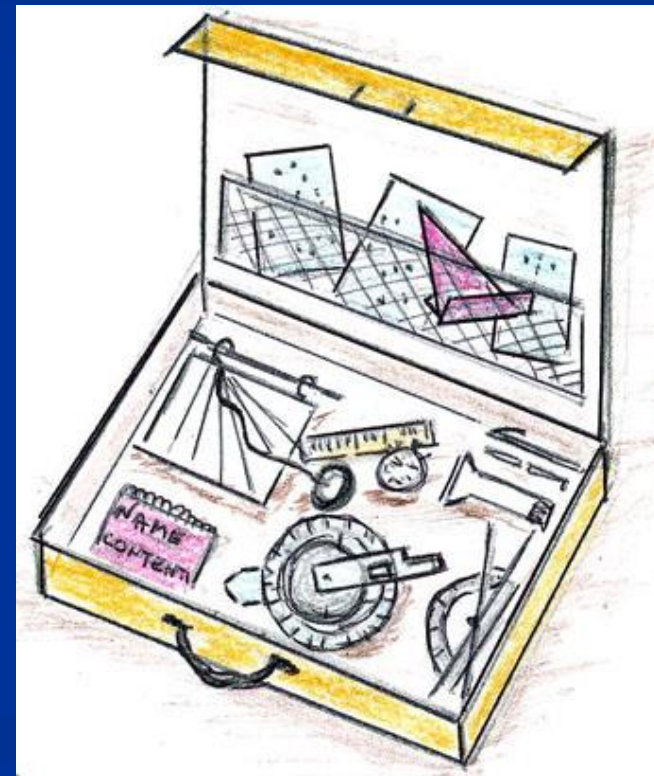
Mērķi

- Saprast, kāda nozīme ir rūpīgi veiktiem novērojumiem.
- Izprast dažādu astronomisko instrumentu izmantošanas iespējas, skolēniem veidojot konkrētos instrumentus.



Jaunā astronoma koferītis

- Visi instrumenti ir uzbūvēti un novietoti kastē.



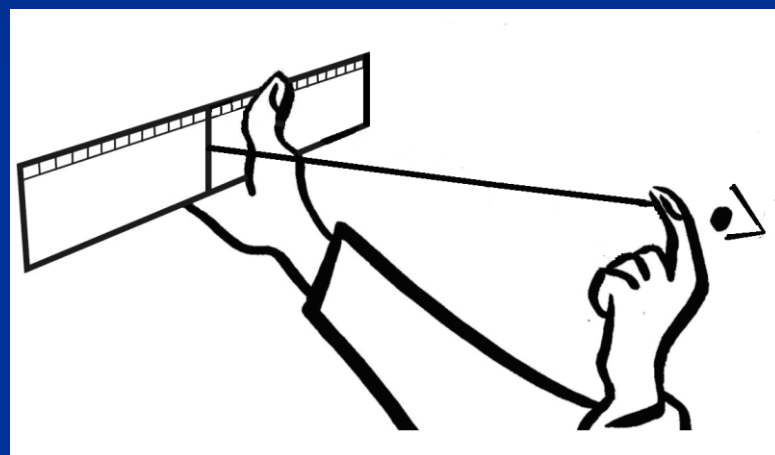
Komplekta sastāvdaļas

- Lineāls leņķu mērīšanai.
- Vienkāršots kvadrants.
- Vienkāršs horizontāls leņķmērs.
- Planisfēra.
- Mēness karte.
- Spektroskops.
- Ekvatoriālais Saules pulkstenis.
- Sarkanās gaismas lukturītis.
- Kompass.
- Rokas pulkstenis.
- Papīrs, zīmulis, fotokamera...



1) Lineāls leņķu mērīšanai

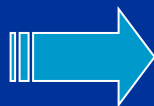
- Lai noteiktu leņķisko attālumu starp divām zvaigznēm.
- Vienkārši lietojams, ja nevēlamies izmantot koordinātas.



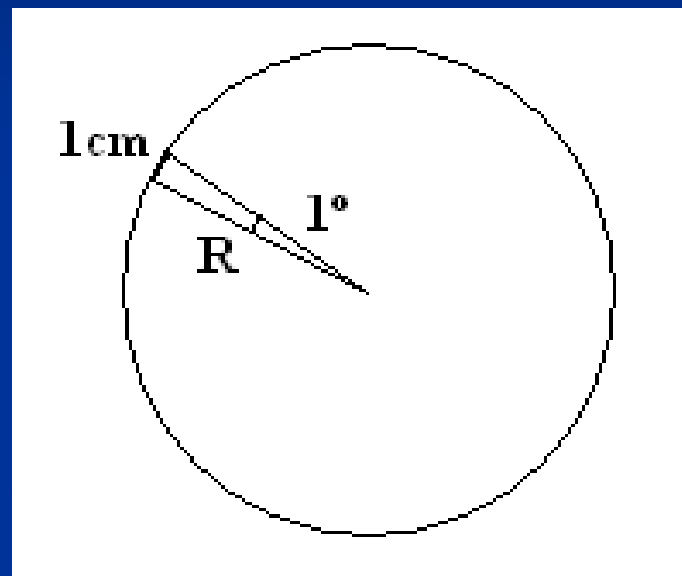
1) Lineāls leņķu mērīšanai

- Cik liels attālums (rādiuss) R ir nepieciešams, lai iegūtu ierīci, kura rāda, ka 1 cm ir vienāds ar 1° ?

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



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



1) Lineāls leņķu mērīšanai

- Veidošana: pie neelastīga lineāla piesien 57 cm garu auklu.



1) Lineāls leņķu mērīšanai

- Novietojam ierīci tā, lai auklas gals gandrīz pieskaras acij (vaigam zem acs).
- Ar izstieptu auklu, $1 \text{ cm} = 1^\circ$.



1. aktivitāte: leņķiskā attāluma mērīšana starp divām zvaigznēm vai diviem punktiem.



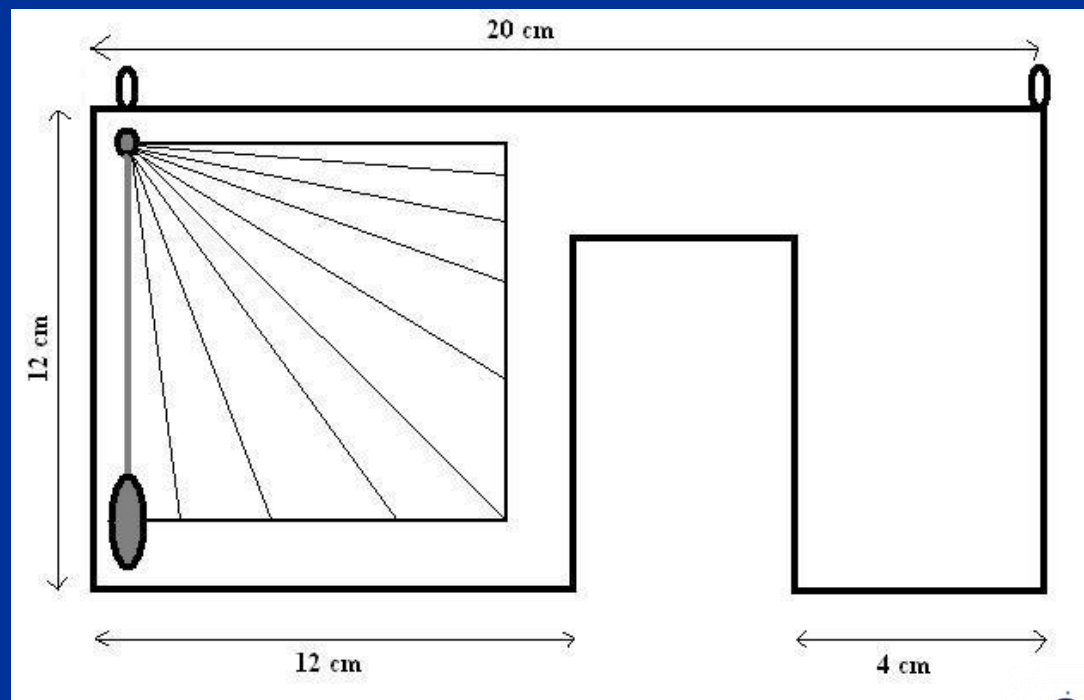
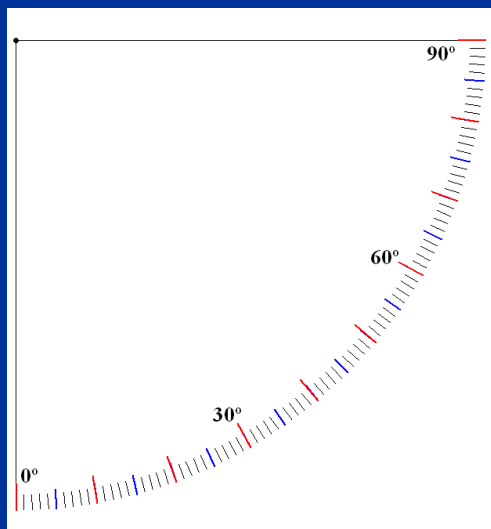
2) Vienkāršots kvadrants

