

**LATVIJAS 45. ASTRONOMIJAS ATKLĀTĀ OLIMPIĀDE**  
**UZDEVUMU ATRISINĀJUMI**  
**2017. gada 19. aprīlī**

---

**1. TESTS**

1. Kurš no minētajiem objektiem **neietilpst** mūsu Galaktikā?

- Saule
- Polārzvaigzne
- Oriona miglājs
- **Andromēdas miglājs**

2. Mēness diennakts ilgst apmēram tikpat cik Zemes

- diennakts
- nedēļa
- **mēnesis**
- gads

3. Kurā no atbildēm ir atbilstoši sarindotas Zemes grupas planētas pēc atmosfēras spiediena planētas virsmas tuvumā augošā secībā?

- Merkurs, Venēra, Zeme, Marss
- Merkurs, Zeme, Marss, Venēra
- **Merkurs, Marss, Zeme, Venēra**
- Marss, Merkurs, Zeme, Venēra

4. Tā kā Zeme griežas ap savu asi, cilvēki, kas atrodas uz Zemes, pārvietojas attiecībā pret Zemes rotācijas asi ar noteiktu lineāro ātrumu. Apskatīsim polārpētnieku A, kas atrodas Ziemeļpolā, cilvēku B, kas atrodas Latvijā un cilvēku C, kas atrodas uz ekvatora. Kurā no atbildēm ir korekti norādīts cilvēku A, B un C lineāro ātrumu salīdzinājums?

- $v_A > v_B > v_C$
- **$v_A < v_B < v_C$**
- $v_A = v_B = v_C$
- $v_A < v_B = v_C$

5. Kā astronomi ir noskaidrojuši, ka milzu planētu iekšējā struktūra ir līdzīga?

- Uz planētas virsmu ir nosūtītas zondes, kuras uz Zemi ir nosūtījušas informāciju par apstākļiem uz katras no planētām.
- Par pamatu salīdzinājumam tika izmantotas zināšanas par Zemes iekšējo struktūru.
- Par pamatu secinājumiem tika izmantoti dati par planētu pavadoņu uzbūvi.
- **Par pamatu secinājumiem tika izmantoti planētu fizikālie raksturlielumi un fizikas likumi.**

6. Kurš no teleskopa raksturlielumiem ir būtiskākais astronomisko novērojumu veikšanā?

- palielinājums
- fokusa attālums
- objektīva diametrs
- okulāra redzeslauks

7. Kurš no novērojumiem, kas veikti, izmantojot teleskopu, apstiprināja heliocentriskās sistēmas modeli?

- Saules plankumu atklāšana
- Venēras fāžu novērošana
- Jupitera četrus lielākos pavadoņus novērojumi
- Mēness kalnu atklāšana

8. Jūs novērojat divas zvaigznes ar vienādu redzamo spožumu. Zvaigzne A atrodas 5 gaismas gadu attālumā no Zemes, zvaigzne B – atrodas 50 gaismas gadu attālumā no Zemes.

Kurš apgalvojums pareizi raksturo zvaigžņu A un B gaismas plūsmu?

- Gaismas plūsma no zvaigznes A ir 10 reizes lielāka nekā no zvaigznes B
- Gaismas plūsma no zvaigznes B ir 10 reizes lielāka nekā no zvaigznes A
- Gaismas plūsma no zvaigznes A ir 100 reizes lielāka nekā no zvaigznes B
- Gaismas plūsma no zvaigznes B ir 100 reizes lielāka nekā no zvaigznes A

9. Divām galvenās secības zvaigznēm ir atšķirīgas masas. Masīvākajai zvaigznei salīdzinājumā ar vieglāko zvaigzni ir

- mazāka starjauka un īsāks dzīves ilgums
- lielāka starjauka un īsāks dzīves ilgums
- lielāka starjauka un garāks dzīves ilgums
- mazāka starjauka un garāks dzīves ilgums

10. Cik liels attālums gaismas gados ir no mūsu Galaktikas centra līdz Saulei?

- 25 000 ly
- 100 000 ly
- 250 miljoni ly
- 100 miljardi ly

## 2. JUPITERA REDZAMĪBA

levēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem. Atsevišķu uzdevuma posmu atrisināšanai nepieciešama grozāmā zvaigžņu karte vai datorprogramma/aplikācija, kas parāda debess spīdekļu redzamo kustību.

