

**Grupių varžybų taisyklės**

1. Grupių varžybose gali dalyvauti komandos, susidedančios iš trijų arba daugiau studentų.
2. Komanda turės atlikti 5 užduotis per 60 min.
3. Komandos pasiekimai yra įvertinami suminiu taškų skaičiumi, surinktu už visas 5 užduotis. Kiekviena užduotis gali būti įvertinta maksimaliai 20 taškų. Kiekviena komanda gali uždirbti premijinius taškus, jei atliks visas 5 užduotis anksčiau paskirtų 60 min., ir prarasti taškus, jei atlikdama užduotis užtruks ilgiau nustatytą 60 min. Taškų skaičiavimo metodika:
4. Jei tuo momentu, kai komanda pateikia visas atliktas užduotis, yra likę  $n$  pilnų min. iki paskirto laiko limito, tada komandos surinktų taškų suma bus padauginta iš daugiklio

$$k = 1 + n/100.$$

Vadinasi, komanda gaus 1% premijinių taškų už kiekvieną sutaupytą min.

5. Jei tuo momentu, kai komanda pateikia visas atliktas užduotis, yra praėjusios  $n$  pilnų min. daugiau paskirtojo laiko limito, tada komandos surinktų taškų suma bus padauginta iš daugiklio

$$k = 1 - n/100.$$

Vadinasi, komanda praras 1% surinktų taškų už kiekvieną min., sugaištą papildomai virš paskirtojo laiko limitu.

6. Laimės ta komanda, kuri surinks daugiausia taškų įskaičius premijinius ir prarastus taškus.
7. Laimėjusios komandos studentai bus apdovanoti prizų ir aukso medaliu už grupių varžybas.

**Papildomos instrukcijos**

1. Užduotys gali būti atliktos bet kokia tvarka dirbant individualiai arba kolektyviai.
2. Atliktos užduotys pateikiamos tik užbaigus spręsti visas užduotis.
3. Komanda, kurią sudaro dviejų skirtingų šalių studentai, gaus užduotis, išverstas į abi kalbas. Tačiau atsakymai turės būti pateikti tik viena kalba.
4. Spręsdami 1 užduotį savo atsakymus pažymėkite ant pateikto žvaigždėlapio. Spręsdami 3 užduotį savo atsakymus pažymėkite klausimų lape atitinkamuose langeliuose. Spręsdami 2 ir 4 užduotis naudokite pridėtus lapus atsakymams. Spręsdami 5 užduotį turite sužymėti pateiktą kortelę.

## Group competition

### 1. Žvaigždynai

: Jan Hevelijus (1611 – 1687) įvedė 11 naujų žvaigždynų. 1928 m. Tarptautinė astronomų sąjunga (IAU) iš jų patvirtino septynis:

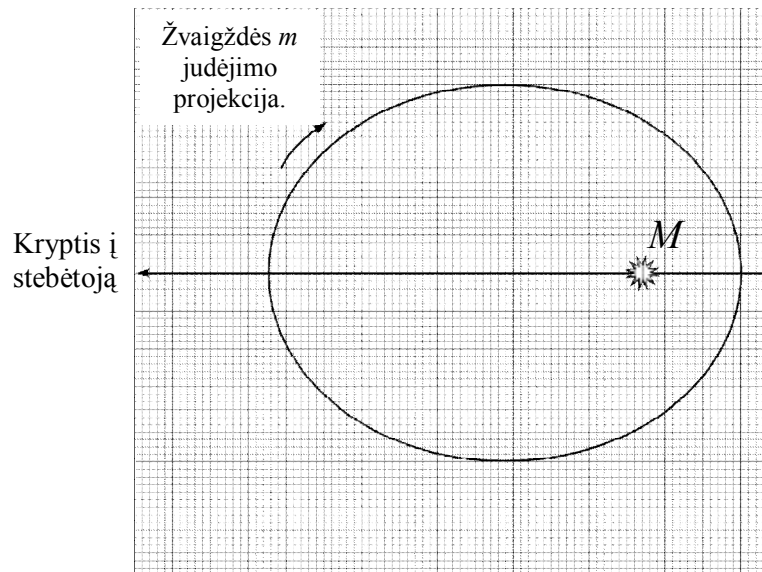
Nr.	IAU santrumpa	Lotyniškas pavadinimas	Vertimas	Pusiaujinės žvaigždyno centro koordinatės	
				Rektascencija $\alpha$	Deklinacija $\delta$
1	CVn	Canes Venatici	Skalikai	13 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+40°
2	Lac	Lacerta	Driežas	22 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+46°
3	LMi	Leo Minor	Mažasis Liūtas	10 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	+32°
4	Lyn	Lynx	Lūšis	8 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+48°
5	Sct	Scutum	Skydas	18 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	-10°
6	Sex	Sextans	Sekstantas	10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	-3°
7	Vul	Vulpecula	Laputė	20 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+24°