- Lai noteiktu zvaigžņu leņķisko augstumu.
- Strādāji grupās pa divi: viens skatās caur skatu meklētāju, otrs veic mērījumus.



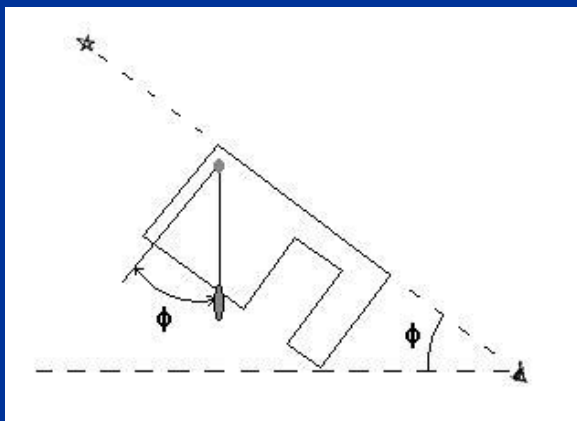
2) Vienkāršots kvadrants (pistoles tipa)

- Taisnstūrveida kartona gabals (apm. 12 x 20 cm).
- Divas apaļas cilpas augšpusē.



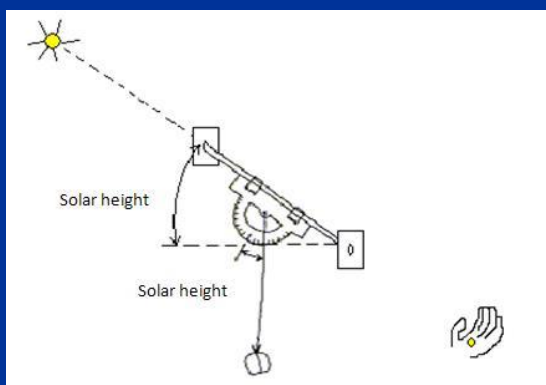
2) Vienkāršots kvadrants (pistoles tipa)

- Ja vēro objektu, skatoties caur divām cilpām, aukla ar svērtēni parāda leņķisko augstumu virs horizonta.



2) Vienkāršots kvadrants (pistoles tipa)

- Saules leņķiskā augstuma mērīšanai var izmantot transportieri un salmiņu, vai arī cilpu vietā ielikt kartona gabalus ar atveri. Attēlu projicē uz atsevišķa balta kartona gabala.



■ **UZMANĪBU:**

NEKAD NESKATIES TIEŠI UZ SAULI !

2. aktivitāte: lai atrastu Saules, zvaigznes vai telpas punkta leņķisko augstumu



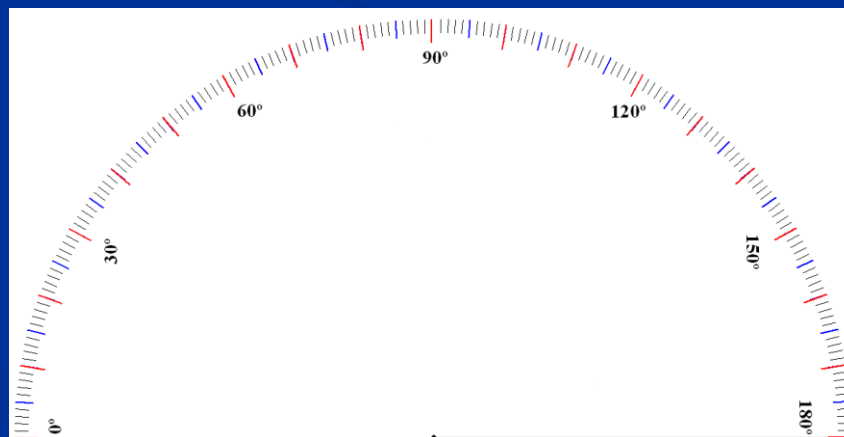
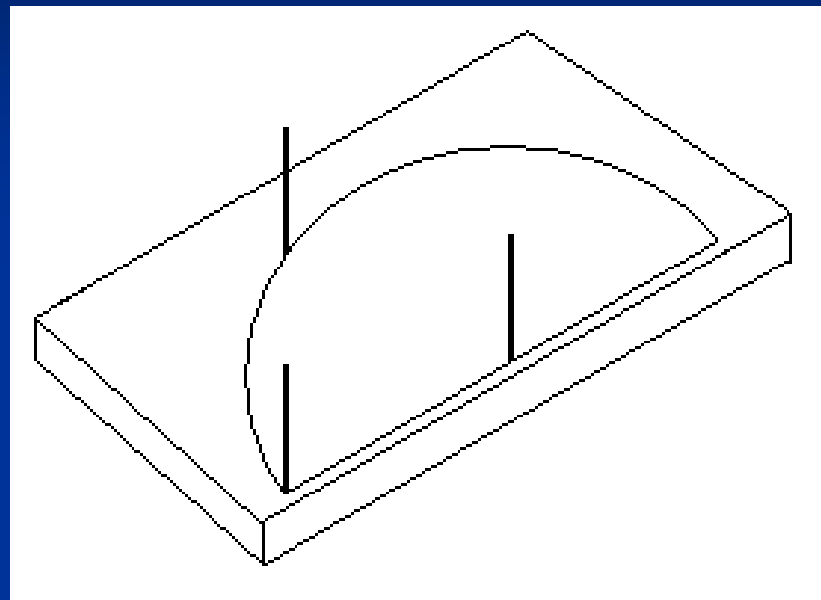
3) Vienkāršs horizontāls leņķmērs

- Lai noteiktu zvaigžņu azimutu.
- Lai instrumentu iestādītu ziemeļu-dienvidu virzienā, jāizmanto kompass.



3) Vienkāršs horizontāls leņķmērs

- Kartons 12x20 cm.
- Izmantojot 3 adatas var iestatīt divus virzienus.
- Nolasiet leņķi starp abiem virzieniem.



3) Vienkāršs horizontāls leņķmērs

- Lai izmērītu zvaigznes azimutu, novietojiet pusloka sākumu ziemeļu-dienvidu virzienā.
- Azimuts ir leņķis starp ziemeļu-dienvidu līniju un virzienu uz zvaigzni.



