

# Jaunojo astronomo lagaminas

**Rosa M. Ros**

*International Astronomical Union  
Technical University of Catalonia, Spain*



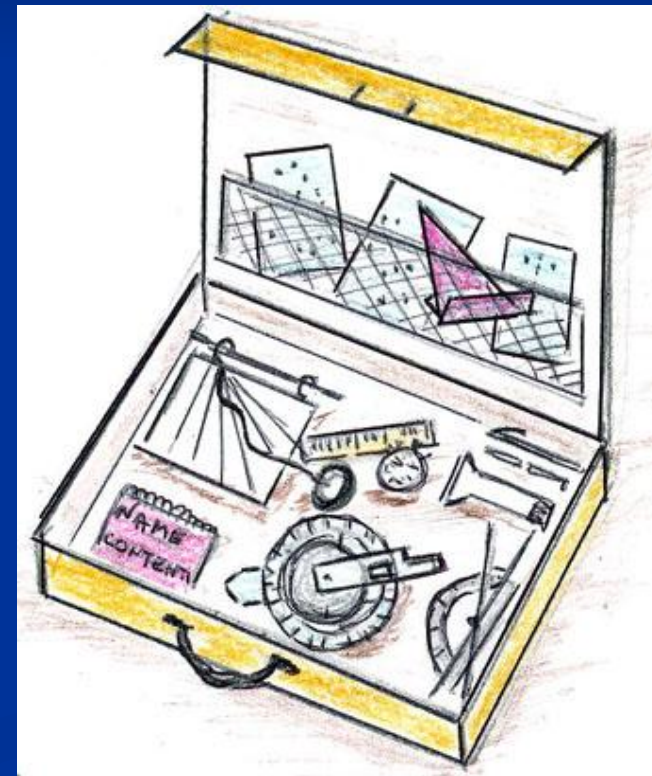
# Tikslai

- Suprasti tikslų stebėjimų svarbą.
- Išsiaiškinti prietaisų paskirtį, išmokti jais naudotis, prieš tai patiems jos susikonstravus.



# Jaunojo astronomo lagaminas

- Visi instrumentai sukonstruoti ir sudėti į dėžutę.



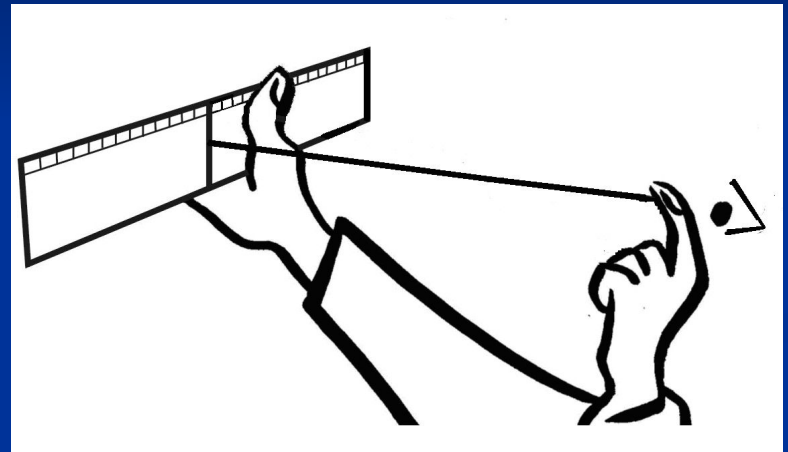
# Rinkinio komponentai

- „Liniuotė kampams matuoti“
- Supaprastintas kvadrantas
- Paprastas horizontalusis goniometras
- Planisfera
- Mėnulio žemėlapis
- Spektroskopas
- Pusiaujinis saulės laikrodis
- Raudonos šviesos žibintuvėlis
- Kompasas
- Rankinis laikrodis
- Popierius, pieštukas, fotoaparatas...



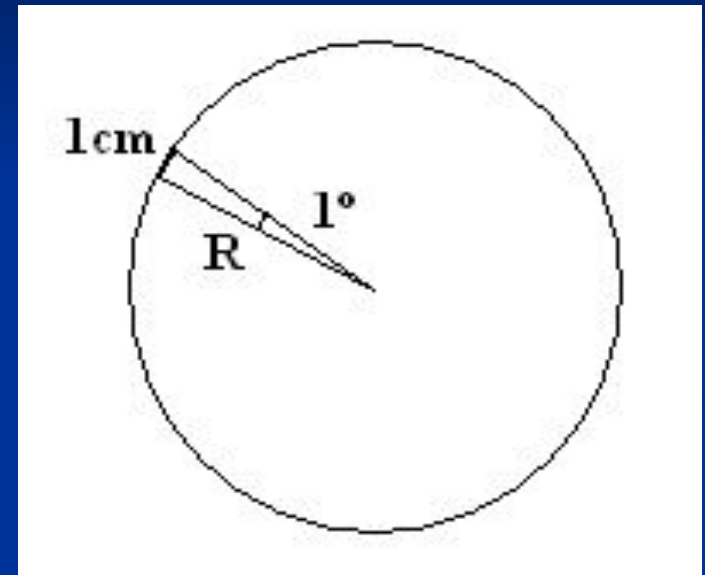
# ■1) „Liniuotė kampams matuoti“

- Nustatyti kampinį atstumą tarp dviejų žvaigždžių.
- Paprasta naudoti, jei nenorime naudoti koordinačių.

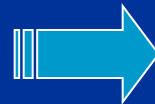


# 1) „Liniuotė kampams matuoti“

- Koks turi būti apskritimo spindulys, kad 1 cm lankas atitiktų 1° kampą?



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



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

# 1) „Liniuotė kampams matuoti“

- Pasigaminame: prie nelanksčios liniuotės pritvirtiname 57 cm ilgio virvutę.



# 1) „Liniuotė kampams matuoti“

- virvutės galas turi beveik liesti akį (skruostą po akimi);
- su ištempta virvute:  $1 \text{ cm} = 1^\circ$ .





# 1 užduotis: išmatuoti kampinį atstumą tarp dviejų žvaigždžių arba dviejų taškų



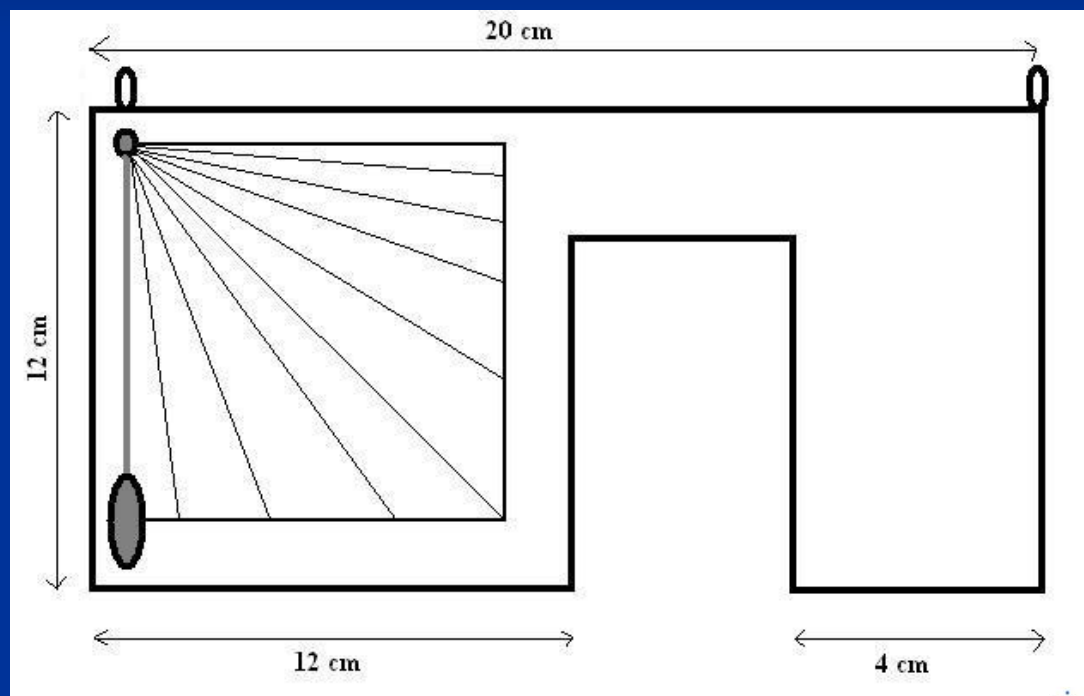
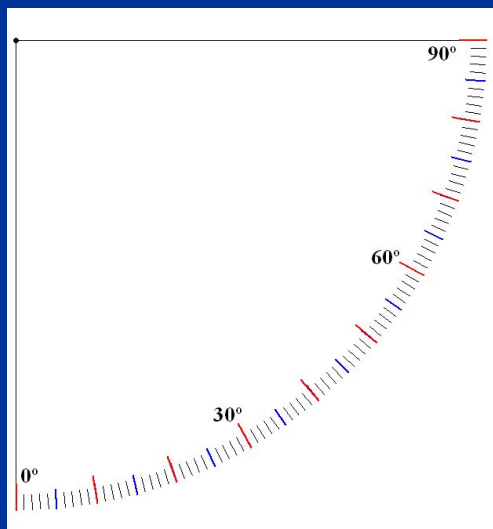
## 2) Supaprastintas kvadratas