- (a) Ant pateikto žvaigždėlapio parodykite, kur yra minėti žvaigždynai, pažymėdami tašką žvaigždyno ribose ir užrašydami prie jo žvaigždyno numerį arba IAU santrumpą iš lentelės.
- (b) Šiame žvaigždėlapyje yra 13 Mesje katalogo objektų. Kuo tiksliau pažymėkite jums žinomų objektų vietas (šalia parašydami Mesje numerį „Mxx“ formoje).

Šiame žvaigždėlapyje parodytos šviesiausios žvaigždės iki ~5 ryškio, epocha J2000.0, projekcija polinė, skalė išilgai deklinacijos tiesinė.

## 2. Orbitinis judėjimas

Diagrama žemiau vaizduoja fizinės dvinarės santykinę orbitą:



$m$  masės žvaigždė skrieja orbita aplink didesnės masės  $M$  žvaigždę nurodyta kryptimi ( $m \ll M$ ). Didžioji elipsės ašis eina išilgai stebėtojo regėjimo spindulio, o orbitos plokštuma sutampa su diagramos plokštuma.

- (a) Raskite, kurioje elipsės dalyje žvaigždės kampinis greitis  $\omega$  yra mažesnis už vidutinį kampinį jos greitį  $\langle \omega \rangle$  ir pažymėkite tą dalį atsakymų diagramoje kaip įmanoma tiksliau.

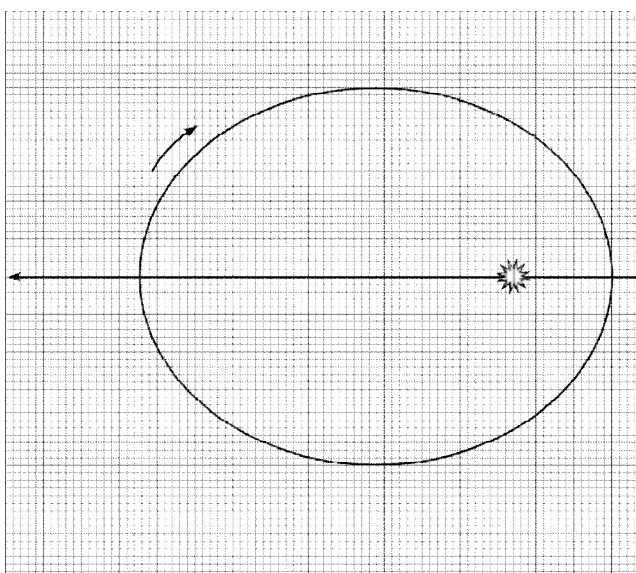
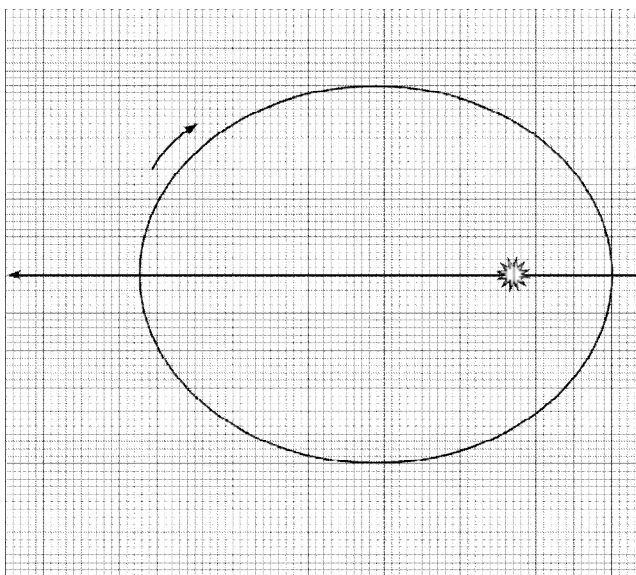
Pastaba: žvaigždės  $m$  momentinis kampinis greitis  $\omega$  yra lygus vidutiniam kampiniam greičiui  $\langle \omega \rangle$ , kai atstumas tarp žvaigždžių  $r = \sqrt{ab}$ , kur  $a$  ir  $b$  - didysis ir mažasis elipsės pusašiai.