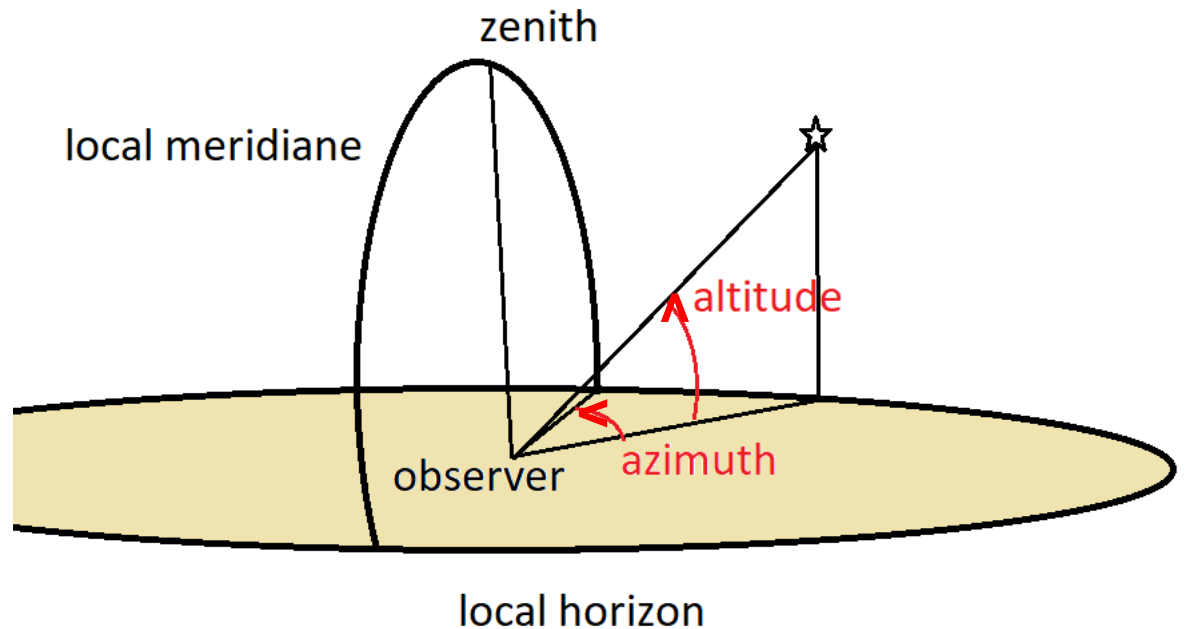
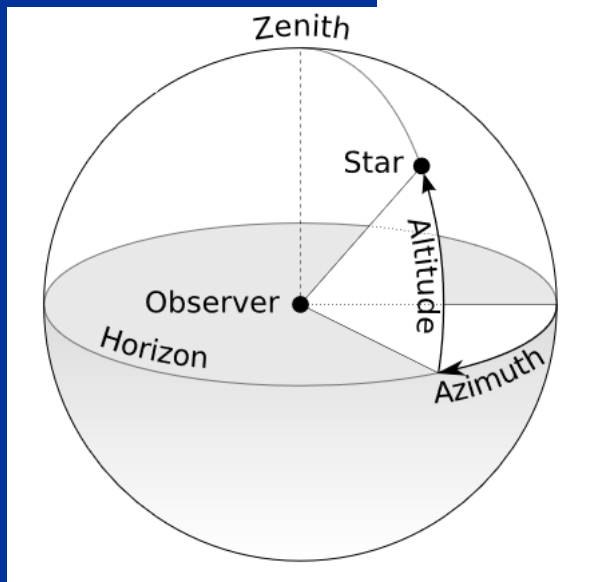
3. aktivitāte: noteikt zvaigznes azimutu vai leņķisko attālumu starp divām zvaigznēm vai diviem punktiem klasē



Horizontālās koordinātas

Izmērot zvaigznes leņķisko augstumu (ar kvadrantu) un azimutu (ar leņķmēru), mēs esam noteikuši zvaigznes horizontālās koordinātas.

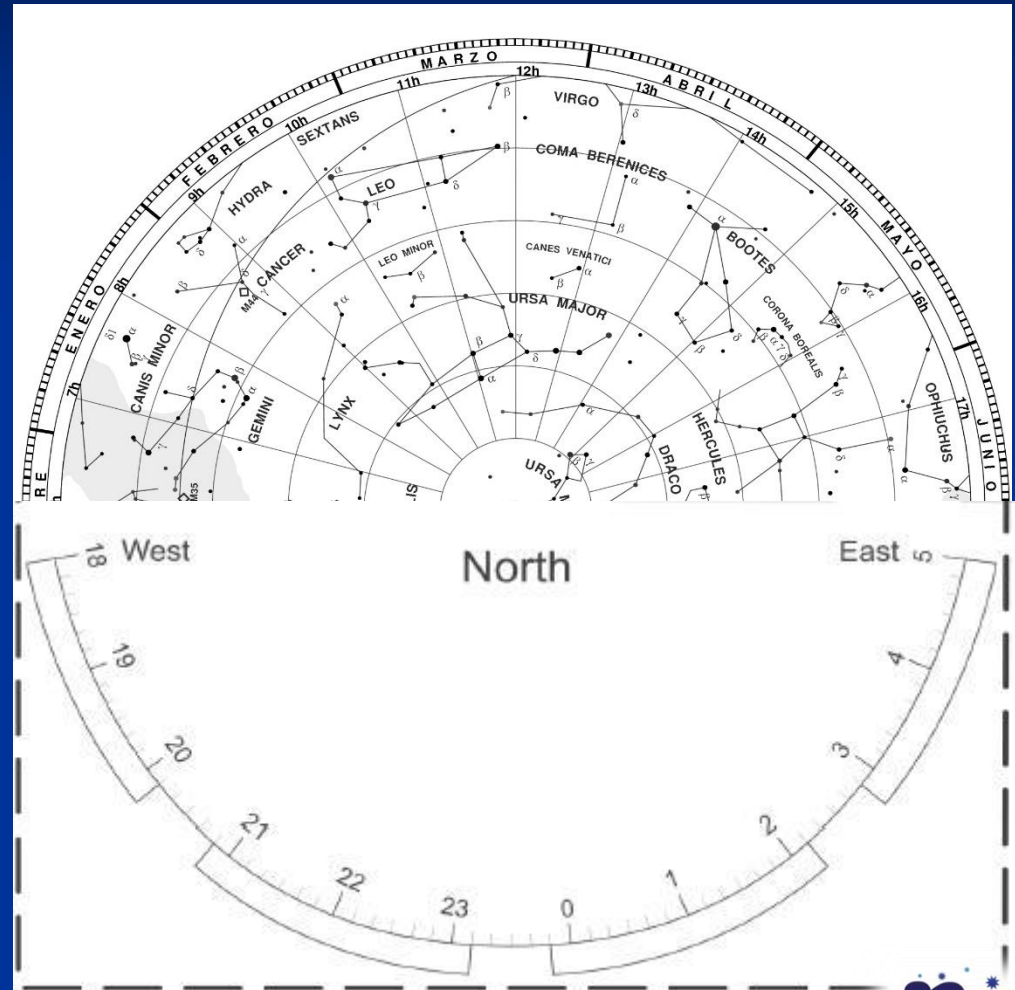
(tās ir atkarīgas no novērotāja atrašanās vietas)



Leņķiskais augstums no 0° līdz 90° , skaitot no horizonta.
Azimuts no 0° līdz 360° no debess meridiāna (S Eiropā, N ASV).

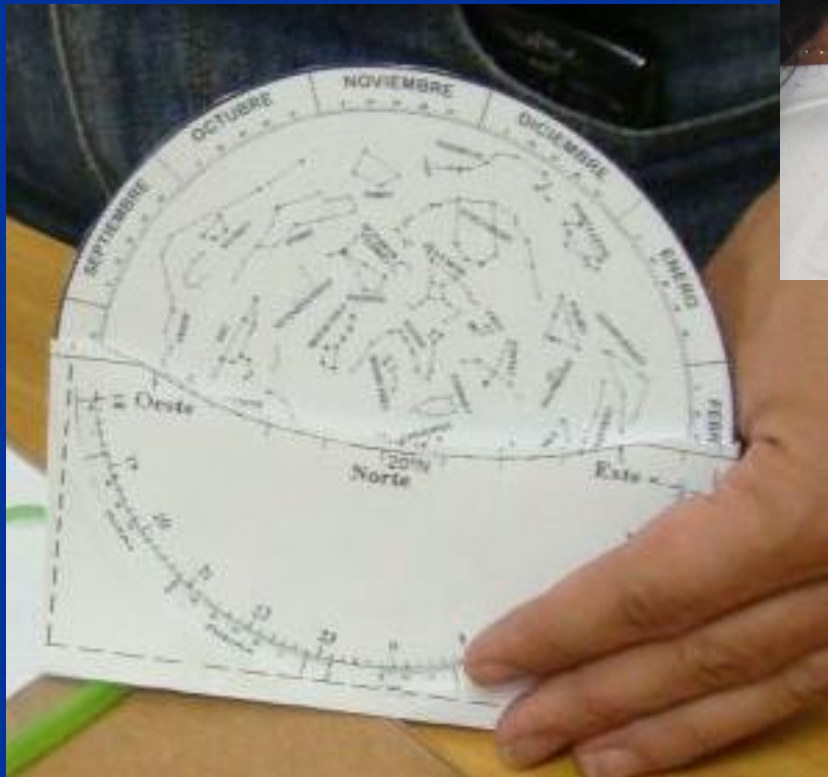
4) Planisfēra

- Uzziniet, kādi zvaigznāji ir redzami jūsu ģeogrāfiskajā platumā, zinot novērojuma datumu un laiku.