2017. gada pavasarī labi novērojama spoža planēta – Jupiters. Aplūkosim Jupitera un citu debess objektu redzamību Rīgā, kuras ģeogrāfiskais platums ir 57° Z. platums un ģeogrāfiskais garums ir 24° A. garums.

1. Septītajā aprīlī Jupiters atradās opozīcijā ar Sauli. Saule šajā dienā atradās pie zvaigznes Zivju epsilons un norietēja plkst. 20:16.

A Kurā zvaigznājā atradās Jupiters? [1 p] *Atbildes logā ieraksti zvaigznāja nosaukumu nominatīvā!*

Opozīcijas laikā Saule un planēta atrodas tieši pretējās debess sfēras pusēs. Grozāmajā zvaigžņu kartē atliek Saules atrašanās vietu pie zvaigznes Zivju epsilons un atrod pretējo ekliptikas punktu (Jupitera atrašanās vietu), kas atrodas **Jaunavas** zvaigznājā.

B Cikos uzlēca Jupiters pēc Latvijas vasaras laika? [1 p] *Atbildi noapaļot līdz veselai stundai.*

Ja Saule un planēta atrodas tieši pretējās debess sfēras pusēs, tad Jupiters uzlec Saulei rietot, tātad, ap 20:00 (noapaļojot). To var secināt arī, izmantojot grozāmo zvaigžņu karti. Pēc kartes nosaka, ka Jupiters lec aptuveni 18:30 pēc vietējā laika. Starpība starp vietējo laiku un vasaras laiku Rīgā ir 1 h 24 m (Rīgas meridiāns atrodas 6° no laika joslas centra, tas rada  $6 \times 4 = 24$  minūšu laika starpību; vēl jāņem vērā vasaras laika radītā nobīde par 1 stundu). Tātad, Jupiters lec ap **20:00**.

2. Savā redzamajā kustībā Jupiters pārvietojas caur dažādiem zvaigznājiem, reizēm tas nonāk arī Saules tuvumā.

A Vai Jupiters var atrasties Lielā Lāča zvaigznājā? [1 p]

- Jā
- Nē

**Nē**, Jupiters vienmēr atrodas ekliptikas tuvumā, bet Lielā Lāča zvaigznājs atrodas tālu no ekliptikas.

B 2012. gadā bija novērojama Venēras pāriešana Saules diskam. Vai arī Jupiters, raugoties no Zemes, var šķērsot Saules disku? [1 p]

- Jā
- Nē

**Nē**, Jupiters atrodas tālāk no Saules nekā Zeme. Raugoties no Zemes, tas var atrasties aiz Saules, bet ne priekšā Saulei.

3. 2017. gada aprīlī Jupitera tuvumā redzama spoža 1. zvaigžņlieluma zvaigzne.

A Kā sauc šo zvaigzni? [1 p] *Atbildes logā ieraksti zvaigznāja nosaukumu nominatīvā!*

Jupitera tuvumā atrodas 1. zvaigžņlieluma zvaigzne **Spika** no Jaunavas zvaigznāja.

B Cik liela ir zvaigznes rektascensija? [1 p] *Atbildi noapaļot līdz veselai stundai.*°

No grozāmās zvaigžņu kartes nolasa vai ar datorprogrammas palīdzību nosaka, ka Spikas rektascensija ir **13 stundas** (noapaļojot).