- Nustatyti žvaigždžių aukštį.
- Dirbkite poroje: vienas žiūri pro vaizdo ieškiklį, o kitas užrašo rodmenis.



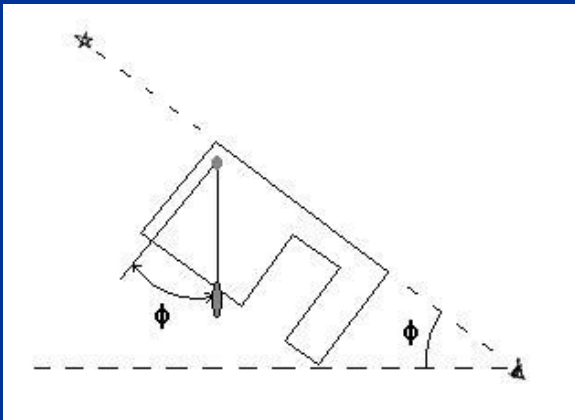
## 2) Supaprastintas kvadratas (šautuvo tipo)

- Stačiakampio formos kartono gabalas (maždaug 12 x 20 cm).
- Du apvalūs žiedai viršutinėje dalyje.



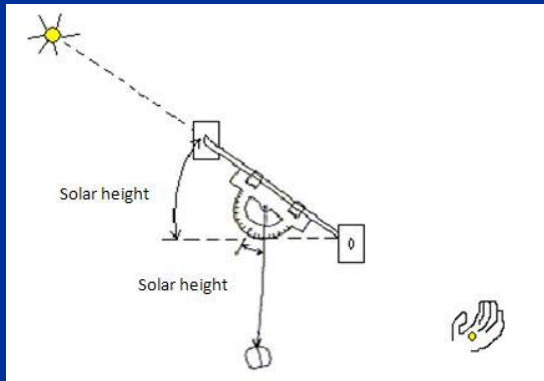
## 2) Supaprastintas kvadratas (šautuvo tipo)

- Žiūrint į objektą per du žiedus, ant siūlo pakabintas svarelis rodo aukštį virš horizonto.



## 2) Supaprastintas kvadratas (šautuvo tipo)

- Šiaudelis įkištas per žiedus su kartonine apsauga yra puikus vaizdo ieškiklis Saulės aukščiui matuoti.
- Vaizdas projektuojamas ant popieriaus lapo.



■ **DĖMESIO:**

**NIEKADA NEŽIŪRĖKITE TIESIAI Į SAULĘ!**



# 2 užduotis: nustatyti Saulės, žvaigždės arba taško koridoriuje ant sienos aukštį



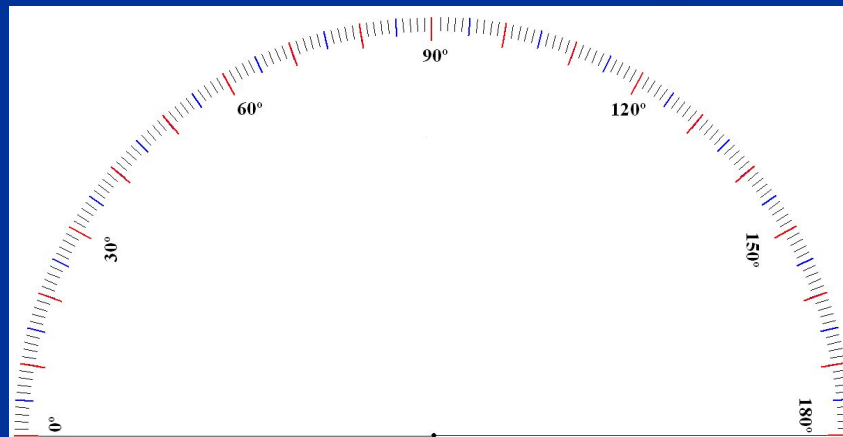
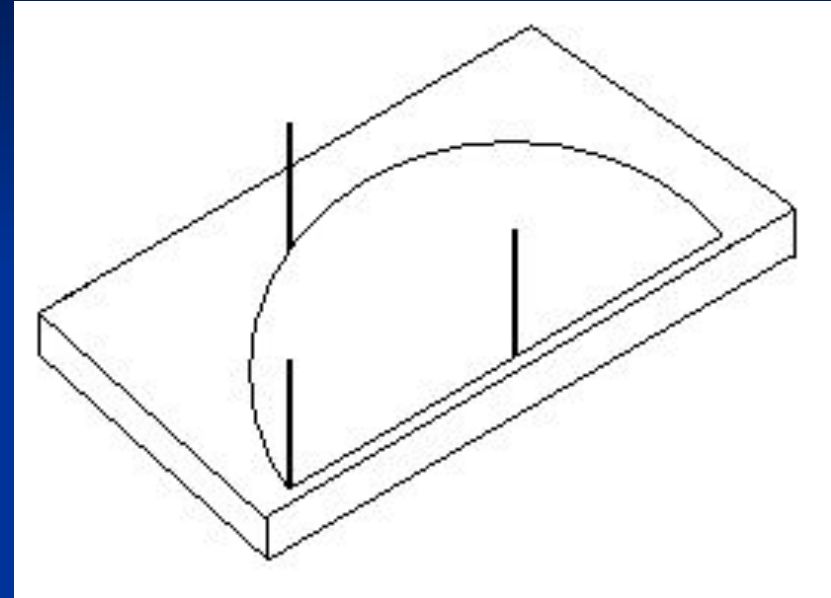
### 3) Paprastas horizontalusis goniometras

- Nustatyti žvaigždžių azimutą.
- Reikia naudoti kompasą, kad prietaisas būtų nukreiptas šiaurės-pietų kryptimi.



### 3) Paprastas horizontalusis goniometras

- Kartonas 12x20 cm.
- Naudodami 3 adatėles galite pasirinkti dvi kryptis ir išmatuoti kampą tarp jų.





### 3) Paprastas horizontalusis goniometras

- Norėdami išmatuoti žvaigždės azimutą, įsmeikite 1 adatėlę į pusapskritimio centrą, o 2 ties  $0^\circ$  ir per jas žiūrėkite šiaurės kryptimi.
- Azimutas - tai kampas tarp Šiaurės-Pietų linijos ir linijos, einančios per apskritimo centrą žvaigždės kryptimi.