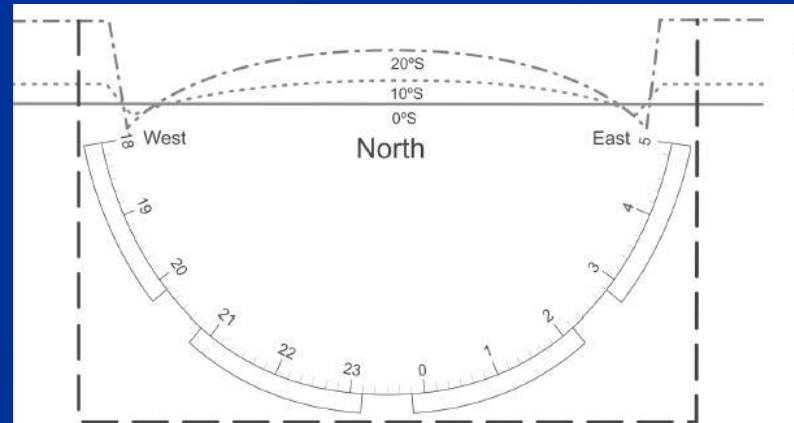
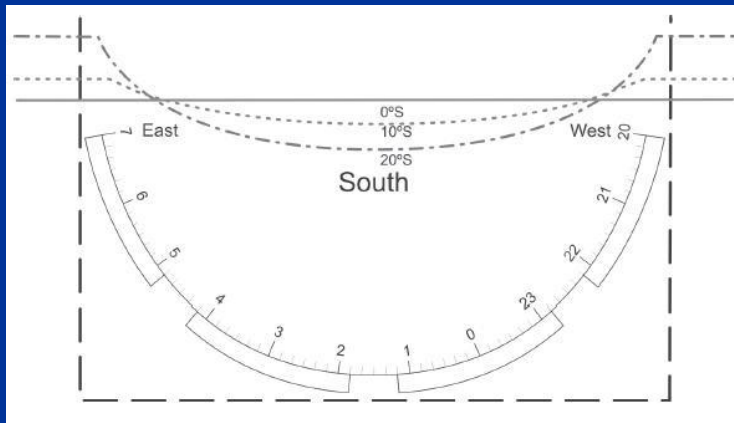
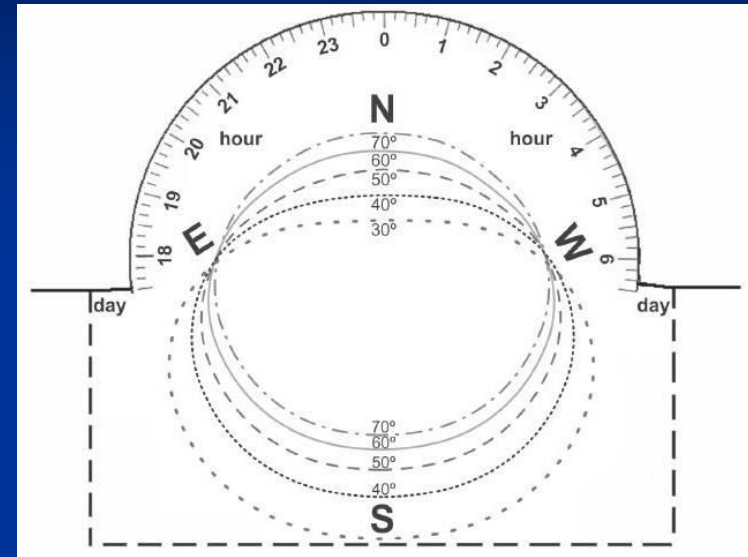
4) Planisfēra

- Zvaigznāju disks, nokopēts uz balta papīra.



4) Planisfēra

- Iekšējā izgriezuma laukums ir atkarīgs no vietas ģeogrāfiskā platuma.



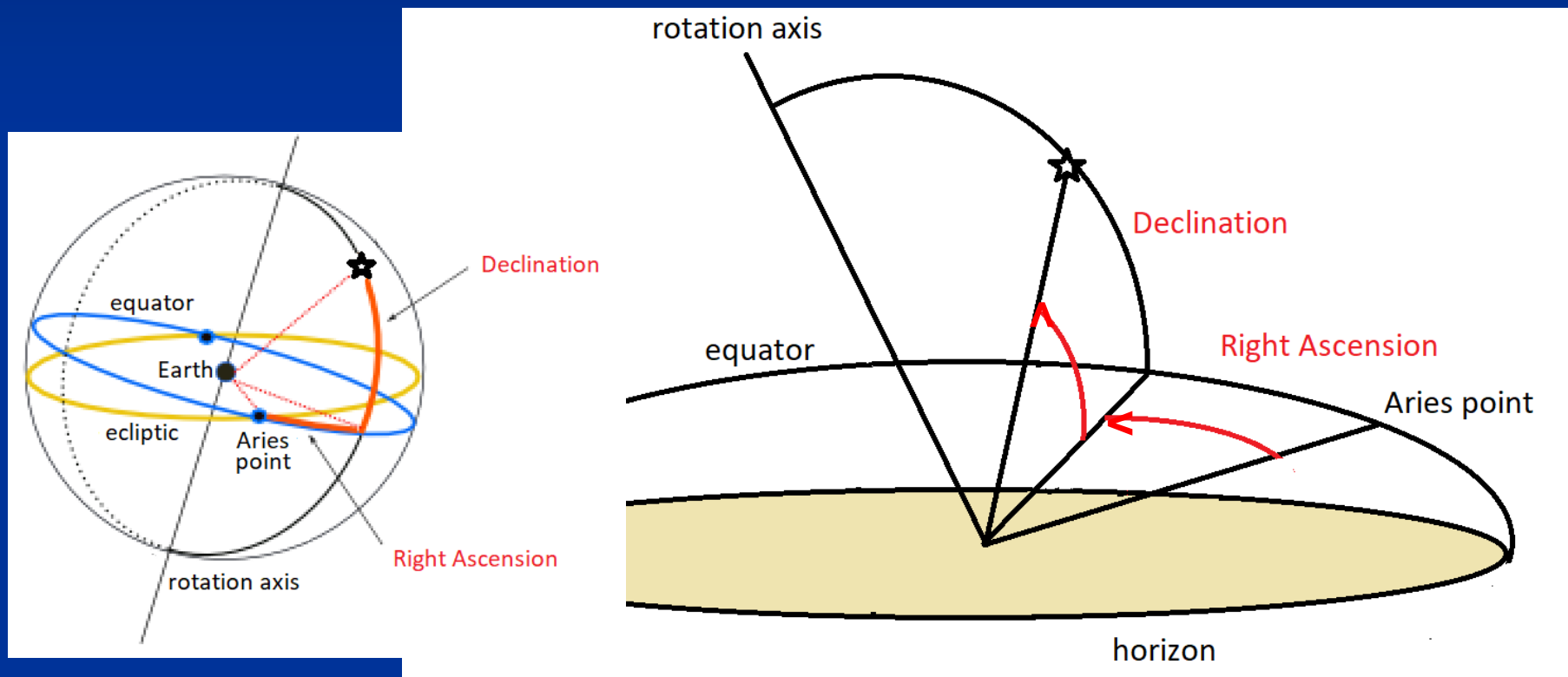
4. aktivitāte: pagrieziet disku, līdz novērošanas datums sakrīt ar laiku

Planisfēru var izmantot klasē vai novērojumos.