C Cik liela ir zvaigznes deklinācija? [1 p] *Atbildi noapaļot līdz loka grādu desmitam.*

No grozāmās zvaigžņu kartes nolasa vai ar datorprogrammas palīdzību nosaka, ka Spikas deklinācija ir **-10°** (noapaļojot līdz loka grādu desmitam).

4. 2017. gada vasaras saulgriežos Jupitera rektascensija ir 12 h 51 m, deklinācija ir -4°.

A Kurā zvaigznājā atrodas Jupiters? [1 p] *Atbildes logā ieraksti zvaigznāja nosaukumu nominatīvā!*

No grozāmās zvaigžņu kartes nolasa vai ar datorprogrammas palīdzību nosaka, ka Jupiters vēl arvien atrodas **Jaunavas** zvaigznājā.

B Cik lielā leņķiskajā augstumā Jupiters atrodas augšējā kulminācijā? [1 p] *Atbildi noapaļot līdz veseram grādam.*

Pēc augšējās kulminācijas formulas  $h = 90^\circ - \phi + \delta$ , kur Rīgas ģeogrāfiskais platums  $\phi = 57^\circ$  un Spikas deklinācija  $\delta = -4^\circ$ , aprēķina, ka Jupitera leņķiskais augstums augšējā kulminācijā ir  $h = 90^\circ - 57^\circ + (-4^\circ) = 29^\circ$ .

C Cikos riet Jupiters pēc Latvijas vasaras laika? [1 p] *Atbildi noapaļot līdz veselai stundai.*

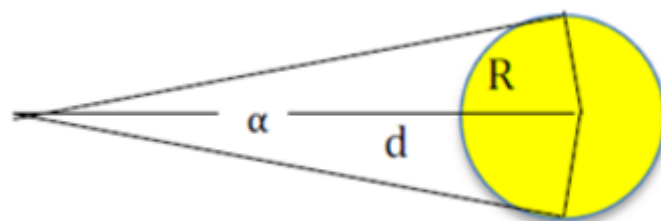
Ar grozāmo zvaigžņu karti nosaka, ka Jupiters, kura koordinātas ir zināmas, vasaras saulgriežos (ap 21. jūniju) riet ap 0:30 pēc vietējā laika. Starpība starp vietējo laiku un vasaras laiku Rīgā ir 1 h 24 m, tātad, Jupiters pēc Latvijas vasaras laika riet ap **2:00**. Jupitera rieta laiku var noteikt arī ar datorprogrammas palīdzību.

### 3. SAULES APTUMSUMS

*Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem.*

2015. gada 20. martā Latvijā bija novērojams daļējs Saules aptumsums. Attālums no Zemes līdz Mēnesim šajā dienā bija 365 100 km. Mēness rādiuss ir 1737.5 km. Attālums no Zemes līdz Saulei bija 149.6 miljoni km, Saules rādiuss – 695 800 km. Mēness sinodiskais periods apkārt Zemei attiecībā pret Sauli ir 29.5 dienas.

1. Aprēķini Saules un Mēness leņķisko diametru grādos aptumsuma dienā. [2 p] *Atbildi noapaļot līdz divām decimālajām zīmēm aiz komata.*



Maziem leņķiem  $\text{tg } x \approx \text{sin } x = x$

Atbilstoši attēlam, varam noteikt, ka Mēness un attiecīgi Saules leņķiskais diametrs ir

$$D_{Mēness} = 2\alpha = 2tg\alpha = 2 \frac{R}{d} = 2 \cdot \frac{1737.5}{365100} = 0.0095 \text{ rad} = \mathbf{0.544^\circ}$$

$$D_{Saule} = 2\alpha = 2tg\alpha = 2 \frac{R}{d} = 2 \cdot \frac{695800}{149600000} = 0.0093 \text{ rad} = \mathbf{0.533^\circ}$$

2. Lai novērotu aptumsumu, astronoms lieto teleskopu, kuram uzlikts Saules filtrs. Teleskopa objektīva fokuss ir 200 cm, okulāra fokuss ir 25 mm un redzeslauks ir  $52^\circ$ .

