

# ZVAIGŽNOTĀ DEBĒSS

2013  
RUDENS

★ **55** GADI par ATKLĀJUMIEM un ASTRONOMIJU LATVIJĀ



★ **VIENVIRZIENA BIĻETE uz MARSU**

- ★ **VALENTĪNA TEREŠKOVA: Hei, DEBESIS! NOŅEMĪET CEPURI! ES NĀKU!**
- ★ **HEIZENBERGS** par **HUMANITĀRO IZGLĪTĪBU** un **DABAS ZINĀTNĒM**
- ★ **«ZVAIGŽNOTĀS DEBĒSS» VIENPADSMITĀS PIECGADES TEMATIKA**

*Pielikumā: ASTRONOMISKAIS KALENDĀRS 2014*

# ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS ZINĀTŅU AKADĒMIJAS,  
LATVIJAS UNIVERSITĀTES  
ASTRONOMIJAS INSTITŪTA

POPULĀRZINĀTNISKS  
GADALAIKU IZDEVUMS

IZNĀK KOPŠ 1958. GADA RUDENS  
ČETRAS REIZES GADĀ

2013. GADA RUDENS (221)



## Redakcijas kolēģija:

LZA kor. loc. *Dr. bab. math.* **A. Andžāns**  
(atbild. redaktors), LZA *Dr. astron. b. c.*  
*Dr. phys.* **A. Alksnis**, **K. Bērziņš**,  
*Dr. sc. comp.* **M. Gills** (atb. red. vietn.),  
*Ph. D.* **J. Jaunbergs**, *Dr. phil.* **R. Kūlis**,  
**I. Pundure** (atbild. sekretāre),  
*Dr. paed.* **I. Vilks**

Tālrunis **67034581**

E-pasts: [astra@latnet.lv](mailto:astra@latnet.lv)

[www.astr.lu.lv/zvd](http://www.astr.lu.lv/zvd)

[www.lu.lv/zvd](http://www.lu.lv/zvd)

**Digitālais arhīvs:** <http://ejuz.lu/zvd>



Mācību grāmata  
Rīga, 2013

## SATURS

*Mārtiņš Gills.* «Zvaigžnotās Debess» 55. jubilejai.....1  
**Pirms 40 gadiem "Zvaigžnotajā debesī"**

Koperniks un cīņa par heliocentrisko pasaules uzskatu.

Kas ir kvazāri?

Vai aiz Plutona ir vēl kādas Saules sistēmas planētas? .....2

## Zinātnes ritums

*Oļģerts Dumbrājs.* Higgsa bozons atklāts –

elementārdaļiņu fizika krustcelēs.....3

## Atklājumi

*Andrejs Alksnis.* ALMA atrod komētu fabriku.....5

*Irena Pundure.* HD 189733b –

pirmā zilā citplanēta.....6

## Kosmosa pētniecība un apgūšana

*Raitis Misa.* Iespēja kļūt par marsieti.....7

*Ints Ķešāns.* "Hei, debesis! Noņemiet cepuri! Es nāku!"

(Valentīnas Tereškovas lidojumam – 50).....10

## Apspriedes un sanāksmes

*Juris Freimanis, Ivars Šmelde.* Starptautiskās Astronomijas

savienības XXVIII Ģenerālā Asambleja Pekinā.....18

## Atziņu ceļi

*Verners Heizenbergs.* Par humanitārās izglītības,

dabas zinātņu un Rietumu kultūras attiecībām.....23

## Skolu jaunatnei

*Iļgonis Vilks, Māris Krastiņš.* Latvijas 41. atklātā skolēnu

astronomijas olimpiāde.....29

## Atskatoties pagātnē

*Natālija Cimahoviča.* Latvijas radioastronomijas

amatlicējs.....33

## Kosmosa tēma mākslā

*Daiga Lapāne, Sarma Upesleja.* Nakts ir sapņu laiks.

Dzeja bērniem.....35

## Hronika

*Iļgonis Vilks.* Astronomiskais kalendārs 60 gados.....36

## Ierosina lasītājs

*Irena Pundure.* «Zvaigžnotā Debess» ievada patiesībā

(par lasītāju aptauju 2012).....40

*Juris Kauliņš.* **Debess spīdekļi** 2013. gada rudenī.....42

*Kristīne Adgere.* «Zvaigžnotās Debess» tematiskais

**rādītājs** (2008. rudens-2013. vasara).....50

*Pielikumā:* **Astronomiskais kalendārs 2014**

(Sastādītājs *Juris Kauliņš*)

# «ZVAIGŽNOTĀS DEBESS» 55. JUBILEJAI

Nelielā formātā un gadalaiku periodiskuma izdevums par astronomiju ar kārtīgu saturu un cienījamu vēsturi – tā īsumā varētu raksturot žurnālu «Zvaigžnotās Debess» (ZvD). Lai arī šis gadalaiku izdevums pirmo reizi dienās gaismu nerādīja 1958. gada rudenī, kad Latvijas teritorijā valdīja pilnīgi cita politiskā iekārta, eksaktās zinātnes bija tā joma, kur bija iespējams rakstīt par lietu būtību bez māņiem, un tikai daži materiāli ir ar komunistiskās ideoloģijas pieskaņu. Arī mūsdienās ar lielu interesi varu lasīt ikvienu no senajām ZvD burtniecām, un rakstu autoriem arī mūsdienās nebūtu jākaunas par uzrakstīto. Protams, līdz ar laiku ir attīstījušies arī astronomija – vairāk dažādu pētījumu, atklājumu, instrumentu un metožu. Tieši šajā nolūkā pirms piecpadsmit gadiem ieviesām rubriku “Pirms 40 gadiem Zvaigžnotajā debesī”. Ir interesanti ar šodienas acīm apskatīt, ko mēs šodien zinām par toreiz pieminētajiem debes objektiem un kā šodien notiek to izpēte.