Nurodykite šiuos taškus orbitoje stebėtojo atžvilgiu :

- (b) kuriame taške žvaigždės tangentinis greitis (statmenas regėjimo spinduliui) didžiausias  $v_{t \max}$  ir kuriame mažiausias  $v_{t \min}$
- (c) kuriame taške žvaigždės radialinis greitis (išilgai regėjimo spindulio) didžiausias  $v_{r \max}$  ir kuriame mažiausias  $v_{r \min}$ .

(Žymėti galima bet kurioje atsakymu diagramoje; laikome, kad masyvioji stebėtojo atžvilgiu nejuda.)

2 klausimo atsakymo lapas



2 klausimo atsakymo lapas

**3. Teleskopo sudedamųjų dalių identifikavimas**

(a) Išnagrinėkite teleskopo nuotraukas ir pažymėkite atitinkamomis raidėmis išvardintų teleskopo detalių pavadinimus. Atsakymus surašykite pateiktoje lentelėje:

Detalės pavadinimas	Raidė	Taškai
(pvz.) Trikojis	<b>M</b>	<b>0</b>
1. Atsvaras		
2. Rektascensijos nustatymo apskritimas		
3. Deklinacijos nustatymo apskritimas		
4. Rektascensijų ašies fiksavimo rankenėlė		
5. Deklinacijų ašies fiksavimo rankenėlė		
6. Geografinės platumos nustatymo skalė		
7. Plataus lauko ieškiklis		
8. Fokusavimo vamzdis		
9. Fokusavimo rankenėlė		
10. Okuliaras		
11. Deklinacijų ašis		
12. Rektascensijų (valandų) ašis		
13. Rektascensijos tikslaus nustatymo rankenėlė		
14. Deklinacijos tikslaus nustatymo rankenėlė		
15. 90° diagonalinis veidrodelis		
16. Azimuto nustatymo sraigtas		
17. Aukščio nustatymo sraigtas		
18. Teleskopo fiksavimo sraigtas		
19. Gulsčiuko burbuliukas		
20. Okuliario tinklelio pašvietimas – on/off jungiklis ir jo šviesumo reguliavimas		

(b) Pažymėkite apibrėždami apskritimu teisingo atsakymo variantą:

21. Montuotės tipas:

- a.* Šakutė *b.* Pasažinis instrumentas  
*c.* Dobsono azimutinė *d.* Vokiška pusiaujinė

22. Optinės sistemos tipas :

- a.* Niutono *b.* Kasegreno *c.* Keplerio *d.* Galilėjaus

23. Objektyvo apertūra:

- a.* 60 mm *b.* 80 mm *c.* 90 mm *d.* 100 mm

ir objektyvo židinio nuotolis :