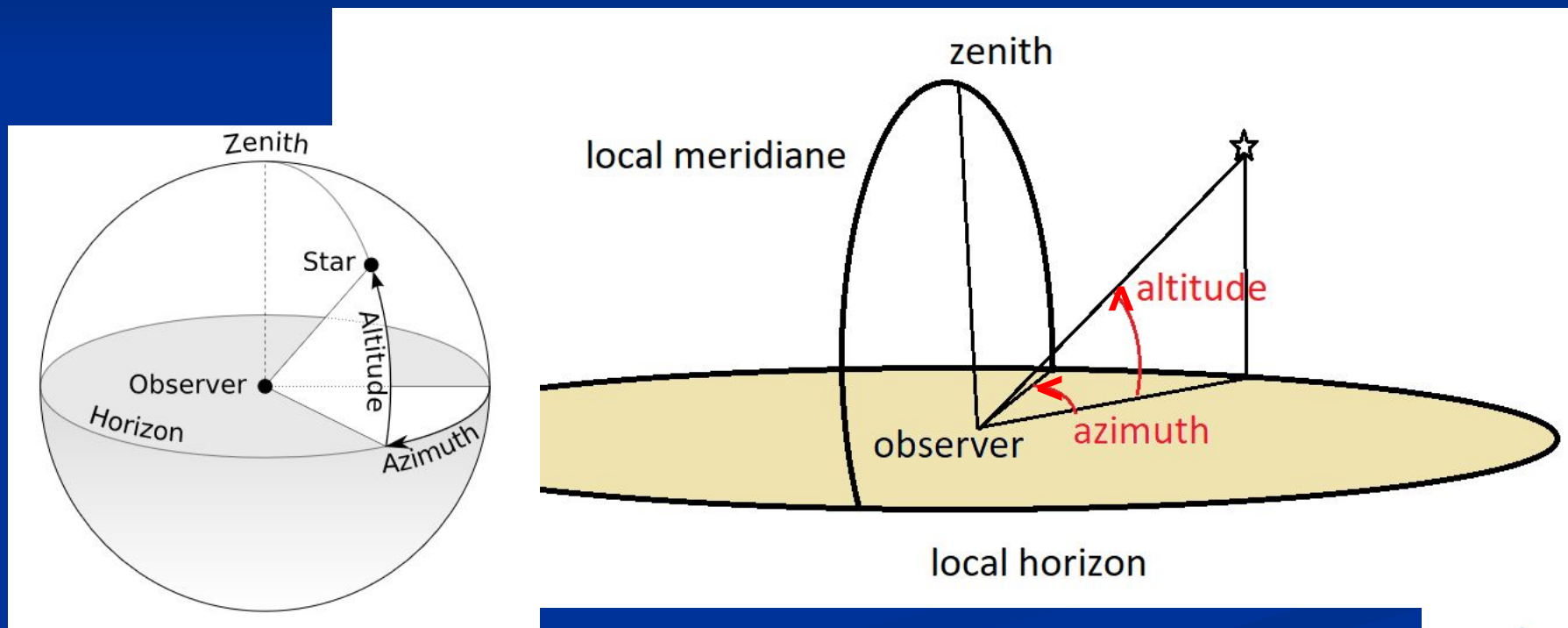


3 užduotis: nustatyti žvaigždės azimutą arba kampinį atstumą tarp dviejų žvaigždžių ar dviejų taškų klasėje.



# Horizontaliosios koordinatės (vietinės)

Naudodami žvaigždės aukštį (kvadrantas) ir azimutą (goniometras), galime nustatyti jos vietą vietiniame horizonte (priklausomai nuo stebėtojo).



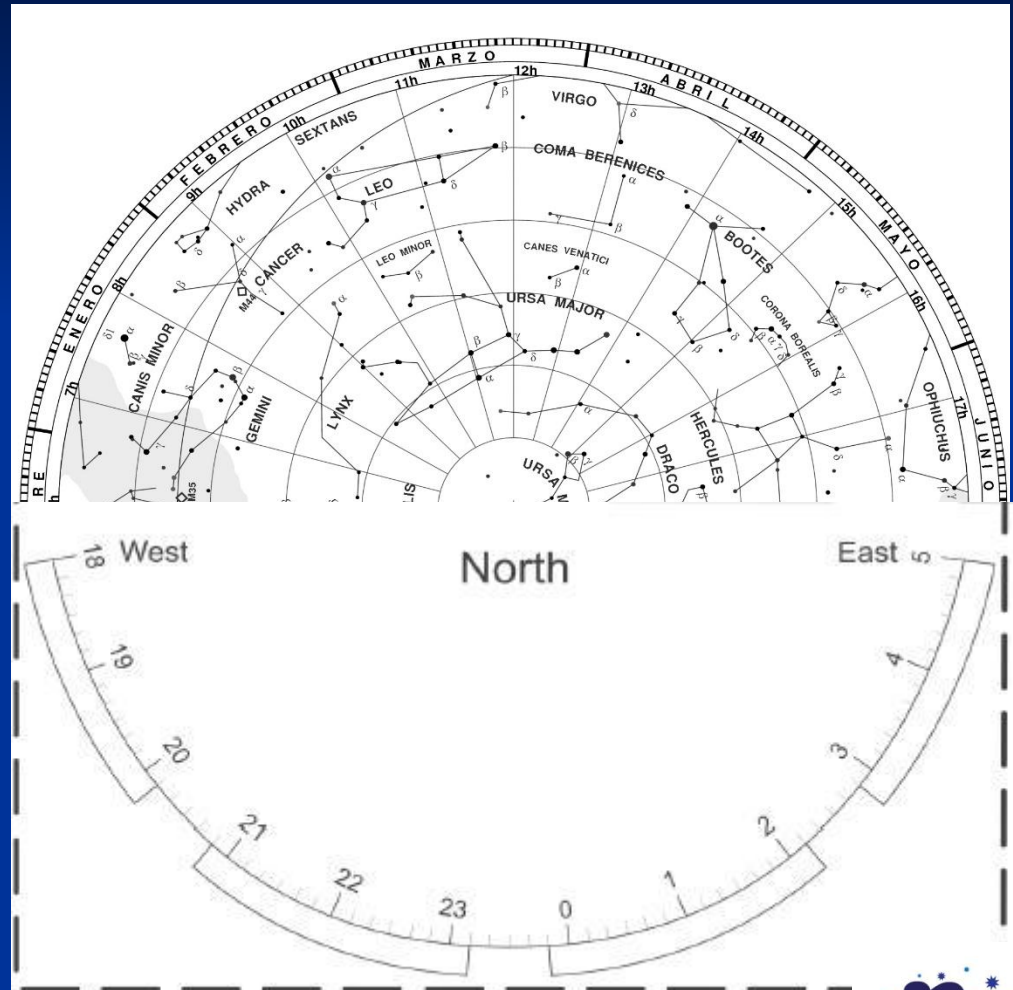
aukštis nuo  $0^\circ$  iki  $90^\circ$  nuo horizonto

azimutas nuo  $0^\circ$  iki  $360^\circ$  nuo vietinio dienovidinio (Europoje - S, JAV - N)



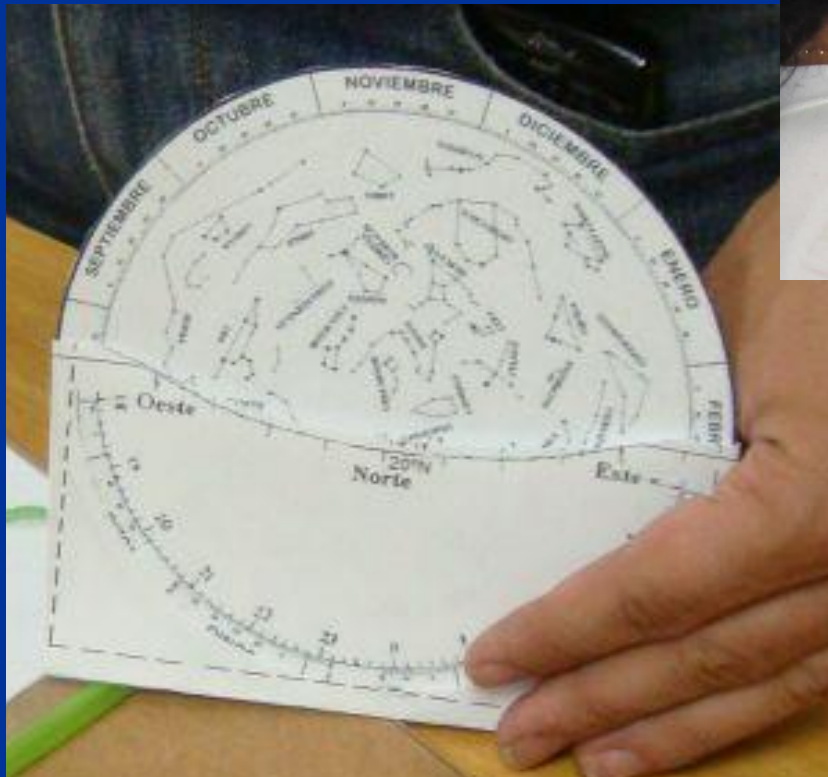
## ■4) Planisfera

- Norint sužinoti, kokie žvaigždynai matomi jūsų geografinėje platumoje, reikia žinoti stebėjimo datą ir laiką.