Kā zināms, žurnāla tematika neaprobežojas tikai ar astronomiju. Runājam par zinātni populārā formātā, dodam iespēju rakstīt vietējiem autoriem, bet priecājamies arī par viesautoriem. Ir izveidojušās tradīcijas arī aplūkot vēsturēs jautājumus ar dabaszinātnēm saistītu personu dzīves gājuma griezumā un dokumentēt Latvijā esošus ar astronomiju saistītus

notikumus. Tieši ZvD uztur dzīvu latvisko astronomijas terminoloģiju.

Pēdējos gadu desmitos vairākas reizes esam bijuši tuvu secinājumam, ka finansiālu iemeslu dēļ mums varētu būt jāpārtrauc gadalaiku izdevuma iznākšana. Neatļaidība un izdevējorganizāciju saprāts parasti ir pēdējā brīdī devis iespēju turpināt iesāktu. Mēs nesam komerciāls izdevums, un mūsu saturs nav orientēts uz ātri aizskrienošām ziņām. Ikviens sagatavotais numurs ir ar paliekošu vērtību un droši var ierindoties mājas vai skolas bibliotēkās plauktā. Šķiet, ka lasītāji to novērtē, jo žurnālam ir ne tikai stabils lasītāju loks, bet tieši lasītāji bieži ir rakstu tematikas rosinātāji.

Mūsdienās viss kļūst elektronisks. Šis «Zvaigžnotās Debess» jau **56. Rudens** ir papīra formātā, bet pēc neilga laika tas nokļūs Latvijas Universitātes elektroniskajā krātuvē, kas ir brīvi pieejama ikvienam interneta lietotājam. Jau šobrīd tajā ir pieejami visi ZvD numuri kopš 2001. gada.

Mēs nezinām, kādā formātā mēs iznāksim turpmākajos gados, bet jebkurā gadījumā rūpēsimies par izcilu saturu un izdevuma tradīciju turpinājumu. Paldies par līdz šim izrādīto uzticību!

**Mārtiņš Gills,**  
«Zvaigžnotās Debess» atbildīgā redaktora vietnieks

## PIRMS 40 GADIEM ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ

### KOPERNIKS UN CĪŅA PAR HELIOCENTRISKO PĀSAULES UZSKATU

Revolūcija, ko dabas zinātnē izraisīja Kopernika mācība, piešķir izcilā poļu astronoma dzīvei un darbībai īpašu nozīmi. Koperniks saprata, ka viņa mācībai nebūs tikai šauri astronomiska nozīme vien. Tas redzams no rūpības, ar kādu viņš ilgus gadus strādāja pie sava galvenā darba – grāmatas «Par debess sfēru griešanos», cenzdamiem jauniešiem uzskatiem dot nevainojamu uz novērojumiem un matemātiskiem apsvērumiem balstītu pamatojumu. Šis sacerējums ir pilnīgi brīvs no jebkādas noslieces misticismā, kas bija tik raksturīga visiem viduslaiku traktātiem. Visus spriedumus un secinājumus Koperniks balsta tikai novērojumos un loģikā. Vislabākā liecība tam ir astroloģisku ekskursu trūkums viņa grāmatā. Astroloģija tajos laikos bija daudz populārāka par astronomiju, bet Koperniks astroloģiju pat nepiemin, it kā tā nemaz neeksistētu. Tikpat brīvs Koperniks ir no autoritāšu, pat bībeles sugestīvošā iespaida. Tādējādi Koperniks bija jauna ceļa gājējs ne tikai zinātnē, bet arī zinātnes metodoloģijā.

Raugoties pāri gadsimtiem uz Kopernika mācību un vērojot to no šodienas zinātnes viedokļa, par svarīgāko tās daļu jāatzīst heliocentrisma vispārējā koncepcija. Tajā ir nopamatots apgalvojums, ka Zeme griežas ap savu asi un kopā ar pārējām planētām apriņķo Sauli. Arī precesijas kustību Koperniks pieraksta Zemei un ne «zvaigžņu sfērai», kā tas tika darīts kopš Ptolemaja laikiem. Šeit izklāstīts arī Kopernika svarīgākais fizikālais atradums, kas jāva apvērst Ptolemaja sistēmu, nenonākot konfliktā ar redzamo debess spīdekļu kustības ainu, - kustības kinemātiskās relativitātes princips. Šo principu vienmērīgas taisnvirziena kustības gadījumā vēlāk – Galilejs mehāniskām parādībām un Eišteins elektromagnētiskām – vispārināja līdz dinamiskai relativitātei, un tagad tas ir viens no modernās fizikas stūrakmeņiem.

*(Saisināti pēc U. Dzērviša raksta 1.-10. lpp.)*

### KAS IR KVAZĀRI?

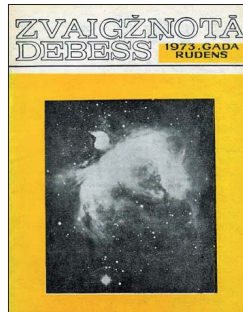
Kaut arī pēdējā laikā ir atklāti daudzi jauni astronomisko pētījumu objekti (kvazagi, reliktais starojums, hidroksila līniju starojuma avoti, pulsāri u.c.), kvazāru problēma vēl arvien atrodas astronomu uzmanības centrā, jo vēl joprojām nav atbildēti pamatjautājumi par šo neparasti intensīvi starojošo kosmisko objektu fizikālo dabu, nav izskaidroti šī starojuma cēloņi, nav atrastas šo objektu evolūcijas likumsakarības utt. Pētījumu rezultāti, kas parāda ciešu saistību starp kvazāriem un galaktikām vai to kodoliem, ļauj ar lielu varbūtību uzskatīt kvazārus par galaktiku, galvenokārt lielu galaktiku noteiktu evolūcijas etapu. Bet šis secinājums, ja to uzskatām par pareizu, rada veselu rindu jaunu jautājumu, atbildes uz kuriem slēpj sevi turpmākie pētījumi, kas intensīvi turpinās. *(Saisināti pēc A. Balklava raksta 14.-15. lpp.)*