- a.* 400 mm *b.* 500 mm *c.* 600 mm *d.* 800 mm

24. Okuliario židinio nuotolis:

- a.* 4 mm *b.* 6 mm *c.* 12.5 mm *d.* 25 mm

25. Stebėdami dangų vizualiai plataus lauko ieškiklyje matome dangaus vaizdą, kuris yra:

- a.* normalus *b.* pasuktas 180° *c.* veidrodinis pagal vieną ašį *d.* pasuktas 90°

26. Stebėdami dangų vizualiai su teleskopu su diagonaliniu veidrodžiu matome dangaus vaizdą, kuris yra:

- a.* normalus *b.* pasuktas 180° *c.* veidrodinis pagal vieną ašį *d.* pasuktas 90°

(c) Nustatykite šiuos teleskopo parametrus

27. Didinimą:

\_\_\_\_\_

28. Santykinę apertūrą:

\_\_\_\_\_

29. Kampinę skyrą :

(arcsec)

\_\_\_\_\_

30. Ribinį ryškį:

\_\_\_\_\_

#### 4. Užtemdomosios dvinarės minimumas

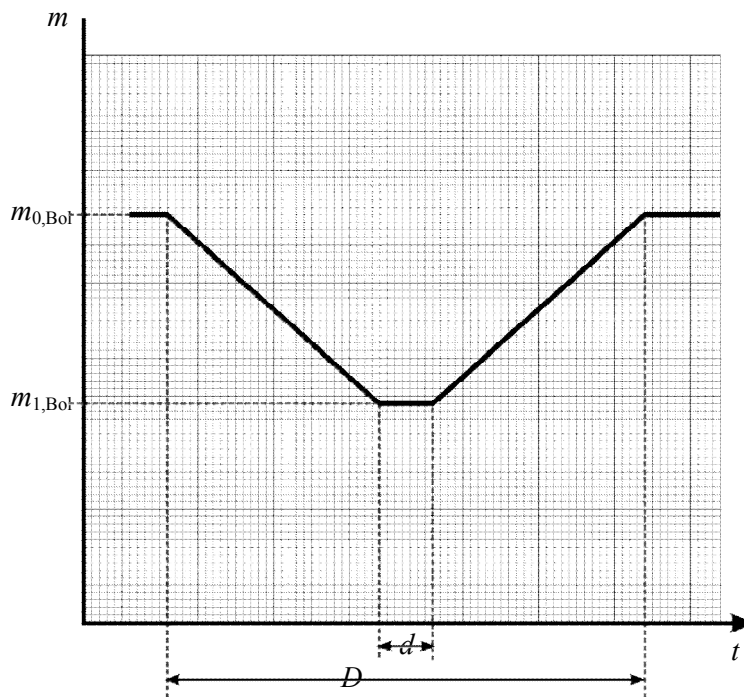
Pav. parodytas užtemdomosios dvinarės spindesio kitimo kreivės antrinis (mažesnis) minimumas bolometrinių ryškių skalėje. Skirtumas tarp ryškių  $m_{1,\text{Bol}} - m_{0,\text{Bol}} = 0.33$  mag.

Iš vienlaikių spektroskopinių stebėjimų žinome, kad antriniame minimume žvaigždė su mažesniu oju spinduliu buvo visiškai užtemdyta (šiam minimume buvo stebimas tik vienos žvaigždės spektras).

Nustatykite šios dvinarės spindesio pokytį pirminiame minimume ir nubraižykite spindesio kitimo kreivę pirminiame minimume panaudodami antrinio minimumo skalę. Grafike pažymėkite visus reikalingus parametrus.