A Cik liels ir teleskopa palielinājums? [1 p]

$$\Gamma = \frac{F_{obj}}{F_{ok}} = \frac{200}{2.5} = 80$$

B Cik liels ir teleskopa objektīva redzeslauks? [1 p] *Atbildi noapaļot līdz divām decimālajām zīmēm aiz komata!*

$$\Gamma = \frac{RL_{ok}}{RL_{obj}} \rightarrow RL_{obj} = \frac{RL_{ok}}{\Gamma} = \frac{52}{80} = \mathbf{0.65^\circ}$$

C Vai ir iespējams šajā teleskopā ieraudzīt visu Saules disku? [1 p]

- Jā
- Nē

**Jā**, varēs redzēt visu Saules disku, jo teleskopa redzeslauks ir lielāks nekā Saules leņķiskais diametrs.

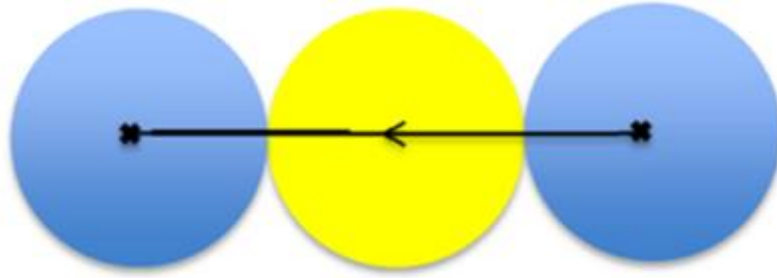
3. Pieņemsim, ka astronoms novēro aptumsumu atrodoties Ziemeļpolā, kur Zemes rotāciju var neņemt vērā.

A Cik liels ir Mēness leņķiskais ātrums kustībā ap Zemi? [1 p] *Atbildi izsakiet  $^\circ$ /dienā.*

Tā kā atrodoties Ziemeļpolā, Zemes rotācija nav ievērojama, tad aptumsuma cēlonis ir Mēness paša rotācijas kustība ap Zemi ar periodu 29,5 dienas, attiecībā pret Zemes kustību ap Sauli.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{360^\circ}{29,5 \text{ dienas}} = \mathbf{12,2^\circ / \text{dienā}}$$

B Aprēķini aptumsuma ilgumu no brīža, kad Mēness sāk aizsegt Sauli, līdz brīdim, kad Mēness vairs nemaz neaizklāj Saules disku. [2 p] *Atbildi izteikt stundās un noapaļot līdz divām decimālajām zīmēm aiz komata.*



Kā redzams attēlā, leņķiskais attālums, ko noiet Mēness no brīža, kad tas sāk aizsegt Sauli, līdz brīdim, kad vairs neaizsedz Sauli ir

$$\Delta\alpha = D_{\text{Mēness}} + D_{\text{Saulē}} = 0,544 + 0,533 = 1,077^\circ$$

Laiks, kas nepieciešams, lai Mēness veiktu šo attālumu ir

$$\Delta t = \frac{\Delta\alpha}{\omega} = \frac{1,077^\circ}{12,2^\circ/\text{dienā}} = 0,088 \text{ dienas} = 2,12 \text{ h}$$

4. Izmantojot programmu Stellarium, iegūts attēls, kas simulē, kāds izskatījās daļējais Saules aptumsums 2015. gada 15. martā, vērojot to no Rīgas.