### VAI AIZ PLUTONA IR VĒL KĀDAS SAULES SISTĒMAS PLANĒTAS?

Nav pamata domāt, ka Plutons ir vistālākā Saules sistēmas planēta. Pēdējo 100 gadu laikā daudzi astronomi cītīgi meklēja planētas aiz Neptūna. Daži pētnieki rakstīja, ka aiz Neptūna vēl jābūt divām planētām. Viena nu ir zināma – Plutons. Halleja komētas novērojumi, kas ilgst jau vairāk nekā 2000 gadu, var sniegt nepieciešamos datus nezināmās planētas orbītas aprēķiniem.

Jautājums par Saules sistēmas desmito planētu paliek atklāts un neskaidrs.

*(Saisināti pēc J. Francmaņa raksta 16.-17. lpp.)*



OLĢERTS DUMBRĀJS, *LZA īstenais loceklis*

## HIGSA BOZONS ATKLĀTS – ELEMENTĀRDAĻIŅU FIZIKA KRUSTCELĒS

### Higsa bozons

Higsa bozonu elementārdaļiņu Standarta modelī ieviesa skotu zinātnieks teorētiskis Pēteris Higgs 1964. gadā ar nolūku izskaidrot, kāpēc elementārdaļiņām ir masa.<sup>1</sup> Pēc visas pasaules daudzu tūkstošu fiziķu gandrīz pusgadsimtu ilgiem pūliņiem šis bozons tika atklāts 2012. gada jūlijā, par ko oficiāli tika paziņots šā gada 14. martā. Sagaidāms, ka šogad Pēterim Higsam tiks piešķirta Nobela prēmija fizikā.

Higsa bozona īpašības var rezumēt šādi:

*Simbols*  $H^0$

*Elektriskais lādiņš* 0

*Higsa bozons ir īpaša elementārdaļiņa, jo tā reizē ir sava antidaļiņa. Citādi ir, piemēram, ar elektronu, kura lādiņš ir negatīvs. Elektronu antidaļiņa ir pozitrons, kura lādiņš ir pozitīvs. Higsa bozons ir īpašs arī tāpēc, ka tas reizē ir daļiņa un lauka kvants.<sup>1</sup>*

*Dzīves laiks:*  $1,56 \times 10^{-22}$ s

*Masa:*  $125,65 \text{ GeV}/c^2$  jeb  $2,24 \times 10^{-25}$ kg. Tātad Higsa bozons ir 134 reizes smagāks par protonu, kura masa ir  $0,938 \text{ GeV}/c^2$  jeb  $1,67 \times 10^{-27}$ kg.

*Spins:* 0

*Higsa bozons pakļaujas Bozes-Eiņšteina statistikai, kas saka, ka vienā un tai pašā kvantu stāvoklī var atrasties neierobežots skaits daļiņu. Šai statistikai pakļaujas daļiņas, kuru spins ir nulle vai vesels skaitlis, piemēram, fotoni,  $\pi$ -mezoni. Šādas daļiņas sauc par bozoniem. Daļiņas ar pusveselu spinu (elektroni, protoni, neitroni) sauc par fermi-*

*oniem. Tie pakļaujas Fermi-Diraka statistikai, kas saka, ka vienā un tai pašā kvantu stāvoklī var atrasties tikai viena daļiņa.*

Higsa bozons tika atklāts Lielajā Hadronu paātrinātājā Eiropā, kura būve izmaksāja apmēram četrus miljardus eiro. Šajā paātrinātājā saduras divi pa apli viens otram pretī riņķojoši protonu kūļi, katrs ar enerģiju 3,5 TeV. Līdz 2015. gadam paātrinātāja enerģija tiks divkārtota. Nākamo desmit gadu laikā paredzēts sīki izpētīt Higsa bozona īpašības. Līdz ar to būs noslēdzies vissvarīgākais posms elementārdaļiņu fizikā: pierādīts, ka Standarta modelis spēj izskaidrot visu elementārdaļiņu fiziku.

### Starptautiskais Lineārais paātrinātājs

Laī rastu atbildi uz nākamajiem ar kosmoloģiju saistītiem jautājumiem – vai eksistē tikai viena veida Higsa bozons, vai tādu ir vairāk, kas ir tumšā matērija<sup>2</sup>, vai eksistē aksioni (supersimetriskās daļiņas) utt., vajadzēs būvēt jaunu, spēcīgāku paātrinātāju. Tas būs Starptautiskais Lineārais paātrinātājs, kurā sadursies elektroni ar 250 GeV–500 GeV enerģiju ar tikpat enerģiskiem pozitroniem. Šādas sadursmes ir daudz vieglāk analizēt nekā protonu-protonu vai protonu-antiprotonu sadursmes. Vislielāko interesi par šāda paātrinātāja būvi izrāda Japāna (*att.*), pamatojot to ar argumentiem, ka tas radīs daudzas jaunas darba vietas un ļaus valstij atgūties no ekonomiskās depresijas.

