

# Latvijas 43. astronomijas atklātās olimpiādes neklātienes kārta 2015. gada 16. aprīlī



## 1. TESTS

*Izvēlies tikai vienu atbildi*

1. Kurš no šiem zvaigznājiem Latvijā nekad nenoriet? (1 p)

- Kasiopeja
- Ērglis
- Vēršu dzinējs
- Vērsis

2. Kur atrodas Sīriuss? (1 p)

- Debess ziemeļu puslodē
- Uz debess ekvatora
- Debess dienvidu puslodē
- Uz ekliptikas

3. Cik liela ir cilvēka masa uz Marsa, ja uz Zemes viņš sver 70 kg? (1 p)

- 21,5 kg
- 26,6 kg
- 50,8 kg
- 56,4 kg

4. Cik lielā augstumā 2015. gadā vasaras saulgriežos Rīgā Bumbu kalniņa apkārtnē kulminēs Saule? (1 p)

- $23^{\circ}26'$
- $34^{\circ}26'$
- $45^{\circ}26'$
- $56^{\circ}26'$

5. Kas ir laika vienādojums? (1 p)

- Triju debess ķermeņu savstarpējās kustības vienādojums
- Patiesā Saules laika un vidējā Saules laika starpība
- Laika intervāls starp divām vienādām debess spīdekļa kulminācijām
- Vienādojums, kas apraksta Visuma izplešanos

6. Kā sauc reflektoru, kurā staru gaitas maiņai izmanto izliektu palīgspoguļi, kas novietots perpendikulāri optiskajai asij un kura fokusēto gaismu izvada pa atvērumu galvenā spoguļa centrā? (1 p)

- Kasegrēna sistēmas reflektors
- Maksutova sistēmas reflektors
- Ņūtona sistēmas reflektors
- Šmita sistēmas reflektors

7. Cik liela ir Austrumeiropas laika un Griničas laika starpība 16. aprīlī? (1 p)
- Viena stunda
  - Divas stundas
  - Trīs stundas
  - Četras stundas
8. Kuras Saules sistēmas planētas rotācijas ass veido vislielāko leņķi ar šīs planētas orbītas plakni? (1 p)
- Venēras rotācijas ass
  - Jupitera rotācijas ass
  - Urāna rotācijas ass
  - Neptūna rotācijas ass
9. Cik zvaigžņu diennakšu ir vienā tropiskajā gadā? (1 p)
- 364,2422
  - 365,2422
  - 366,2422
  - 367,2422
10. Kas ir galaktiskais gads? (1 p)
- Laiks, kurā Saule veic vienu apriņķojumu ap Galaktikas centru
  - Laiks, kurā Galaktika veic vienu apriņķojumu ap Lokālās galaktiku kopas centru
  - Laiks, kurā gaisma no Galaktikas centra nonāk līdz Zemei
  - Laiks, kurā gaisma no jebkuras galaktikas nonāk līdz Zemei

## 2. APTUMSUMI

Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem. Ja kādā uzdevuma apakšpunktā nepieciešams izmantot iepriekš iegūtu skaitlisko vērtību, izmanto to skaitli, ko ierakstīji atbildes lodziņā.

Ceļotāju grupa no Latvijas Eiropas ziemeļu daļā novēroja pilnu Saules aptumsumu.

1. Novērojums veikts 2015. gada 20. martā pusdienlaikā. Mēness fāzu maiņas periods ir 29,5 dienas.

**A** Kādā fāzē bija Mēness? (1 p)

**Atbilde:** Jaunmēness /Pilmēness /Pirmais ceturksnis /Pēdējais ceturksnis

**B** Kurā datumā iespējams nākamais tuvākais aptumsums? (1 p)

**Atbilde:** Datums (izsakot atbildi formātā dd.mm.gggg):

**C** Vai tas būs Saules vai Mēness aptumsums? (1 p)

**Atbilde:** Mēness aptumsums/Saules aptumsums

2. Pieņemsim, ka aptumsuma maksimuma brīdī Saule atradās augšējā kulminācijā pavasara ekvinokcijas punktā. Tās leņķiskais augstums bija  $12^\circ$ . Novērojumu vieta atrodas  $15^\circ$  uz austrumiem no Grīničas meridiāna.