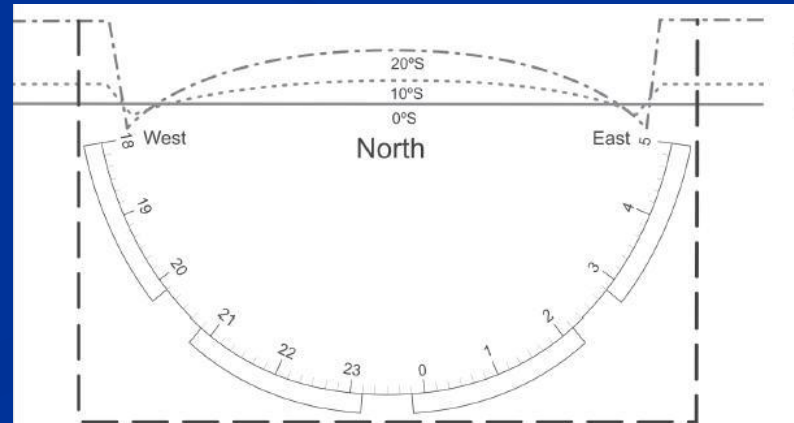
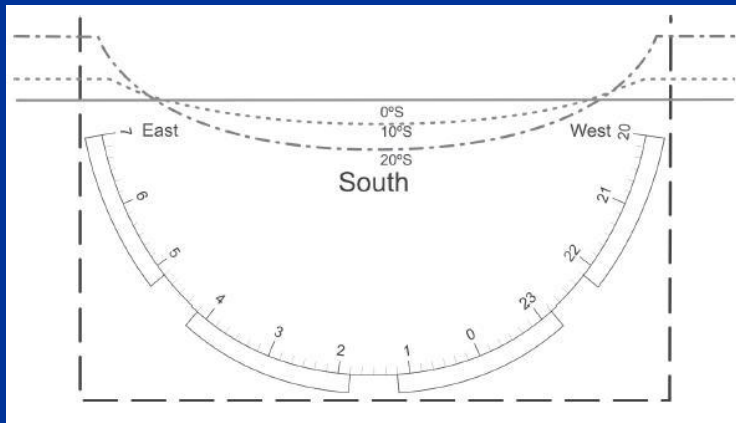
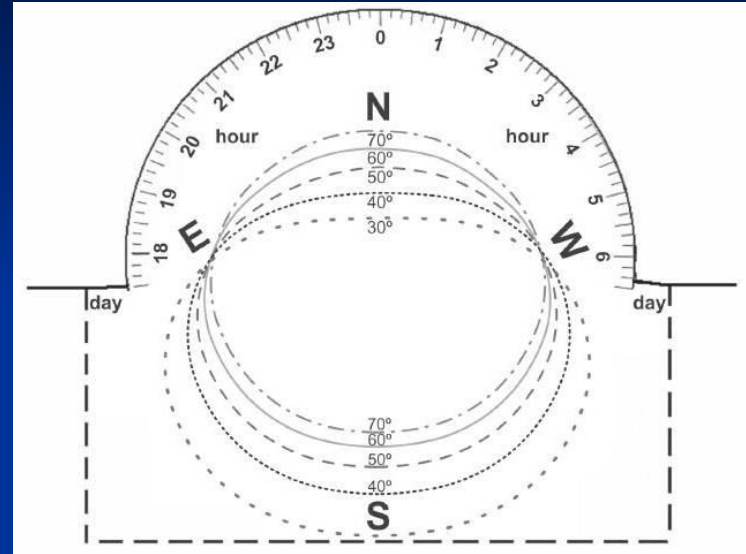
## ■4) Planisfera

- Žvaigždynų diskas nukopijuotas ant balto popieriaus lapo.



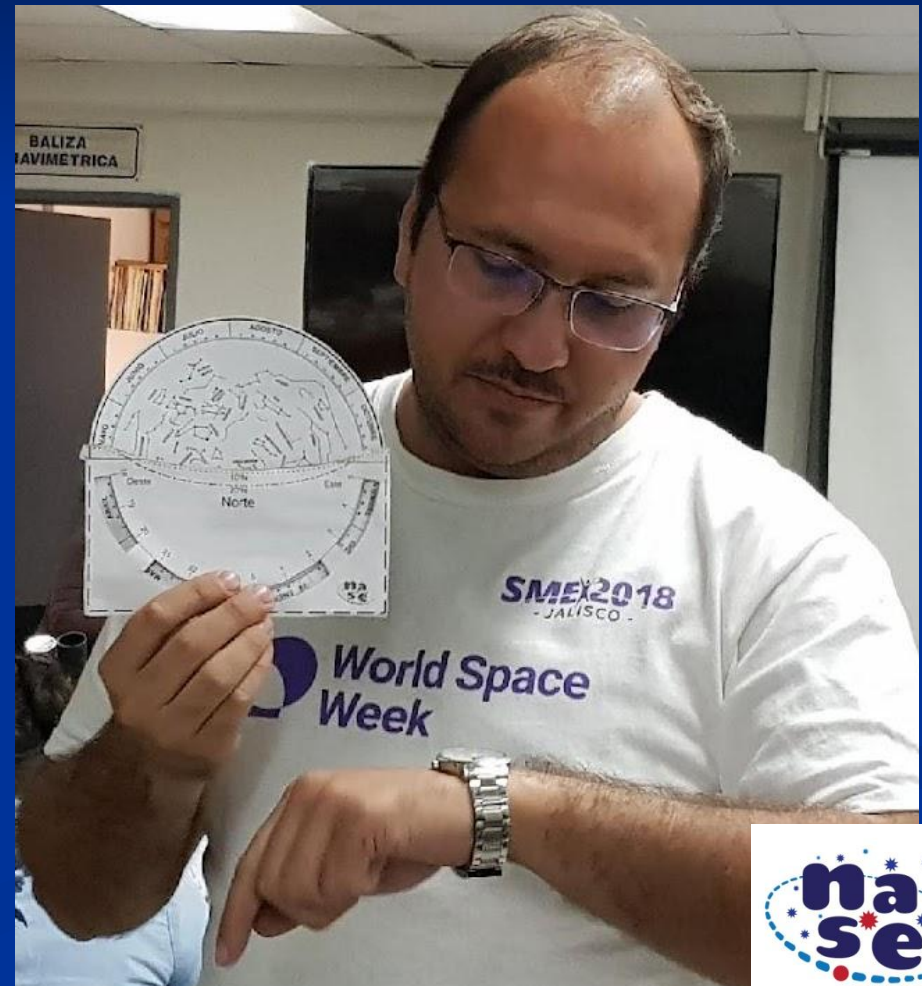
# 4) Planisfera

- Kišenė, kurios išpjovos plotas priklauso nuo vietos platumos.



4 užduotis: sukite diską tol, kol jis atitiks  
stebėjimo datą ir laiką.

Kaip naudotis planisfera  
klasėje arba per  
stebėjimo užsiėmimus.