Tiek piedāvātas divas paātrinātāja atrašanās vietas. Pirmā: ziemeļos Ivates prefektūrā,



Plakāts ceļa malā Japānā: Mēs atbalstām Starptautiskā Lineārā paātrinātāja celtniecības projektu.

kura cieta no stiprās zemestrīces un cunami 2011. gadā. Otrā: dienvidos Kjušu salā, kura ir tuvāk Seulai Dienvidkorejā, nevis Tokijai. Tā rezultāta reģionālās pilsētas kļuva par globālām pilsētām. Tās piesaistītu talantus un investīcijas no visas pasaules. Abās vietās

varētu iztikt ar horizontālu urbšanu ģeoloģiski stabilos granīta kalnos, atšķirībā no 100 metru dziļās vertikālas urbšanas, kā tas bija vajadzīgs, būvējot Lielo Hadronu paātrinātāju Francijā un Šveicē. Tāpēc plānotā paātrinātāja izmaksas varētu būt tikai ap astoņiem miljardiem ASV dolāru. Japāna sola ieguldīt 70% no šīs summas. Japānas valdība vēlas sākt sarunas par šo projektu ar Eiropas Savienību un ASV jau šogad. Paredzēts šai projektā iesaistīt arī citus partnerus: Kanādu, Ķīnu, Dienvidkoreiju, Indiju. Ideālā gadījumā Starptautiskais Lineārais paātrinātājs varētu sākt darboties pēc desmit gadiem, kad savu darbību beigs Lielais Hadronu paātrinātājs.

### Literatūra

1. *Dumbrājs O.* Higgsa bozons. – *ZvD*, 2012, Pavasaris (215), 15.-17. lpp.
2. *Gahbauers F.* Meklēt tumšo matēriju pazēmē un kosmosā. – *ZvD*, 2012, Pavasaris (215), 27.-30. lpp. 🐼

## ŠORUDEN JUBILEJA ✂ ŠORUDEN JUBILEJA ✂ ŠORUDEN JUBILEJA

Pirms **80 gadiem – 1933. g. 10. decembrī** dzimis **Jānis Stradiņš**, latviešu fizikāļķīmīķis, dabaszinātnu un kultūrvēsturnieks un sabiedriskais darbinieks, Latvijas Zinātņu akadēmijas īstenais loceklis (ķīmija), LZA goda doktors zinātnes vēsturē, LZA prezidents (1998-2004), LZA Senāta priekšsēdētājs. Daudz vēribas veltījis astronomijas vēstures pētījumiem un rosinājis arī astronomus tiem pievērsties. Publicējis oriģinālus materiālus par N. Koperniku, T. Brahi, M. Lomonosovu, O. Šmitu, Fr. Canderu u.c. kā grāmatās, tā arī "Zvaigžņotajā Debess". Viņa grāmatas par Latvijas zinātņu pagātni guvušas vispārēju atzinību, sk., piem., *Jelgavas Pētera akadēmija* (līdzautors H. Strods). – *ZvD*, 1976, Vasara (72), 59.-60. lpp.; *Lielā zinātnes pasaule un mēs*. – *ZvD*, 1981, Vasara (92), 58.-59. lpp.; *Latvijas Zinātņu akadēmija: izcelsme, vēsture, pārvērtības*. – *ZvD*, 1999/2000, Ziemā (166), 66.-68. lpp.; *Zinātnes un augstskolu sākotne Latvijā*. – *ZvD*, 2010/11, Ziemā (210), 55.-56. lpp. u.c.

Pirms **60 gadiem** – pirmo reizi latviešu valodā nācis klajā **Astronomiskais kalendārs** (1953. gadam) – Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības (VAĢB) Rīgas nodaļas izdevums, Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas izdevniecība. Redakcijas kolēģija: atbildīgais redaktors VAĢB Rīgas nodaļas padomes priekšsēdētājs J. Ikaunieks, redakcijas kolēģijas locekļi VAĢB Rīgas nodaļas padomes locekļi V. Freijs, K. Šteins, T. Gončarovs, I. Kurzemniece, E. Ozolnieks un M. Dirīķis. Saturā I. Astronomiskās tabulas, II. Praktiski norādījumi, III. Padomju astronomijas sasniegumi. Apjoms 104 lpp., metiens 1500 eks., maksā 1 rbl. 65 kap. Ar 2001. gadu iznāk tikai Astronomiskā kalendāra tabulu daļa kā populārzinātniskā gadalaiku izdevuma "Zvaigžņotā Debess" pielikums.

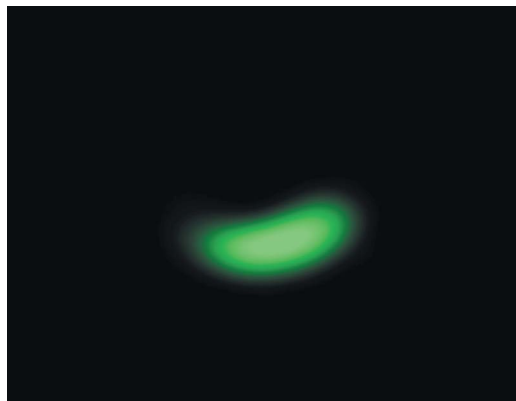
I. D.