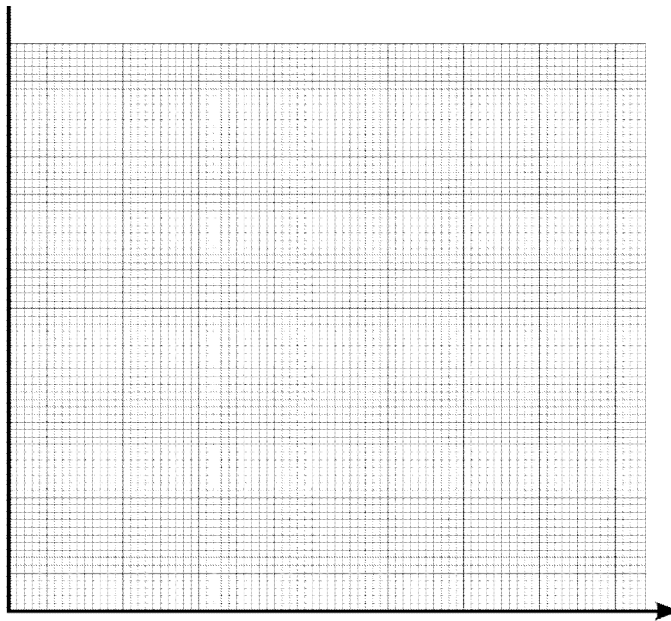
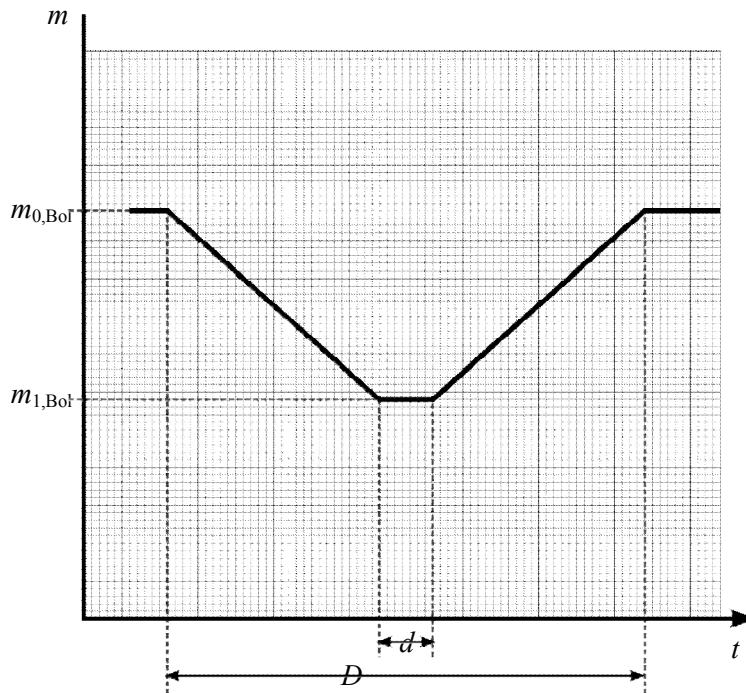
Galutinius atsakymus surašykite pateiktuose atsakymų lapuose (vienas tuščias, vienas su spindesio kreive).

Galite padaryti tokias prielaidas: užtemimai centriniai, žvaigždės yra sferiškos su pastoviu paviršiaus spindesiu ir atstumas tarp žvaigždžių yra pastovus.