Ekvatoriālās koordinātas

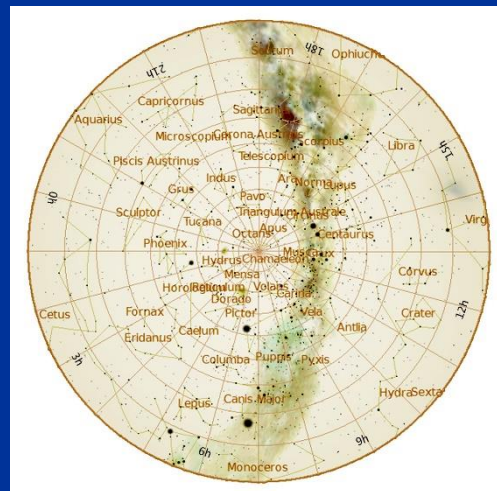
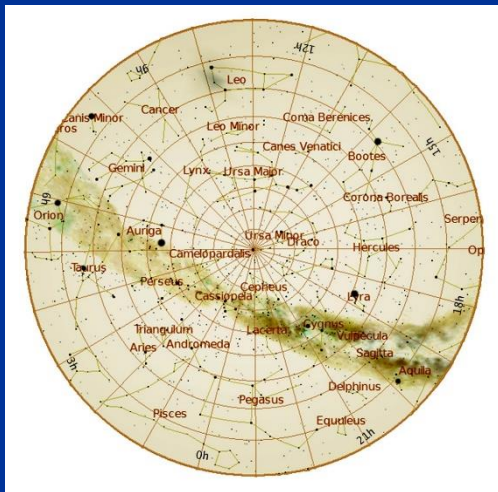
Izmantojot zvaigznes deklināciju un rektascensiju, mēs varam novietot zvaigzni pie debess sfēras (koordinātas nav atkarīgas no novērotāja atrašanās vietas)



Deklinācija no 0° līdz 90° N vai no 0° līdz 90° S (negatīva).
Rektascensija no 0 līdz 24 stundām no punkta, kur krustojas debess ekvators ar ekliptiku (pavasara punkts).

5. aktivitāte: Ekvatoriālās koordinātas

Atzīmēsim planisfērā zvaigznes, kurām varētu būt eksoplanētas



Ups And (Andromeda)
rektascensija 1h 37m

deklinācija $+41^{\circ},4$

581 Gliese (Svari)

rektascensija 15h 19m

deklinācija $-7^{\circ},7'$

Kepler 62 (Lira)

rektascensija 18h 53m

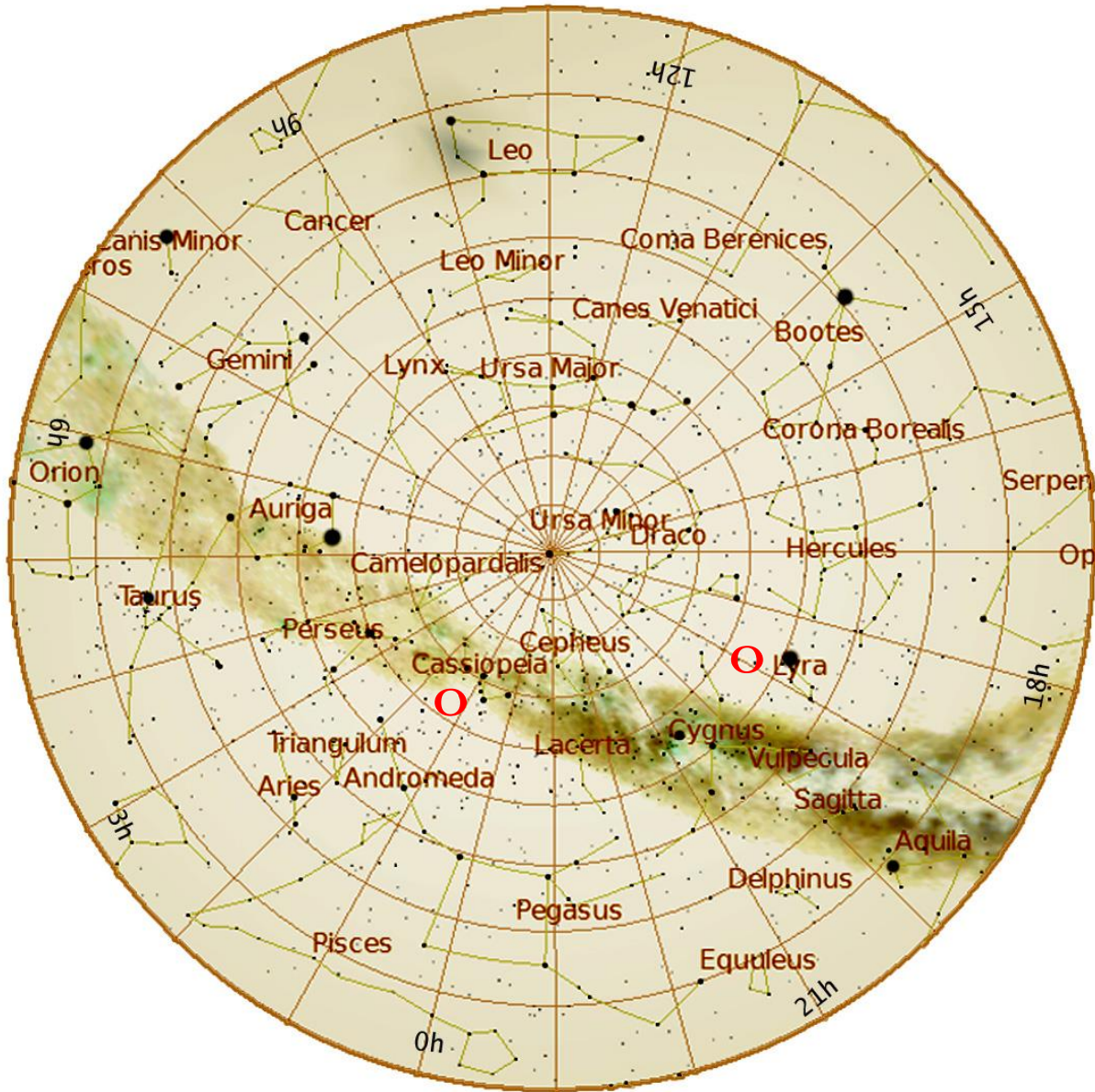
deklinācija $+45^{\circ},3$

Trappist 1 (Ūdensvīrs)