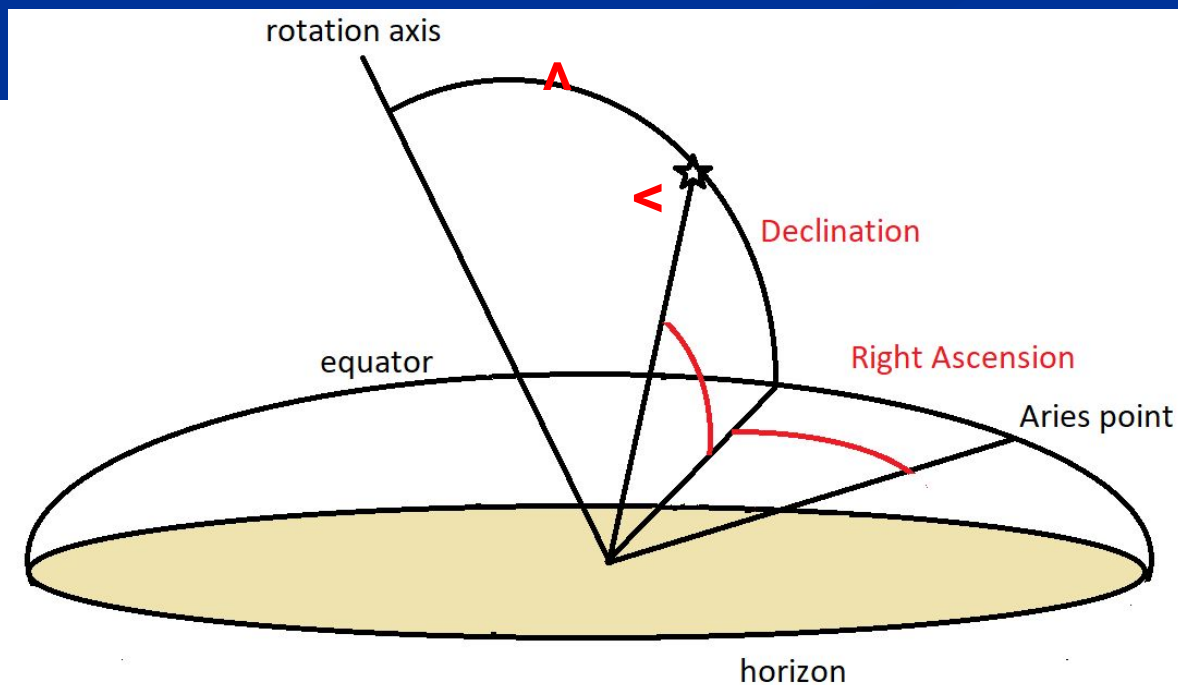
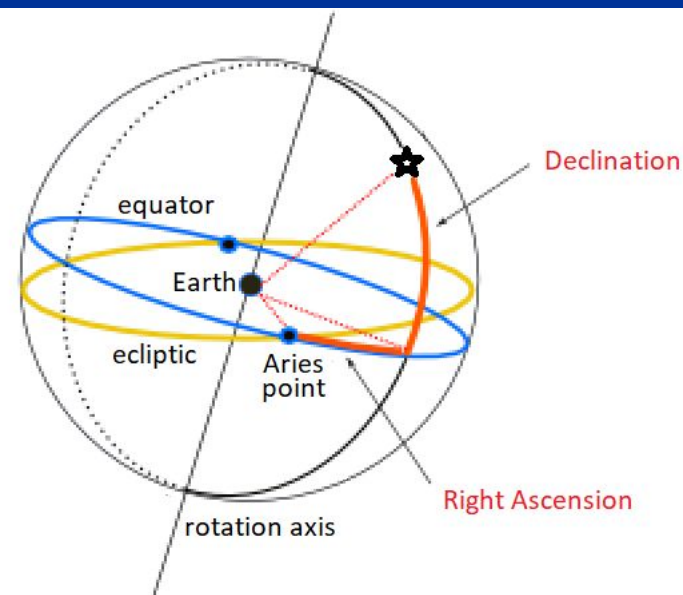


# Pusiaujinės koordinatės (universalios)

Naudojant rektasenciją ir deklinaciją galima nusakyti žvaigždės vietą, nepriklausomai nuo stebėtojo vietos.

Deklinacija matuojamas laipsniais į šiaurę ir pietus nuo dangaus pusiaujo. Taškai nutolę į šiaurę nuo dangaus pusiaujo turi teigiamą deklinaciją, o taškai nutolę į pietus – neigiamą deklinaciją (nuo  $0^\circ$  iki  $90^\circ$ ).

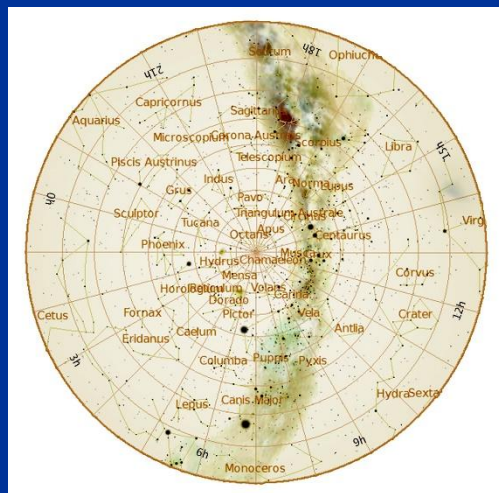
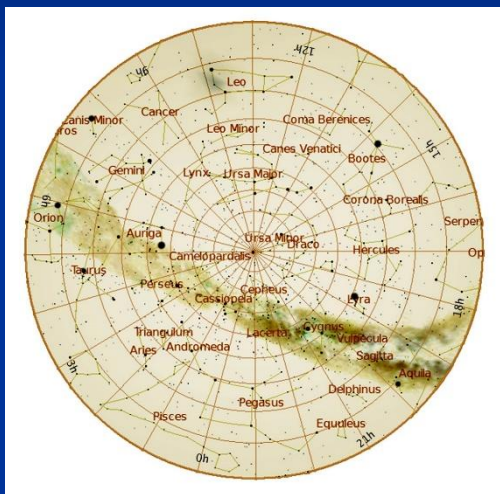
Rektasencija matuojama rytų-vakarų kryptimi išilgai pusiaujo; į rytus nuo pavasario lygiadienio taško (nuo 0 h iki 24 h)