4 klausimo atsakymų lapas

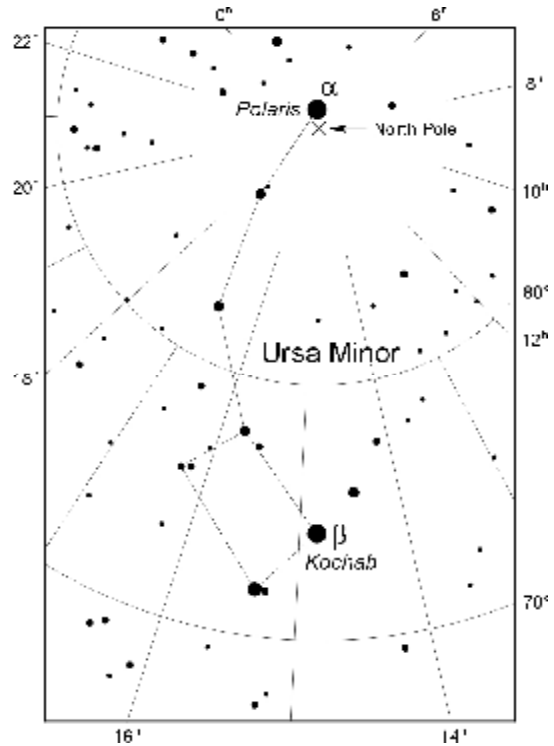
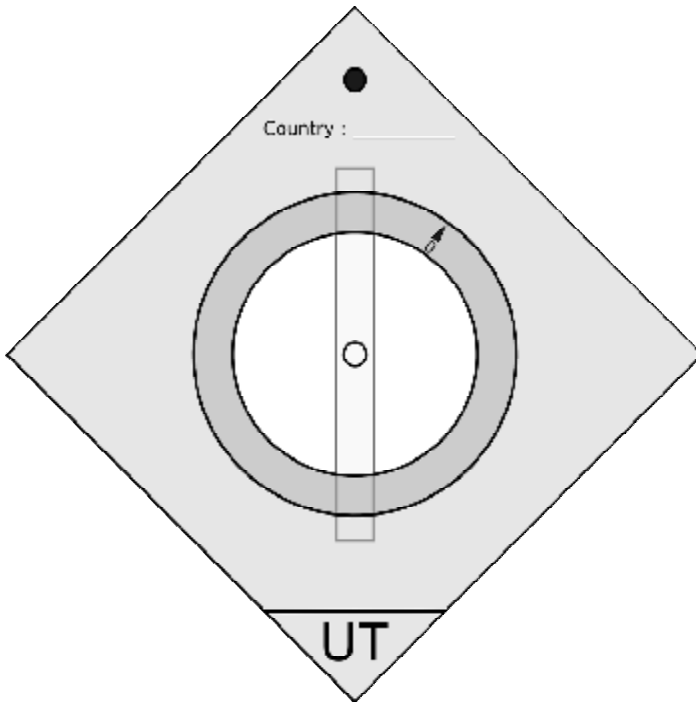


4 klausimo atsakymų lapas

## 5. Nocturnal (naktinis laikrodis)

Per 24 val. arti dangaus ašigalio esančios žvaigždės „apibrėžia“ pilną apskritimą aplink dangaus polių. Tai galima panaudoti sukonstruojant paprastą laikrodį.

Jūs gavote tuščią kortelę su judančiu žiedu ir skaidrią juostelę su centre įbrėžtu apskritimu. Jei kortelė yra tinkamai sugraduota ir skaidri juostelė yra pritvirtinta taip, kaip parodyta žemiau diagramoje, ir Šiaurinė yra matoma pro centrinį apskritimą, tai Kochabo ( $\beta$  UMi) padėtis ant vidinio žiedo krašto parodo einamąjį laiką.



Pažymėkite ant kortelės ir vidinio žiedo tinkamas vidines ir išorines skales ten kur jų reikia, taip kad Katowice bet kurią metų naktį tą pusę, kuri pažymėta “UT” būtų galima naudoti pasauliniam laikui nustatyti, o kitą pusę (nepriklausomai), pažymėtą “ST” – žvaigždiniam laikui nustatyti.

Kochab žvaigždė ( $\beta$  UMi), kurios koordinatės  $\alpha: 14^{\text{h}} 51^{\text{m}}$ ,  $\delta: +74.2^{\circ}$ , stebint iš Katowice, rugpjūčio 27 d. pagal Vidurio Europos vasaros laiką (UT+2) apatinės kulminacijos taške buvo 5 val. 15 min.

Pastaba: – Tuščioje kortelėje yra pažymėta linija, kuri turi būti laikoma apačioje horizontalioje padėtyje, kai šis įtaisas naudojamas.

– Skaidri juostelė bus pritvirtinta vėliau, kai jūs užbaigsite ir įteiksite kortelę. Skalių žymėjimo metu, kad netrukdytų, jos netvirtinkite.