rektascensija 23h 6m

deklinācija $-5^{\circ},0$



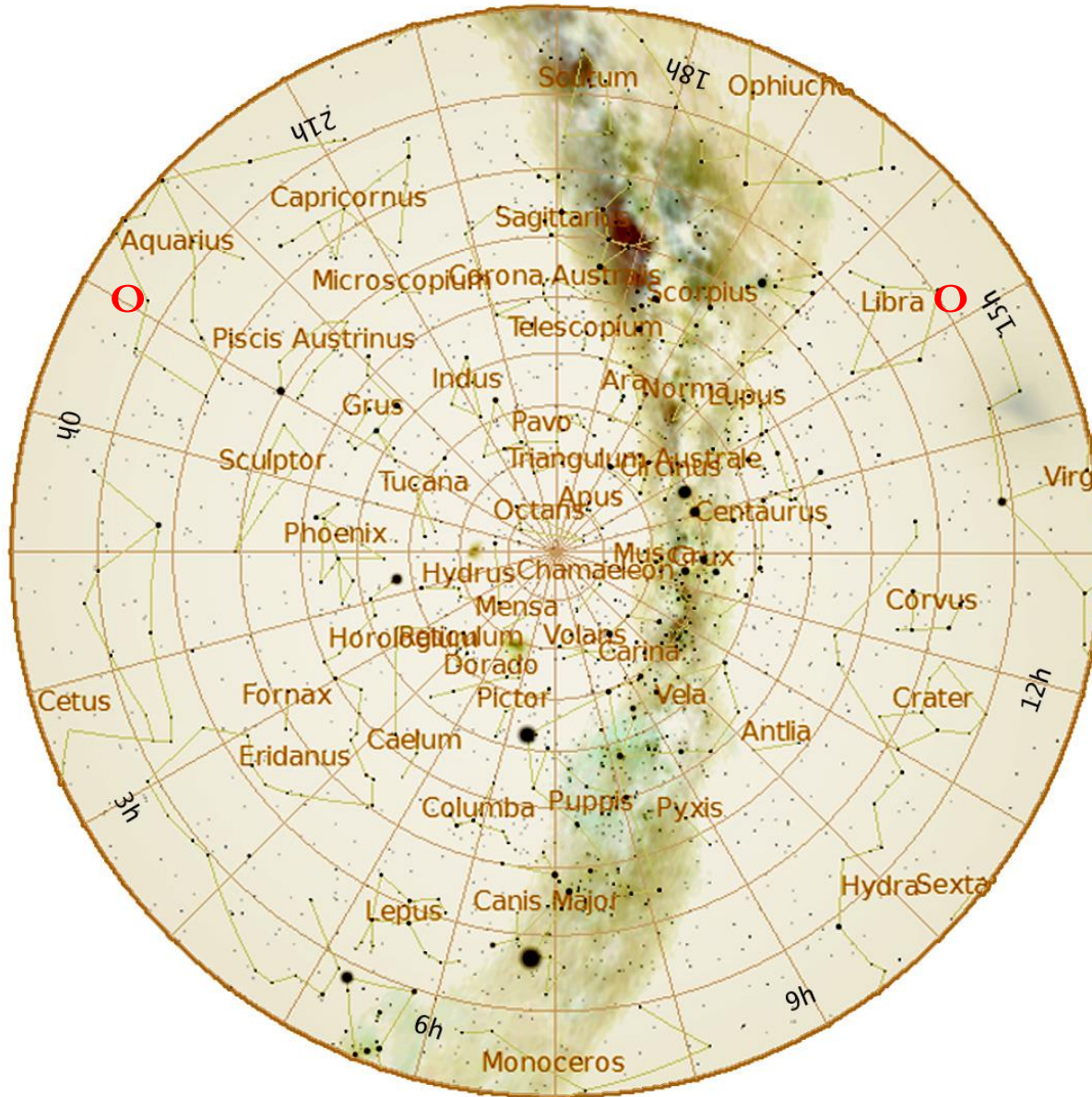


Kepler 62 (Lira)
rektascensija 18h 52m
deklinācija +45°,3

Ja uz kartes uzliek dažāda ģeogrāfiskā platuma «logus», var redzēt, ka zvaigznes leņķiskais attālums no horizonta (leņķiskais augstums) mainās atkarībā no ģeogrāfiskā platuma.