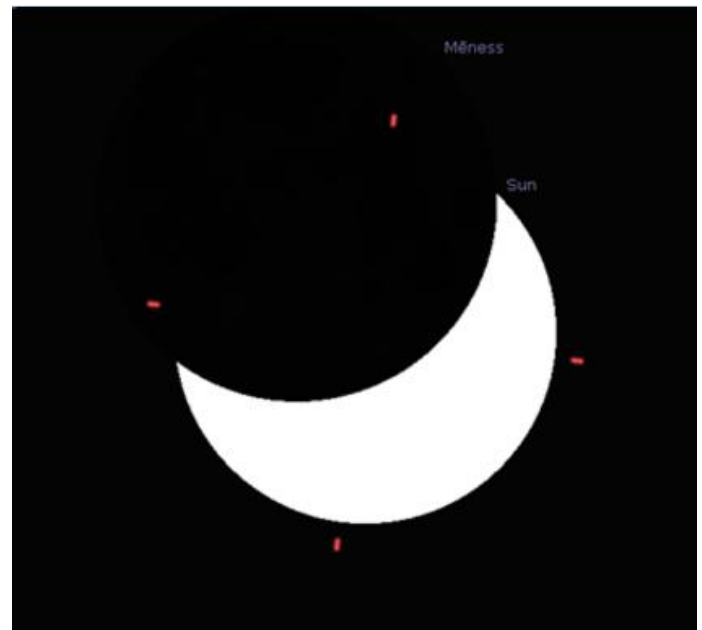
Debess puses attēlā attiecībā pret novērotāju ir :  
uz augšu - Z, uz leju - D, pa labi - R, pa kreisi - A.

A Attēlā ir nofotografēts/-tas: Saules aptumsuma

- beigas
- sākums

Attēlā ir nofotografētas Saules aptumsuma **beigas**.

B Kuri no zemāk minētajiem apgalvojumiem, pamato atbildi uz augstāk minēto jautājumu? [1 p] Uz ķermeņu orbītām skatāties no augšas.



Izvēlieties vienu vai vairākus:

- Zeme rotē ap savu asi no R uz A - pulksteņa rādītāja kustības virzienā.
- Zeme rotē ap savu asi no R uz A - pretēji pulksteņa rādītāja kustības virzienam.
- Mēness un Saule šķietami kustas debesīs no A uz R - pulksteņa rādītāja kustības virzienā.
- Mēness un Saule šķietami kustas debesīs no A uz R - pretēji pulksteņa rādītāja kustības virzienam.
- Mēness apriņķo Zemi no R uz A - pulksteņa rādītāja kustības virzienā.

- Mēness apriņķo Zemi no R uz A - pretēji pulksteņa rādītāja kustības virzienam.
- Aptumsums sākas R pusē, skatoties uz Sauli no Zemes, un beidzas A pusē.
- Aptumsums sākas A pusē, skatoties uz Sauli no Zemes, un beidzas R pusē.

#### 4. CITPLANĒTU SISTĒMA

levēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem. Atsevišķu uzdevuma posmu atrisināšanai nepieciešama informācija no uzzīņu avotiem vai interneta resursiem.

2017. gada 22. februārī NASA paziņoja par *Spitzer Space Telescope* atklāto septiņu Zemes izmēra planētu sistēmu TRAPPIST-1. Šis citplanētu sistēmas nosaukums ir cēlies no Čīlē esošā *Transiting Planets and Planetesimals Small Telescope* nosaukuma.

Aprēķinos izmantotās lielumu vērtības:

Zemes masa ir  $5,9722 \cdot 10^{24}$  kg

Zemes rādiuss ir 6731 km

Saules rādiuss ir 695 508 km

Astronomiskā vienība: 1 AU = 150 miljoni km

Gravitācijas konstante:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{M} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$

1. Cik liels ir šis planētu sistēmas centrālās zvaigznes TRAPPIST - 1a redzamais spožums zvaigžņulielumos? [1 p]

**18.8<sup>m</sup>**

2. Vai ar Habla kosmisko teleskopu ir iespējams iegūt zvaigznes TRAPPIST-1a attēlu? [1 p]

- Jā
- Nē

Ar Habla kosmisko teleskopu ir iespējams iegūt līdz pat 31. zvaigžņlieluma objektu attēlus.