**A** Cik liela ir Saules deklinācija? (1 p)

**Atbilde:**  grādi

**B** Cik liela ir Saules rektascensija? (1 p)

**Atbilde:**  stundas

**C** Cik liels ir novērojumu vietas ģeogrāfiskais platums? (1 p)

**Atbilde:**  grādi

**D** Kā sauc valsti, kurā ceļotāji veica novērojumu? (1 p)

*Ieraksti valsts nosaukumu nominatīva locījumā.*

**Atbilde:**

3. Pieņemsim, ka aptumsuma laikā Mēness un Saules leņķiskie diametri ir vienādi. Mēness rādiuss ir 1738 km. Saules rādiuss ir 695200 km.

**A** Cik reižu Saule ir tālāka par Mēnesi? (1 p)

**Atbilde:**  reizes

**B** Cik platā joslā šādā situācijā redzams pilns aptumsums? (1 p)

**Atbilde:**  km

**C** Kādam jābūt Mēness attālumam gredzenveida aptumsuma gadījumā, salīdzinot ar aplūkoto situāciju? (1 p)

**Atbilde:** mazākam/lielākam/tādam pašam

### 3. CERERA

Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem. Ja kādā uzdevuma apakšpunktā nepieciešams izmantot iepriekš iegūtu skaitlisko vērtību, izmanto to skaitli, ko ierakstīji atbildes lodziņā.

1. 2015. gada 16. aprīlī kosmiskā aparāta *Dawn* attālumš no Cereras ir 22000 km. *Dawn* fotokameras objektīva diametrs 2 cm, viļņa garums 500 nm.

**A** Cik liela ir *Dawn* fotokameras leņķiskā izšķirtspēja? Aprēķiniem izmanto Releja kritēriju! (1 p)

**Atbilde:**  rad (noapaļo līdz 5 decimālajām zīmēm aiz komata!)

**B** Cik sīkas detaļas uz Cereras virsmas 16. aprīlī spēj nofotografēt *Dawn* fotokamera? (1 p)

**Atbilde:**  km (noapaļo līdz 1 decimālajai zīmei aiz komata!)

**C** Kas ir Cerera? (1 p)

**Atbilde:** zvaigzne/asteroīds/pundurplanēta

2. Cereras orbītas lielā pusass 2,768 AU, orbītas ekscentricitāte 0,076. Zemes orbītu pieņem par riņķi, lielās pusass vērtību un apriņķošanas periodu - par zināmu. Pieņem, ka abu debess ķermeņu orbītas atrodas vienā plaknē.

**A** Cik liels ir Cereras perihēlija attālumš? (1 p)

**Atbilde:**  AU (noapaļo līdz 3 decimālajām zīmēm aiz komata!)

**B** Cik liels ir Cereras attālumš no Zemes opozīcijā, ja Cerera atrodas perihēlijā? (1 p)

**Atbilde:**  AU (noapaļo līdz 3 decimālajām zīmēm aiz komata!)

**C** Cik ilgā laikā Cerera apriņķo Sauli? (1 p)

**Atbilde:**  gados (noapaļo līdz 1 decimālajai zīmei aiz komata!)

**D** Kur atrodas Cerera? (1 p)

**Atbilde:** Orta mākonī/ Koipera joslā/ asteroīdu joslā

3. Habla kosmiskais teleskops atrodas orbītā ap Zemi. Tā spoguļa diametrs 2,4 m, viļņa garums 480 nm. Viena astronomiskā vienība 150 miljoni km.

**A** Cik liela ir Habla teleskopa leņķiskā izšķirtspēja? Aprēķiniem izmanto Releja kritēriju! (1 p)

**Atbilde:**  rad (noapaļo līdz 7 decimālajām zīmēm aiz komata!)

**B** Cik sīkas detaļas uz Cereras virsmas spēj nofotografēt Habla teleskops, ja Cerera atrodas perihēlijā un opozīcijā ar Zemi? (1 p)

**Atbilde:**  km (noapaļo līdz veselam skaitlim!)

**C** Kura no ierīcēm dod iespēju nofotografēt sīkākas detaļas? (1 p)

**Atbilde:** Dawn fotokamera/Habla teleskops

## 4. GALAKTIKAS

Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem. Ja kādā uzdevuma apakšpunktā nepieciešams izmantot iepriekš iegūtu skaitlisko vērtību, izmanto to skaitli, ko ierakstīji atbildes lodziņā.