Ups And (Andromeda)
rektascensija 1h 37m
deklinācija +41°,4



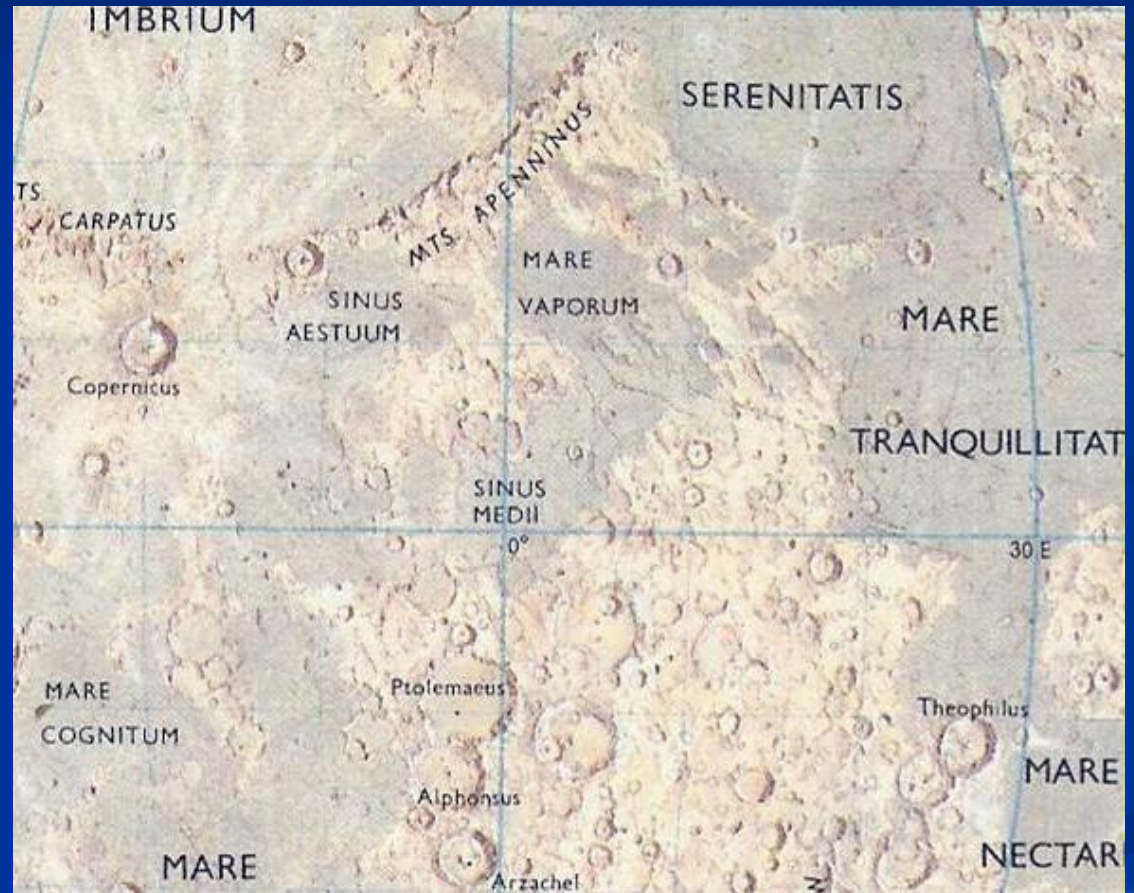


581 Gliese (Svari)
 rektascensija 15h 19m
 deklinācija $-7^{\circ},7$

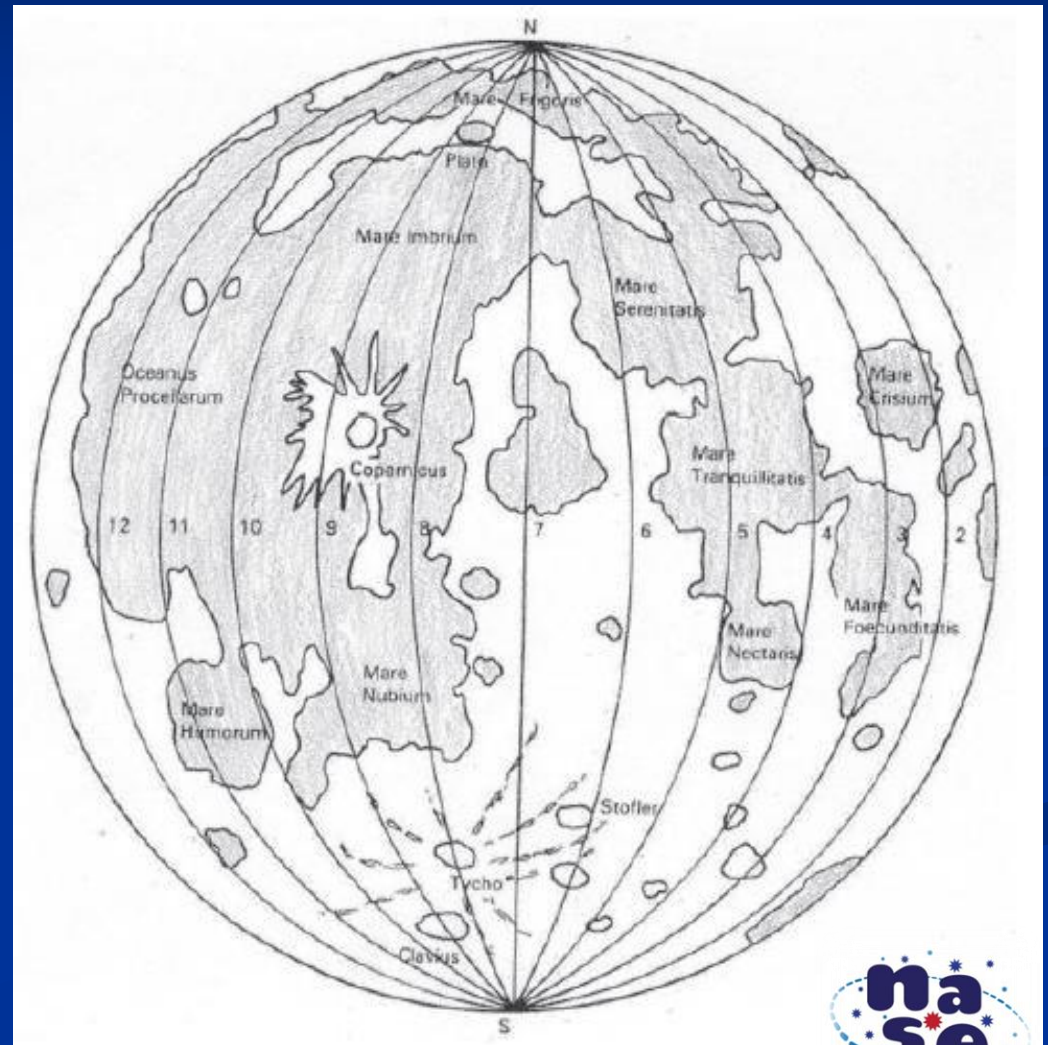
Trappist 1 (Ūdensvīrs)
 rektascensija 23h 6m
 deklinācija $-5^{\circ},0$

6. aktivitāte: Mēness karte

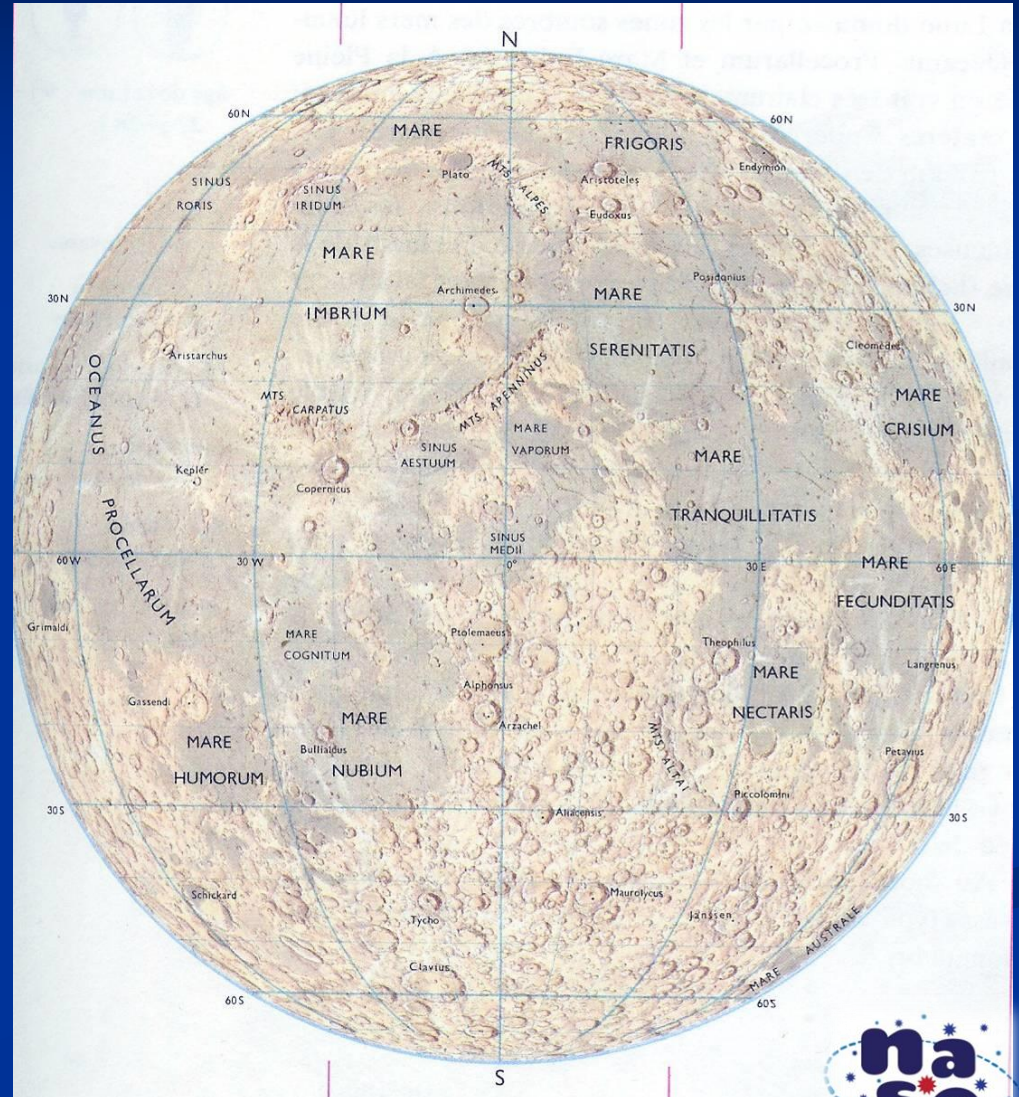
- Atrodiet Mēness jūras, krāterus un kalnu grēdas.



6. aktivitāte: identificējam jūras



6. aktivitāte: nosakām krāterus un citas pazīmes



7. aktivitāte: spektroskops

- **Demonstrē
Saules spektru.**



7. aktivitāte: spektroskops

- Nokrāsojiet sērkokociņu kastītes iekšpusi melnu.
- Izgrieziet nelielu skatu lodziņu kastītes augšpusē.
- Ielīmējiet kompaktdiska gabalu kastes apakšā (ar ieraksta pusi vērstu uz augšu).



7. aktivitāte: aizver kastīti, atstājot nelielu spraudziņu tālākajā malā

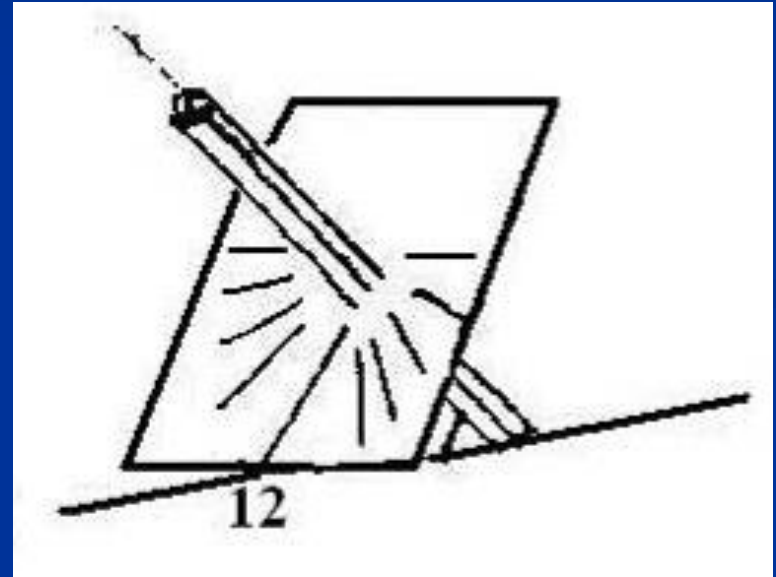


- Ar spektroskopu novēro Saules gaismu vai telpā esošos gaismas avotus.
- Saules spektra fotogrāfija.