3. Vai TRAPPIST - 1a zvaigzne ir novērojama Latvijā? [1 p]

- Jā
- Nē

Zvaigzne ir novērojama Latvijā, jo tā atrodas Ūdensvīra zvaigznājā un tās deklinācija ir  $-5^{\circ}02'$ .

4. Vai ar Baldones Šmita teleskopu ir iespējams iegūt zvaigznes TRAPPIST-1a attēlu? [1 p]

- Jā
- Nē

Tās redzamais spožums ir  $+18^{\text{m}},8$ , bet ar Baldones Šmita teleskopu var aplūkot objektus līdz 21. zvaigžņlielumam.

5. Noteikt vismazāko iespējamo TRAPPIST-1 sistēmas ķermeņa apriņķošanas periodu (stundās) ap TRAPPIST-1a! [2 p] Rezultātu stundās noapaļot līdz veselām desmitdaļām!

Vismazākais iespējams TRAPPIST-1 sistēmas ķermeņa attālums no centrālās zvaigznes ir vienāds ar šīs sistēmas centrālās zvaigznes TRAPPIST-1a rādiusu, kas ir vienāds ar  $R_T = 0,117 \pm 0,004 R_\odot \approx 81\,374 \text{ km}$ .

Izmantojot trešo Keplera likumu

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

un izvēloties jebkuru no planētām kā otru ķermeni, iegūstam minimālo apriņķošanas periodu.

TRAPPIST - 1b  $a = 0,011 \text{ AU} = 1\,650\,000 \text{ km}$ ,  $T = 1.51 \text{ diena} = 36.24 \text{ h}$

$$T_1 = T_2 \sqrt{\frac{a_1^3}{a_2^3}} = 36.24 \cdot \sqrt{\frac{81397^3}{1650000^3}} \approx 0,397 \text{ h}$$

$T_1 = 0.4 \text{ h}$

6. 2070. gadā TRAPPIST-1e iedzīvotāji nolēma nosūtīt kosmisko aparātu uz TRAPPIST sistēmas planētu TRAPPIST-1f. Kosmiskais aparāts iegāja ļoti neliela augstuma riņķveida orbītā ap TRAPPIST-1f un tā apriņķošanas periods bija 109,3 minūtes.

A Cik liels bija kosmiskā aparāta ātrums šajā orbītā? [2 p]

Tā kā kosmiskais aparāts kustas pa riņķveida orbītu, tā ātrums ir vienāds ar pirmo kosmisko ātrumu

$$v = \sqrt{GM/R}$$

kur  $M$  ir planētas masa, bet  $R$  – rādiuss.

TRAPPIST - 1f masu un rādiusu atrodam informācijas avotos, piem: <http://www.trappist.one/#system>

$M = 0.68 \pm 0.18 M_Z = 5,9722 \times 10^{24} \times 0.68 = 4.06 \times 10^{24} \text{ kg}$

$R = 1.045 \pm 0.038 R_Z = 6371000 \times 1.045 = 6,66 \times 10^6 \text{ m}$

$$v = \sqrt{\frac{6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 4,06 \cdot 10^{24}}{6,66 \cdot 10^6}} = 6372 \text{ m/s}$$

vai

Var pieņemt, ka orbītas rādiuss ir vienāds ar planētas rādiusu, jo uzdevumā ir dots, ka kosmiskais aparāts iegāja ļoti maza augstuma aplveida orbītā. Tas nozīmē, ka kosmiskā aparāta apriņķošanas periods ir vienāds ar

$$T = \frac{2\pi R}{v}$$

no kurienes

$$v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \cdot 3.14 \cdot 6,66 \cdot 10^6}{109,3 \cdot 60} = 6377 \text{ m/s}$$



B Noteikt TRAPPIST-1f blīvumu! [2 p]

TRAPPIST - 1f masu un rādiusu atrodam informācijas avotos, piem: <http://www.trappist.one/#system>

$$M = 0.68 \pm 0.18 M_z = 5,9722 \times 10^{24} \times 0.68 = 4.06 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$R = 1.045 \pm 0.038 R_z = 6371000 \times 1.045 = 6,66 \times 10^6 \text{ m}$$

Blīvums:

$$\rho = \frac{M}{V}$$

kur

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$\rho = \frac{4,06 \cdot 10^{24}}{1237 \cdot 10^{18}} = 3282 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

## 5. GALAKTIKAS RAKSTURLIELUMI

levēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem.