# 5 Užduotis: Pusiaujinės koordinatės

Planisferoje suraskite žvaigždes, prie kurių atrastos egzoplanetos



**Ups And (Andromeda)**

**AR 1h 36m 48s**

**D +41° 24' 20''**

**581 Gliese (Libra)**

**AR 15h 19m 26s**

**D -7° 43' 20''**

**Kepler 62 (Lyra)**

**AR 18h 52m 51s**

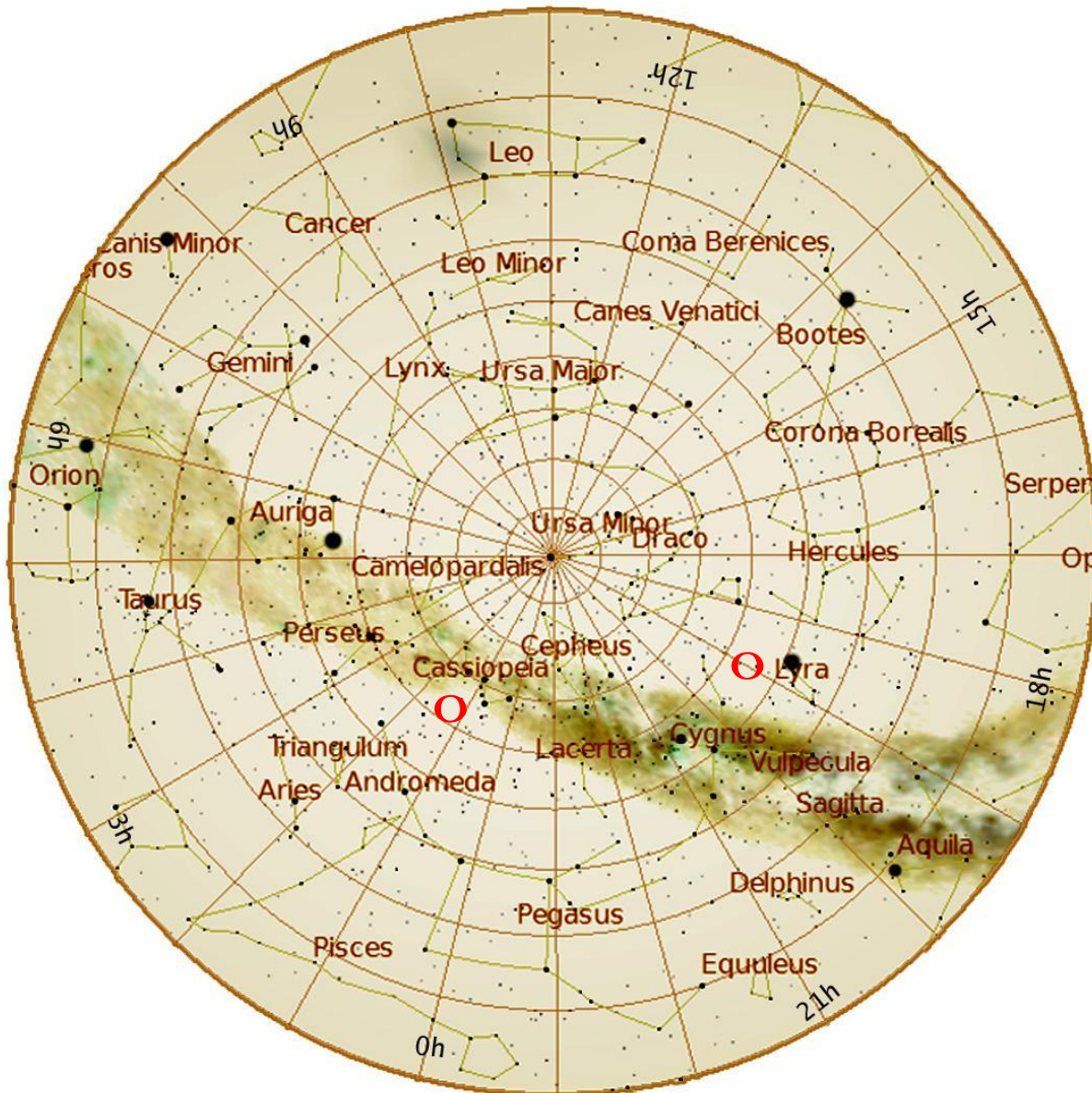
**D +45° 20' 59''**

**Trappist 1 (Aquarius)**

**AR 23h 6m 29s**

**D -5° 2' 28''**



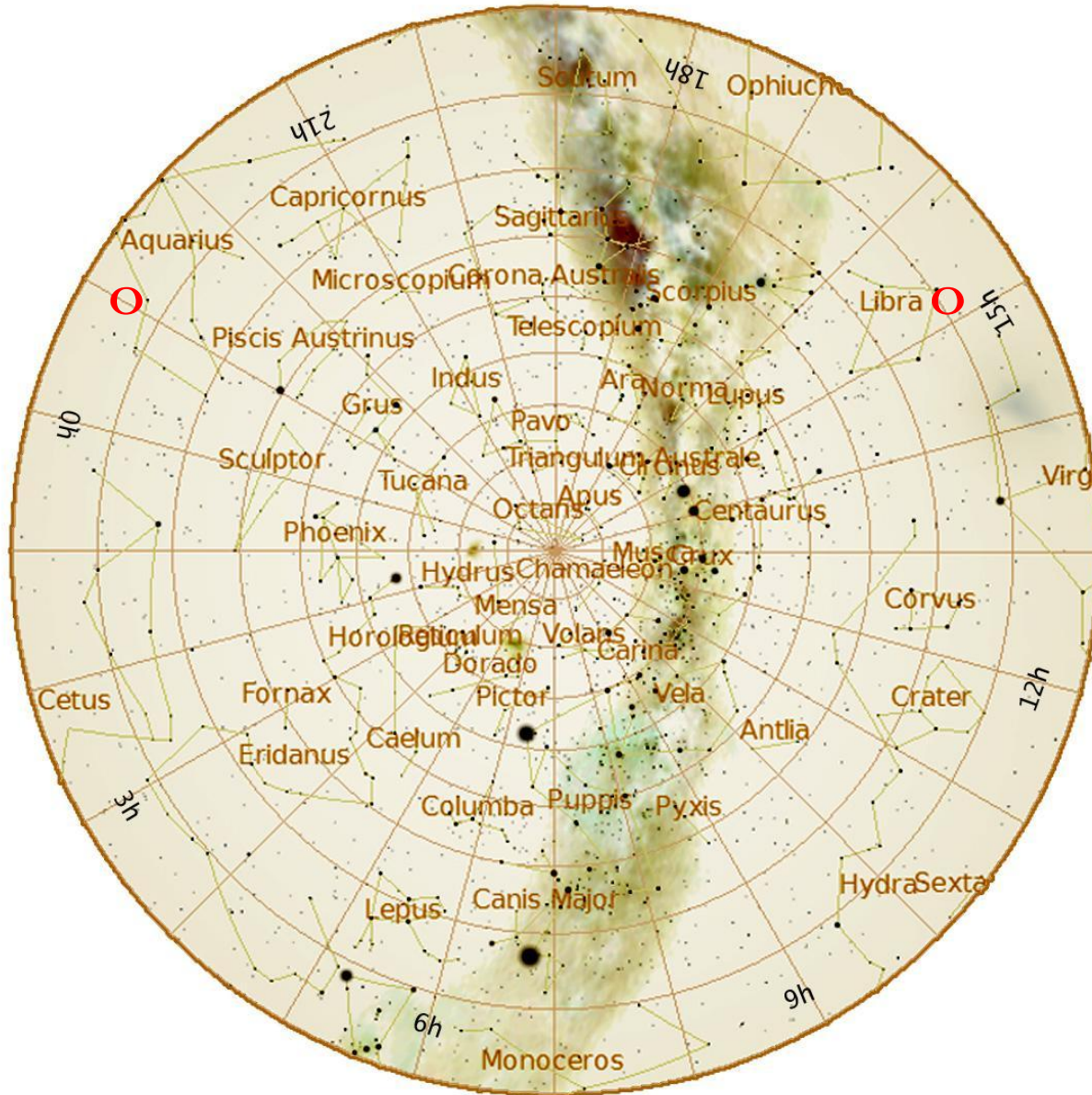


**Kepler 62 (Lyra)**  
**AR 18h 52m 51s**  
**D +45° 20' 59''**

Je i j̄ ūždengsime  
 geografin̄s platumos  
 langu, pamatysime, kad  
 atstumas iki horizonto  
 (aukštis) kinta  
 priklausomai nuo  
 geografin̄s platumos.