ANDREJS ALKSNIS

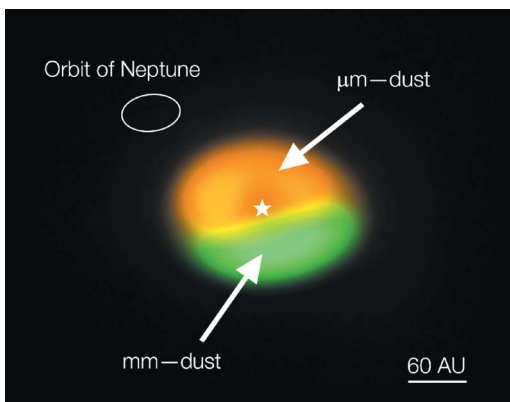
## ALMA ATROD KOMĒTU FABRIKU

Izmantojot nupat svinīgi atklāto (*skat. ZvD, 2013, Vasara, 3.-8. lpp.*) Atakamas Lielo milimetru/submilimetru antenu režģi (ALMA), astronomiem ir izdevies iegūt milimetru viļņu attēlu (*1. att.*) debess apgabalam, kas aptver samērā jaunu zvaigzni ar putekļu disku *Oph-IRS 48* un kurā putekļu daļiņas palielinās, citai ar citu saķeroties. Līdz šim tādu putekļu slazdu nebija izdevies skaidri novērot un modelēt. Šis atklājums zināmā mērā atrisina senu mīklu par to, kā putekļu daļiņas, kas atrodas diskos ap zvaigznēm, palielinās, lai galu galā izveidotos komētas, planētas un citi cietie akmeņainie planētu sistēmu ķermeņi.

Šā pētījuma zinātniskā publikācija ir lasāma žurnāla *Science* 2013. gada 7. jūnijā numurā. Raksta galvenā autore ir Leidenas (Nīderlandē) universitātes doktorande *Nienke*



1. att. Spīdekļa *Oph-IRS 48* attēls mm-submm viļņos, iegūts ar mm-submm antenu režģi ALMA. ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/*Nienke van der Marel* attēls



2. att. Gāzes un putekļu diskā tērptās zvaigznes *Oph-IRS 48* attēls, kas iegūts ar ALMA 450  $\mu\text{m}$  viļņu garumā (mm izmēra putekļi, mm – dust), parādīts zaļā krāsā un savietots ar infrasarkanos 18  $\mu\text{m}$  viļņos ar ESO ļoti lielo teleskopu iegūto ļoti sīko (mikrometra izmēru putekļu,  $\mu\text{m}$  – dust) attēlu (oranžs). Mērogam ir iezīmēta mūsu Neptūna orbīta un 60 astronomisko vienību garš nogrieznis.

ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/*Nienke van der Marel* attēls

*van der Marel* ar līdzautoriem gan no tās pašas universitātes, gan no Vācijas, ASV, Ķīnas un Īrijas.

Iepriekš veiktie novērojumi īsākos viļņu garumos liecinājuši, ka objektā *Oph-IRS 48* zvaigzni ietver gāzes disks ar neredzamas planētas vai pavadoņzvaigznes radītu caurumu vidū. Līdzīgs ir izrādījies arī sīkāko putekļu daļiņu izvietojums diskā. Tāpēc 1. attēlā, kas iegūts ar ALMA 450  $\mu\text{m}$  viļņu garu-



3. att. Tāds varētu būt skats uz spīdekli *Oph-IRS 48* no samērā neliela attāluma mākslinieka attēlojumā. Spoži spīd jaunatklātās un 1. attēlā parādītās “putekļu lamatas” un centrālā zvaigzne. *ESO/L. Calçada attēls*

mā, redzamais lielāku putekļu daļiņu izvietojums (“Indijas rieksis”) pirmajā brīdī ir bijis pārsteigums. Pārlicinājušies, ka nav nekādu tehnisku kļūdu, pētnieki sapratuši, ka neparastās formas objekts ir “putekļu lamatas” – apgabals, kādu ir paredzējuši teorētiķi, lai izskaidrotu komētu un citu mazo ķermeņu rašanos ap zvaigznēm. Taču šādas putekļu lamatas līdz šim neviens nebija atradis.

**Avots:** Eiropas Dienvidobservatorijas (ESO) ziņojums presei – *eso1325, 06.06.2013.*

IRENA PUNDURE

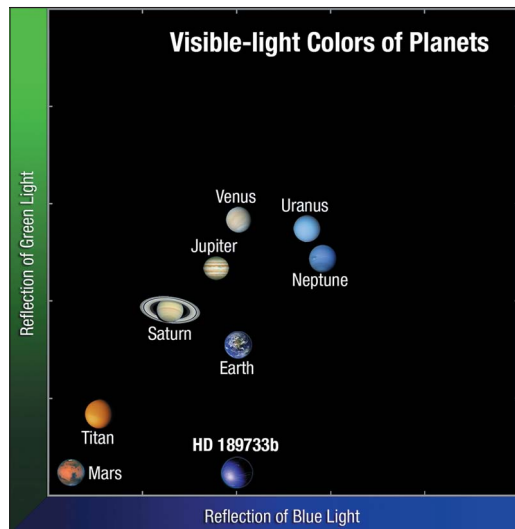
## HD 189733B – PIRMĀ ZILĀ CITPLANĒTA

Jau 2005. gadā atklājuši citplanētu<sup>1</sup> pie zvaigznes HD 189733, ņemot vērā, ka šī zvaigzne ir ļoti spoža un planētas radītais satumsums ir visai dziļš, astronomi cerēja ar *Habla* un *Spicera* orbitālajiem teleskopiem labi izpētīt planētas atmosfēru un noteikt tās temperatūru.