1. Astronomi nesen atkārtoti novēroja kādu galaktiku Medību Suņu zvaigznājā un noteica, ka galaktikas spektrā spektrālīnija ar viļņa garumu 612,24 nm nobīdīta uz spektra sarkano pusi par 1 nm. Gaismas ātrums ir 300 000 km/s. Habla konstante ir 70 km/(s×Mpc).

A Ar cik lielu ātrumu pārvietojas galaktika? [2 p] Rezultātu km/s noapaļot līdz veselam skaitlim!

Galaktikas sarkanā nobīde ir

$$z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{1}{612,24} = 0,0016333$$

Galaktikas attālināšanās ātrums saskaņā ar Doplera efekta formulu ir  $v = cz$ , kur  $c = 300\,000$  km/s.

Skaitliski  $v = 300\,000 \times 0,0016333 = 490$  km/s.

B Vai galaktika tuvojas vai attālinās? [1 p]

- Galaktika tuvojas
- Galaktika attālinās

Ja objekta spektrā novērojama spektrālīniju nobīde uz spektra sarkano pusi, objekts **attālinās** no novērotāja.

C Cik liels ir attālums MPC ir līdz galaktikai? [1 p]

Saskaņā ar Habla likumu, galaktikas attālums  $r = v/H$ . Skaitliski  $r = 490/70 = 7$  Mpc.

2. Galaktikas leņķiskais rādiuss ir 5,5 loka minūtes. Cik liels ir galaktikas lineārais rādiuss pc? [1 p]  
*Rezultātu noapaļot līdz veselam simtam!*

Pēc sakarībām taisnleņķa trijstūrī, galaktikas lineārais rādiuss  $r = d \times \text{tga}$ , kur  $a$  ir leņķiskais rādiuss 5,5/60 loka grādi un  $d$  ir galaktikas attālums. Skaitliski  $r = 7\,000\,000 \times \text{tg}(5,5/60) = 11200$  pc.

3. Galaktikas absolūtais spožums zvaigžņlielos ir  $-20,8^m$ . Absorbciju vidē neņemt vērā.

A Cik liels ir galaktikas redzamais spožums? [2 p]

Redzamo spožumu  $m$  aprēķina pēc formulas  $m = M + 5 \lg d - 5$ , kur  $M$  ir galaktikas absolūtais spožums zvaigžņlielos un  $d$  ir galaktikas attālums parsekos. Skaitliski  $m = -20,8 + 5 \times \lg 7000000 - 5 = 8,4$  zvaigžņlielos.

B Vai galaktika ir redzama ar neapbruņotu aci? [1 p]

- Jā
- Nē

Ja objekta spožums lielāks par 6. zvaigžņlielumu, tas nav saskatāms ar neapbruņotu aci.

C Kas tā ir par galaktiku? Uzraksti Mesjē kataloga numuru! [1 p]

Galaktika atrodas Medību Suņu zvaigznājā, tās redzamais spožums  $8^m,4$ , redzamais diametrs 11 loka minūtes, nesenis attāluma novērtējums 7 Mpc jeb 23 Mly. Literatūrā atrod, ka tā ir Atvara galaktika **M51**.

D Kuram galaktiku tipam tā pieder? [1 p]

- spirālveida galaktika
- eliptiskā galaktika
- lēcveida galaktika
- neregulārā galaktika

Atvara galaktika M51 ir spirālveida galaktika.