**Ups And (Andromeda)**  
**AR 1h 36m 48s**  
**D +41° 24' 20''**





**581 Gliese (Libra)**

**AR 15h 19m 26s**

**D -7° 43' 20''**

**Trappist 1 (Aquarius)**

**AR 23h 6m 29s**

**D -5° 2' 28''**

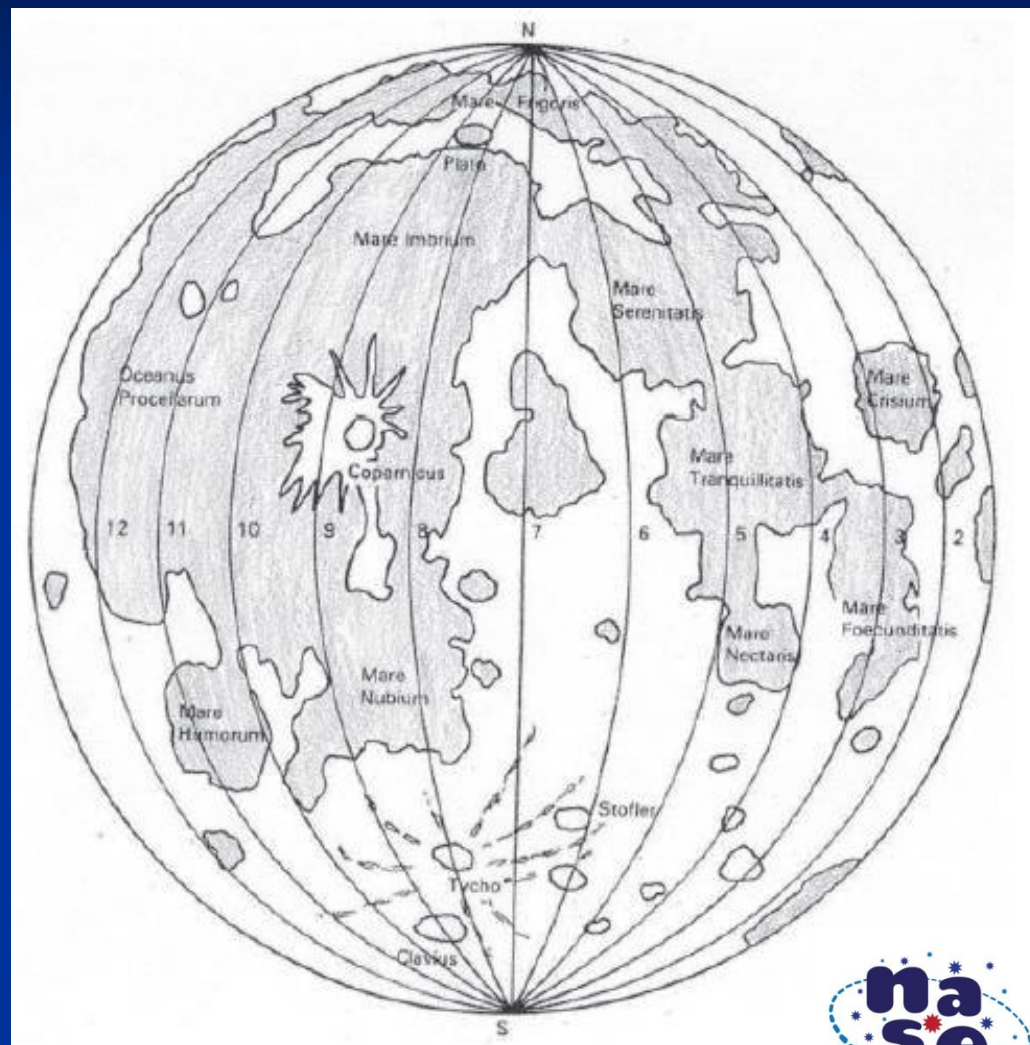
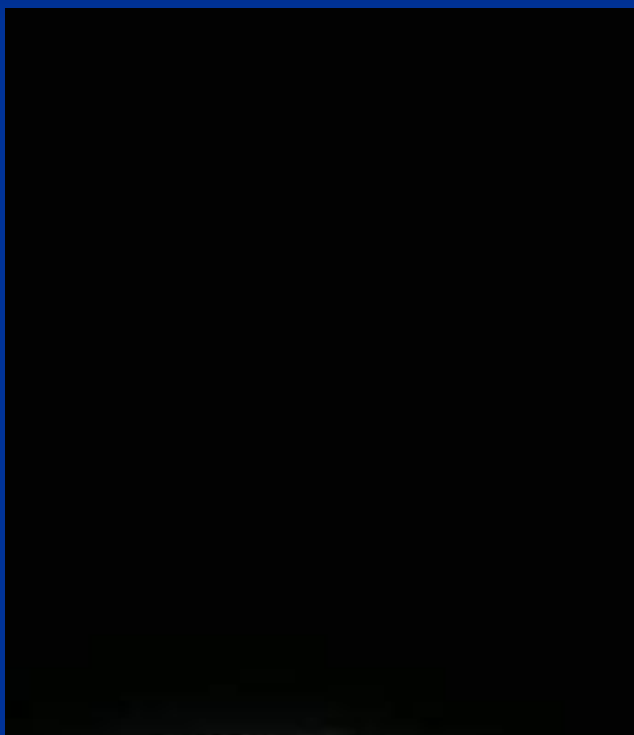


## 6) Mėnulio žemėlapis

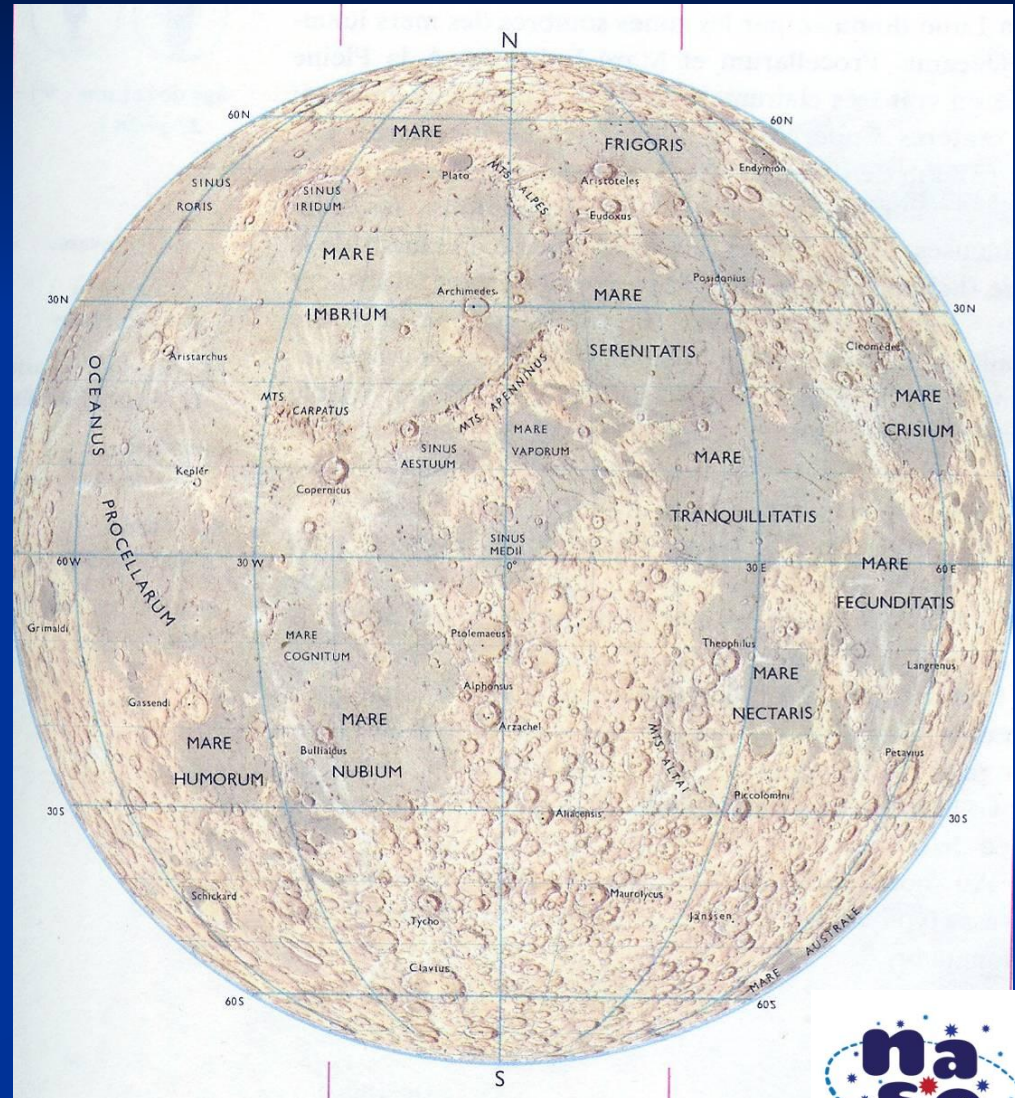
- Ieškokite jūrų, kraterių ir kalnų.



# 6 užduotis: Pradėkite nuo jūrų atpažinimo



# 6 užduotis: Tęskite kraterių ir kitų objektų atpažinimą



# 7) Spektroskopas

- Saulės spektro demonstravimas.



## 7) Spektroskopas

- Dėžutės vidų nudažykite juodai.
- Iškirpkite skylutę, kad dėžutėje būtų galima matyti spektrą.
- Ant dėžutės dugno priklijuokite CD/DVD gabalėlį (įrašoma sritimi į viršų).