Planēta HD 189733b – viena no tuvākajām karsto jupiteru<sup>2</sup> klases citplanētām, ko var redzēt šķērsojam saimniekzvaigznes disku, ir tikai 4,67 milj. km no savas zvaigznes, un tās viena puse vienmēr ir vērsta pret zvaigzni, bet otra – vienmēr ir tumsā (*sk. 1. att. vāku 1. lpp.*). 2007. gadā NASA’s *Spicera* kosmiskais teleskops, izmērot infrasarkanā gaismu jeb siltumu no planētas, ieguva vienu no pirmajām citplanētas temperatūras kartēm. Karte rāda dienas un nakts pušu temperatūras uz HD 189733b, kas atšķiras aptuveni par 500 grādiem pēc Fārenheita (260°C). Dienas temperatūra ir gandrīz 2000°F (1093°C), liela augstuma mākoņi, kas ir klātesoši karstiem jupiteriem, pielieti ar silikātiem, un, iespējams, list stikls milzu vējos, kas var pūst no dienas uz nakts pusi ar 2 km/s. Silikāti, kondensējoties karstumā,

<sup>1</sup> Sk. *Alksne Z.* Atklāta vēl divu citplanētu pāriešana. – *ZvD*, 2006, Pavasaris (191), 12.-13. lpp <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/1310>

<sup>2</sup> Sk. *Alksnes Z.* un *Alkšņa A.* rakstus *ZvD*: Karsto jupiteru pētījumi. – 2008, Rudens (201), 11.-16. lpp <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/1287> un *Karstie jupiteri un to ačgārnā kustība.* – 2010, Rudens (209), 5.-7. lpp.



2. att. Šai diagrammā salīdzinātas planētu (un Titāna) redzamās gaismas krāsas mūsu Saules sistēmā ar citplanētu HD 189733b. Citplanētas tumši zilo krāsu izraisa silikāta pilītes, kas izkļiedē zilo gaismu tās atmosfērā.

Attēla avots: NASA, ESA, and A. Feild (STScI)

var veidot ļoti mazus stikla pilienus, kas izkļiedē zilo gaismu vairāk nekā sarkano. → **vāku 4. lpp.**

**Avots:** NASA Headquarters release No. 13-202, July 11, 2013



# KOSMOSA PĒTNIECĪBA UN APGŪŠANA

RAITIS MISA

## IESPĒJA KĻŪT PAR MARSĪTI

Saruna ar *Mars One* idejas autoru  
**Basu Lansdorpu**

18.-19. aprīlī Viļņā notika jau septītā *Login* konference, kuras moto šogad bija *The Game Changers*. Piecās paralēlās sesijās bija uzaiņcināti uzstāties ap 70 cilvēku, kas tā vai citādi ir ietekmējuši būtiskus cilvēces un tehnoloģijas virzības aspektus vai arī tas ietilpst viņu tuvākajos plānos. Protams, ir cilvēki, ar kuriem nav jāiepazīstina. Tāds bija arī šīs konferences centrālais runātājs Stīvs Vozņaks (*Stephen Gary Wozniak* – viens no *Apple* dibinātājiem un personālā datora radītājiem).

Kaut arī esam jau par to rakstījuši, tomēr Marsa kolonizācijas temats pilnīgi noteikti bija aizraujošākais *Login* konferencē. Pajautājiet sev, vai būtu ar mieru doties uz Marsu, lai tur pavadītu atlikušo mūža daļu? Kā apgalvo Bass Lansdorps, tehniski domājušo cilvēku vidū tādu ir ap 4%.

Bass Lansdorps (*Bas Lansdorp*) 19. aprīlī Viļņā: Ceru, ka līdz 2050. gadam Marsa iedzīvotāji pasludinās savu neatkarību. Foto: Raitis Misa



## VIENVIRZIENA BIĻETE UZ MARSU

Kā jau rakstījām\*, *Mars One* mērķis ir ambiciozi vienkāršs – līdz 2022. gadam izveidot, bet 2023. gadā atklāt pastāvīgu cilvēku apmetni uz Marsa. Protams, ir daudz jautājumu. Uz daļu atbildes atradīsiet iepriekšējā publikācijā, vēl uz dažiem – šajā.

### Jaunākais

Protams, cilvēku, kas vēlas doties uz Marsu un tur dzīvot, ir daudz, pat ar nosacījumu, ka iespēja atgriezties uz Zemes ir ļoti niecīga (nav plānota). Tomēr jāapzinās, ka ne katrs šādam uzdevumam ir piemērots. Lai brīdī, kad viss būs sagatavots cilvēka "nākamajam milzīgajam solim", būtu arī kāds, kas šo soli

---

\* Sk. *Misa R. Uz priekšu, uz Marsu! ar Mars One.* – *ZvD*, 2013, Pavasaris (219), 9.-11. lpp.

sper, šā gada 22. aprīlī tika sākti *Mars One* astronautu atlase. Labā ziņa – spēkus izmēģināt var ikviens, kuram jau ir 18 gadu, nav nekādu atkarību, ir laba veselība utt. Ja ir interese – ejiet uz <https://apply.mars-one.com/>. Pieteikums iesniedzams minūti gara motivācijas video formātā. Tiesa, to var izdarīt par nelielu dalības maksu, kas atkarībā no iesniedzēja valsts ir 5 līdz 75 dolāri. Maksu aprēķina atkarībā no valsts IKP rādītājiem. Baltijas valstīm ASV dolāros tā ir: Lietuvai – 18, Latvijai – 16, bet Igaunijai – 19.

Klausoties Basa Lansdorpa uzstāšanos, veicu arī tās videoierakstu, kas pieejams internetā: <http://ej.uz/marsone>.

### Saruna

**R.M.:** Kādēļ, jūsuprāt, nepieciešamas šādas misijas?

**B.L.:** Cilvēki ir pētnieki pēc savas dabas. Mums patīk doties uz jaunām vietām. Bet kurp



Sadzīves apstākļi un pārtikas audzēšana uz Marsa ir līdzīgi kā uz Zemes.

doties, ja uz Zemes vairs nav tādu jaunu vietu? Mēs dzīvojam ļoti īpašā laikā, kad mūsu dzīves laikā ir iespējams spert nākamo lielo soli, jo eksistē tehnoloģijas, kas padara iespējamu ekspedīciju uz nākamo planētu, uz Marsu. Un es ticu, ka šis būs visaizraujošākais stāsts, kas jebkad ir stāstīts.