Galaktikai A tika izmērīts redzamais spožums  $m_A = 16^m$  un sarkanā nobīde  $z_A = 0,07$ . No galaktikas A 10 loka grādu attālumā tika novērota galaktika B. Tika izsecināts un pieņemts, ka galaktika B pēc saviem fizikālajiem parametriem pilnībā sakrīt ar galaktiku A. Tika noteikts, ka galaktika B atrodas  $L_B = 200$  Mpc attālumā no novērotāja.

Risinot uzdevumu, neņem vērā galaktiku īpaškostību, ja nav norādīts savādāk. Veicot aprēķinus, ja nepieciešams, izmantojiet šādas konstanšu vērtības: gaismas ātrums  $c = 3 \cdot 10^5$  km/s, Habla konstante  $H = 70$  km/(s×Mpc)

1. Cik liels ir galaktikas A attālināšanās ātrums? (1 p)

**Atbilde:**  km/s

2. Cik megaparseku attālumā no mums atrodas galaktika A? (1 p)

**Atbilde:**  Mpc

3. Cik liels ir galaktikas A absolūtais spožums zvaigžņlielumos? (1 p)

**Atbilde:**  zvaigžņlielumi (noapaļo līdz 2 decimālajām zīmēm aiz komata!)

4. Cik liels ir galaktikas B redzamais spožums zvaigžņlielumos? (1 p)

**Atbilde:**  zvaigžņlielumi (noapaļo līdz 2 decimālajām zīmēm aiz komata!)

5. Cik liels ir galaktikas B attālināšanās ātrums? (1 p)

**Atbilde:**  km/s

6. Cik liela ir galaktikas B sarkanā nobīde? (1 p)

**Atbilde:**  (noapaļo līdz 2 decimālajām zīmēm aiz komata!)

7. Kura galaktika atrodas tālāk? (1 p)

- A
- B
- abas atrodas apmēram vienādā attālumā

8. Kā izmainītos atbilde uz 7. jautājumu, ja pieņemam, ka galaktikas A radiālā īpaškostība būtu 100 km/s mūsu virzienā, bet galaktikai B - 100 km/s prom no mums? (1 p)

- atbilde neizmainītos
- atbilde būtu pretēja
- nav iespējams pateikt

9. Kā izmainītos atbilde uz 7. jautājumu, ja pieņemam, ka galaktikas A radiālā īpaškostība būtu 100 km/s prom no mums, bet galaktikai B - 100 km/s mūsu virzienā? (1 p)

Izvēlieties vienu:

- atbilde neizmainītos
- atbilde būtu pretēja
- nav iespējams pateikt

10. Kā izmainītos atbilde uz 7. jautājumu, ja izrādītos, ka pieņēmums par galaktiku fizikālo līdzību ir bijis kļūdainais un galaktika A ir lielāka par galaktiku B? (1 p)

Izvēlieties vienu:

- atbilde neizmainītos
- atbilde būtu pretēja
- nav iespējams pateikt

## 5. MARSA FĀZES

---

*Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem. Ja kādā uzdevuma apakšpunktā nepieciešams izmantot iepriekš iegūtu skaitlisko vērtību, izmanto to skaitli, ko ierakstīji atbildes lodziņā.*

Zemes, Mēness un Marsa orbītas uzskatīt par riņķveida; pieņemt, ka visas orbītas atrodas vienā plaknē!

**A** Mēness pirmajā ceturksnī aizklāj Marsu. Nosakiet leņķisko attālumu starp Marsu un Sauli, skatoties no Zemes. (2 p)

**Atbilde:**  grādi (noapaļo līdz veselam skaitlim!)

**B** Cik lielā leņķiskā attālumā no Saules atrodas Zeme, skatoties tajā brīdī no Marsa? (3 p)

**Atbilde:**  grādi (noapaļo līdz 1 decimālajai zīmei aiz komata!)

**C** Nosakiet Marsa fāzi (t.i., redzamā diametra apgaismoto daļu) šajā brīdī, skatoties no Zemes! (5 p)

**Atbilde:**  procenti (noapaļo līdz 2 decimālajām zīmēm aiz komata!)