## 7 užduotis:

uždarykite dėžutę, palikdami tik nedidelį plyšį priešingoje nei stebėtojas pusėje

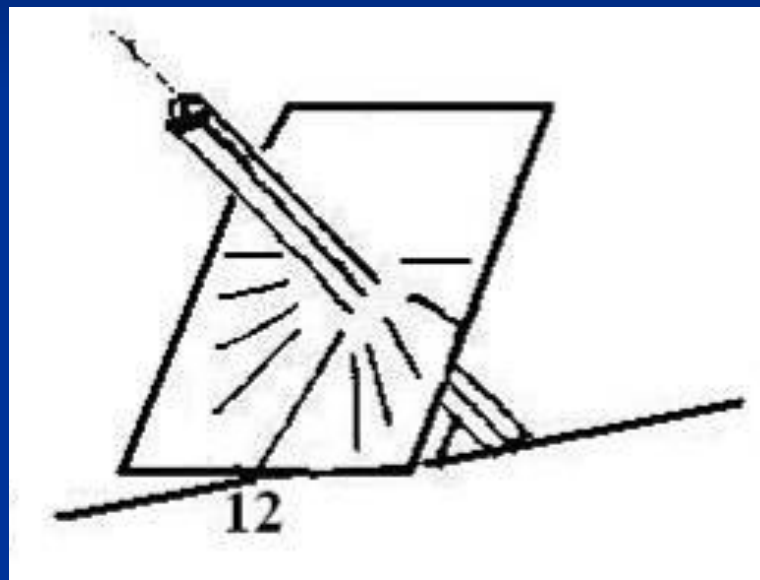


- Plyšį nukreipkite į Saulę arba į šviesos šaltinį klasėje.
- Nufotografuokite spektrą.



## 8) Pusiaujinis saulės laikrodis

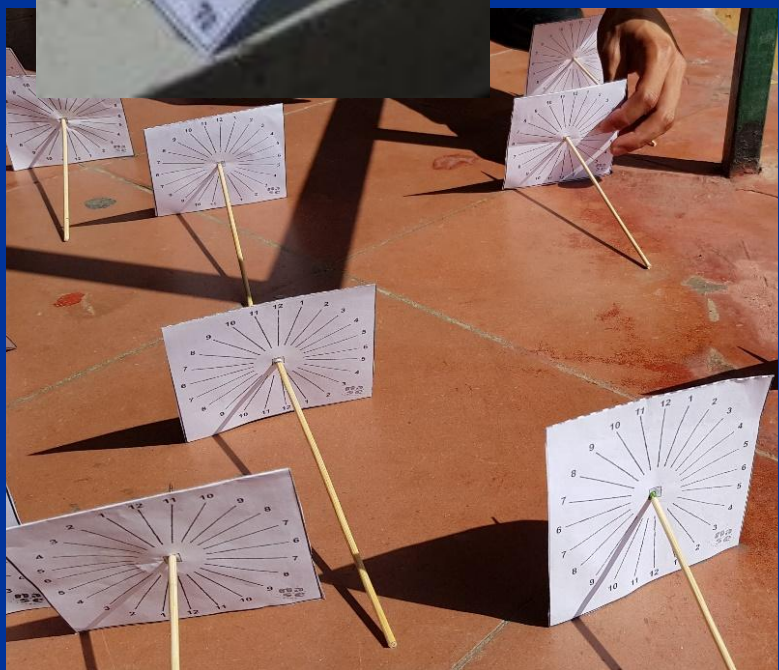
- Nustatyti laiką.
- Reikia naudoti kompasą, kad prietaisas būtų nukreiptas šiaurės-pietų kryptimi.
- Seminaras Horizon ir saulės laikrodžiai.



# 8 užduotis: Saulės laikrodžio naudojimas su korekcijomis



Saulės laikas + patikslinimas =  
rankinio laikrodžio laikas



Tikslinimas:

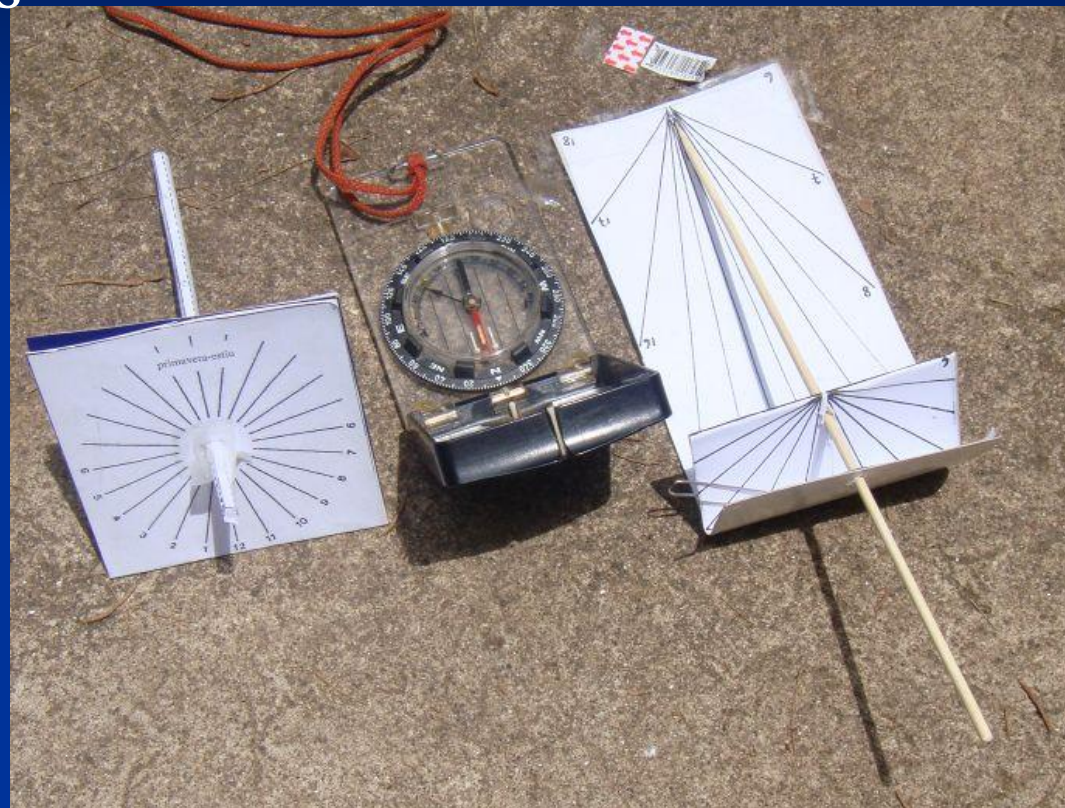
- atsižvelgiant į ilgumą
- atsižvelgiant į Vasaros/žiemos laiką
- atsižvelgiant į laiko lygtį



# Užduotis 9: Papildomos priemonės.

## Lagamino paruošimas

- Kompasas (prietaisams orientuoti)
- Rankinis laikrodis
- Užrašų knygtė
- Pieštukas arba rašiklis
- Fotoaparatas
- Akiniai užtemimams stebėti
- Mobilusis telefonas
- Žibintuvėlis (raudona šviesa)



# Žibintuvėlis (raudona šviesa)

- Prieš žiūrėdami į realų naktinį dangų, pasišvieskite ir išstudijuokite žemėlapius.
- Šviesa gali sutrukdyti stebėjimus.
- Prie žibintuvėlio (arba mobiliojo telefono) lipnia juosta galite pritvirtinti raudoną celofaną.

## Paruoškite lagaminą

- Dokumentų dėklas/aplankas su rankena;
- Rankeną galima pasidaryti iš storesnės virvės.



# Išvados

- Svarbu, kad mokiniai patys pasigamintų priemones ir jomis naudodamiesi:
  - Įgytų pasitikėjimo savo atliekamais matavimais.
  - Prisiimtų atsakomybę už savo pasigamintus prietaisus.
  - Lavintų savo kūrybiškumą ir rankų darbo įgūdžius.
  - Suvoktų sistemingo duomenų rinkimo svarbą.
  - Perprastų sudėtingesnius prietaisus.
  - Suvoktų stebėjimo plika akimi svarbą praeityje ir dabar.



Děkojame už děmesj!