**R.M.:** *Kas iedvesmoja sākt šo projektu?*

**B.L.:** Ideja, ka varētu doties uz Marsu, man radās, kad 1997. gadā pirmo reizi ieraudzīju *Sojourner* Marsa mobili (pirmais Marsa mobilis). Kad tas uz Zemi nosūtīja pirmos attēlus, man pašam nesaprotamu iemeslu dēļ radās sajūta, ka vēlos doties uz Marsu.

**R.M.:** *Vai plānojat piedalīties jaunu tehnoloģiju izpētē? Kaut vai jonu dzinēja izmantošana ļautu būtiski samazināt laiku, kas jāpavada ceļā uz Marsu.*

**B.L.:** *Mars One* nav aeronautikas kompānija. Mēs plānojam izmantot tikai jau esošas tehnoloģijas un visu nepieciešamo pirkt par naudu. Paši neko neizstrādāsim. Ja jonu dzinējs būs gatavs un notestēts, izskatīsim iespēju to izmantot, bet tas vēl ne tuvu nav gatavs.

Citas tehnoloģijas ir pieejamas un labi izmēģinātas. Starptautiskajā Kosmosa stacijā tiek izmantotas tehnoloģijas, kas nepieciešamas cilvēka dzīvei kosmosā, tātad arī uz Marsa. Arī nolaišanās tehnoloģija, kaut arī vēl nav izstrādāta ar tādu veikspēju, kāda nepieciešama *Mars One*, tomēr ir labi zināma, un ir pieredze, kā uz Marsa var nolaisties.

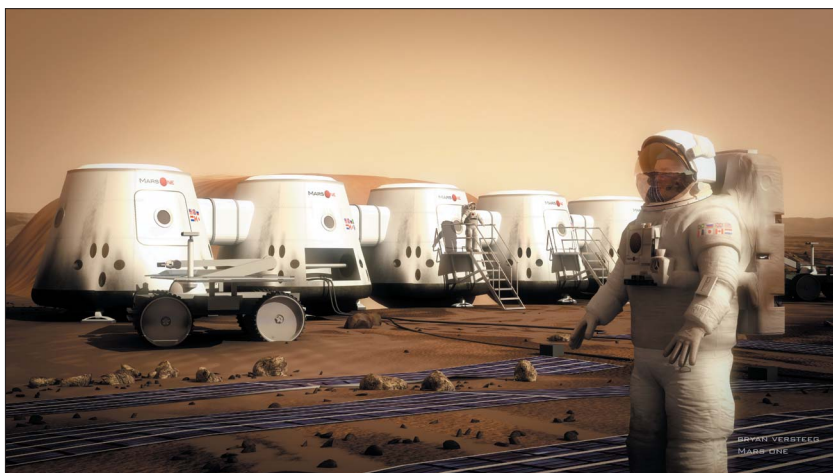
**R.M.:** *Kā primāro nesējraķeti plānojat izmantot SpaceX Falcon Heavy. Arī tā vēl nav gatava.*

**B.L.:** Mēs katra mezgla un tehnoloģijas piegādēm esam uzrunājuši vairākas kompā-

nijas, ja vien tas ir iespējams. Mums ir iespēja izvēlēties arī alternatīvu nesējraķeti, tomēr esam pārliecināti, ka *Falcon Heavy* būs gatava brīdī, kad tā būs nepieciešama *Mars One* projektam.

**R.M.:** *Cik šāds projekts izmaksās?*

**B.L.:** Pirmo četrus cilvēku nosūtīšana maksa apmēram sešus miljardus dolāru, bet katru nākamo, ik divus gadus – četrus. Tā ir liela nauda, bet iedomājieties, kas notiks, kad cilvēki nolaidīsies uz Marsa. Tas būs notikums, kurš auditorijas plašuma ziņā ir salīdzināms tikai ar olimpiskajām spēlēm. Un



*Mars One* mērķis ir līdz 2022. gadam izveidot, bet 2023. gadā atklāt pastāvīgu cilvēku apmetni uz Marsa.

tieši Londonas olimpiskās spēles ir tās, kuru dēļ sāku *Mars One* projektu. Tas notika tad, kad ieraudzīju šo spēļu apgrozījuma rādītājus. Olimpiskās komitejas apgrozījums trīs nedēļās pārsniedza četrus miljardus dolāru. Šādi paskatoties uz finansējuma jautājumu, *Mars One* nepieciešamā nauda vairs nešķiet nemaz tik liela.

**R.M.:** *Bet vai nav tā, ka šeit pat uz Zemes ir vēl daudz ko pētīt?*

**B.L.:** Jā, bet uz Zemes cilvēki jau visur ir bijuši, gan Arktikā, gan citās vietās. Un runa pat nav par to, bet gan ka ir laiks spert nākamo soli. Doties uz kādu attālu vietu uz Zemes

ir piedzīvojums kāda konkrēta cilvēka dzīvē, doties uz Marsu ir piedzīvojums visai cilvēcei.