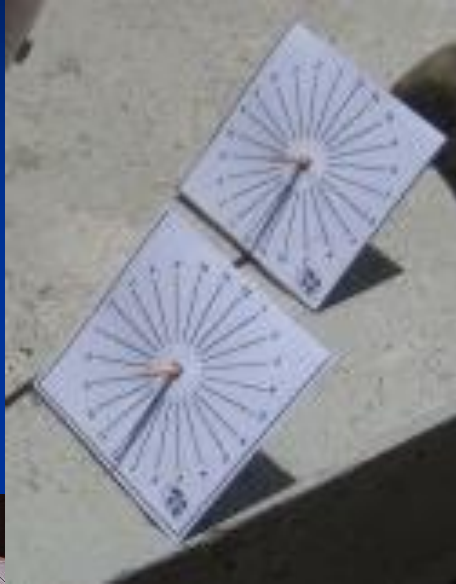


8. aktivitāte. Ekvatoriālais saules pulkstenis

- Lai noteiktu laiku.
- Lai instrumentu noorientētu ziemeļ- dienvidu virzienā, jāizmanto kompass.
- Vairāk skatīt nodarbībā «Horizonts un saules pulksteņi».



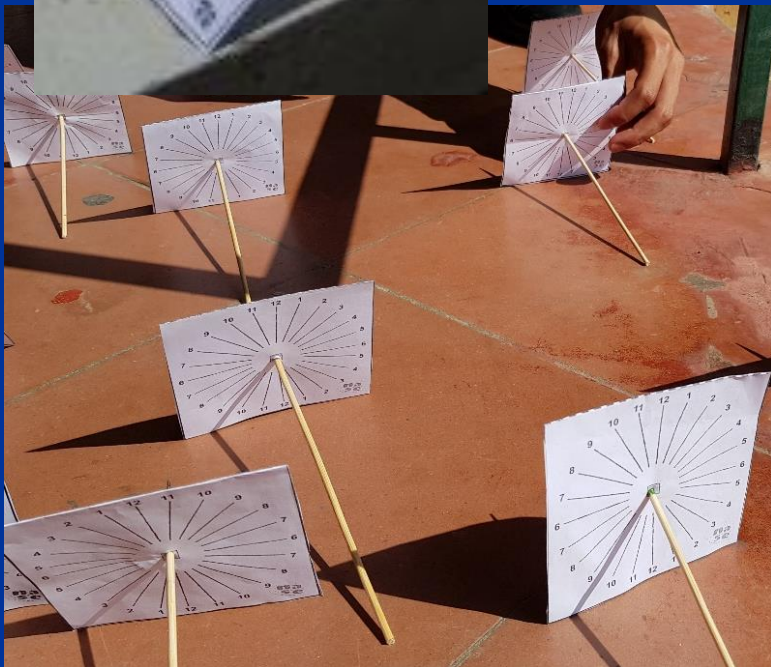
8. aktivitāte: Saules pulkstenis, ar laika korekcijām



Saules laiks + kopējā korekcija
= rokas pulksteņa laiks

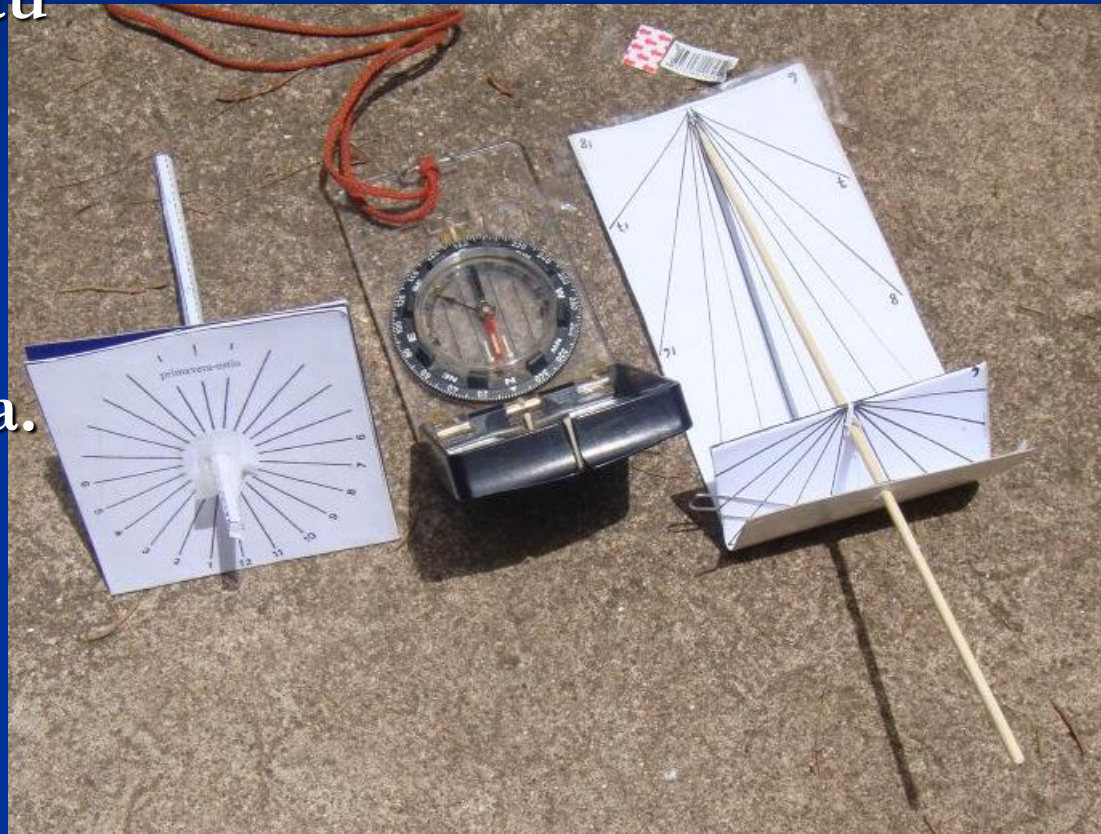
Kopējā korekcija:

- Ģeogrāfiskā garuma korekcija.
- Vasaras / ziemas laiks.
- Labojums par laika vienādojumu.



9. aktivitāte: papildu materiāli astronoma koferītī

- Kompass (instrumentu orientēšanai).
- Rokas pulkstenis.
- Piezīmju grāmatiņa.
- Zīmulis vai pildspalva.
- Fotokamera.
- Speciālās brilles, lai novērotu Saules aptumsumu.
- Mobilais tālrunis.
- Lukturis (sarkanā gaisma).



Lukturis (sarkanā gaisma)

- Apgaismojiet un pētiet savas kartes, ierīces un pierakstus nakts novērojumu laikā.
- Spoža gaisma traucē novērojumiem, acis zaudē adaptāciju tumsai.
- Kabatas lukturītim (vai mobilajam tālrunim) ar līmlenti var piestiprināt sarkanu plēvi.

Sagatavojiet koferīti

- Somai līdzīga bieza mape un nedaudz resnas auklas roktura izveidošanai.
- Mapes sēnā veic divus iegriezumus un ar pāris mezglēm nostiprina rokturi.



Secinājumi

- Skolēni var izveidot savus instrumentus un papildināt jaunā astronoma koferīti.
- Šajā nodarbībā skolēni:
 - iegūst pārliecību par saviem mērījumiem;
 - uzņemas atbildību par saviem instrumentiem;
 - attīsta radošumu un darbošanos ar rokām;
 - izprot sistemātiskas datu vākšanas nozīmi;
 - uzlabo izpratni par sarežģītākiem instrumentiem;
 - saprot ar neapbruņotu aci veiktu novērojumu nozīmi gan vēsturē, gan mūsdienās.



Liels paldies
par jūsu uzmanību!