**R.M.:** *Kādēļ nedoties uz Mēnesi, bet tieši uz Marsu?*

**B.L.:** Pirmkārt, Marss ir daudz piemērotāks par Mēnesi. Tur nodrošināt cilvēku apmetnes eksistenci fīri tehniski ir pat vieglāk nekā uz Mēness. Marsam ir atmosfēra, kas pasargā no mikrometeorītiem, kas uz Mēness ir risināma problēma. Atmosfēra daļēji pasargā arī no radiācijas. Marsa diena ir 24 h un 40 min. Gandrīz kā uz Zemes. Otrs aspekts ir finansējuma piesaiste. Tam nepieciešams plāns, kas piesaistītu lielu interesi. Ja tiktu plānota ekspedīcija uz Mēnesi, tas būtu kas tāds, kas reiz jau paveikts. Publikas interese par šādu projektu noteikti būtu jūtami mazāka.

**R.M.:** *Vai ir plānots, ka Marsa kolonisti, ja vēlēšies, varēs radīt arī pēcnācējus? Pirmos īstos marsiešus.*

**B.L.:** Jā, jau pirmā ekspedīcija būs aprīkota ar visu, kas nepieciešams pēcnācēju aprūpei, ja tiktu pieņemts lēmums tādus radīt. Šis lēmums gan pilnībā ir pašu kolonistu ziņā. Mars One no savas puses to nekādi neietekmēs. Tomēr diez vai tas būtu saprātīgi kolonijas pirmajos eksistences gados.

**R.M.:** *Kāda būs tipiska Marsa kolonijas iedzīvotāja diena?*

**B.L.:** Līdzīgi kā sen, sen uz Zemes, daudz laika tiks patērēts pārtikas audzēšanai un iegūšanai. Saprotams, ka tas būs sarežģītāk nekā uz Zemes, un laika patēriņa ziņā nebūs lielas starpības, vai jāpabaro četri vai vēlāk astoņi cilvēki. Tas nozīmē – jo vairāk cilvēku uz Marsa būs, jo tie vidēji patērēs mazāk laika pārtikas sagādei. Protams, notiks arī izpēte. Ležu paraugi tiks pēfīti ar mikroskopu, tiks veiktas to ķīmiskās analīzes, tiks pildīti Zemes zinātnieku uzdevumi utt. Galvenās "profesijas" sākumā būs fermeris un ģeologs.

**R.M.:** *Kāda, jūsuprāt, ir kolonijas tālākā nākotne?*

**B.L.:** Jau četrus un vēlāk astoņus un nākamo cilvēku nosūtīšana uz Marsu ir milzīgs projekts. Mēs neprognozējam daudz tālāk par šo, jo nav jau zināms, kādas raķetes tad eksistēs un kas vēl būs pieejams. Viena lieta, ko mēs vēlamies sasniegt pēc iespējas ātrāk, – sākt enerģijas ražošanas iekārtu izgatavošanu uz vietas, uz Marsa. Vienalga, vai tās ir Saules baterijas vai kāds bioloģisks reaktors. Cita svarīga lieta ir iespēja uz vietas ražot būvmateriālus, kas izmantojami dzīves telpas paplašināšanai, lai kļūtu iespējams audzēt kokus utt. Tālākas prognozes ir neauglīga un neprecīza lieta. Bet es ceru, ka līdz 2050. gadam Marsa iedzīvotāji pasludinās savu neatkarību. 🐼

## VALENTĪNAS TEREŠKOVAS LIDOJUMAM – 50

INTS KEŠĀNS

"HEI, DEBESIS! NONĒMIET CEPURI! ES NĀKU!"

atskanēja ēterā mirkli pēc tam, kad 1963. gada 16. jūnijā Baikonuras kosmodroma komandcentrā tika nospiesta starta poga un Vostok-6 kosmosa kuģis vienmērīgi sāka ieskrējieni uz orbītu. Ar šiem vārdiem pirms 50 gadiem Valentina Tereškova\* iegāja vēsturē kā pirmā sievietē, kura devusies kos-

mosā. Priekšzīmīga padomju jauniešu tekstilfabrikas, kuras hobijs bija lēkšana ar izpletņi, vienā mirkli nonāca padomju elitē un visas pasaules uzmanības centrā.

\* Cimahoviča N. Jauns varoņdarbs kosmosa apgūšanā. – ZvD, 1963, Rudens (21), 1.-5. lpp.

Doma sūīt kosmosā padomju sievieti radās tūīt pēc Gagarina lidojuma 1961. gada 12. aprīlī. Tomēr ne visi atbalstīja šo ideju. Pret sievietes lidojumu kategoriski iebilda padomju gaisa spēku pārstāvji un pat galvenais konstruktors S. Koroļovs, kas gan vēlāk savas domas mainīja. Nevarēja taču laist garām iespēju vēlreiz būt pirmajiem kosmosā. Lidojumam sāka piemeklēt kandidatūras. No daudziem tūkstošiem jauniešu tika atlasītas 400, no tām 58 noformētas lietas nogūla uz kosmonautu sagatavošanas komandas vadītāja ģenerāļa Nikolaja Kamaņina galda. Vajadzēja izvēlēties piecas, kuras gatavot par kosmonautēm. No ģenerāļa Kamaņina personīgās dienasgrāmatas:

*1962. gada 19. janvāris*

*Vakar pirmo reizi caurskatīju sieviešu personīgās lietas. No 58 kandidatēm mēs atlasījām 23, kuras dosies uz medicīnisko komisiju pirmām kārtām, pārējās – pēc tam. Pirmais iespaids – vilšanās un neapmierinātība. DOSAAF atlasīja maz kandidātu, un lielākā daļa no tām neatbilst mūsu prasībām. Mums nepieciešamas jaunas, fiziski spēcīgas meitenes, kurām jau ir lidošanas un izpletņlēšanas pieredze, kuras 5-6 mēnešu laikā varētu sagatavot lidojumam. Tādas sasteigtas sagatavošanas galvenais mērķis ir nedot iespēju amerikāņiem mūs apsteigt un turpināt pārsteigt pasauli ar mūsu sasniegumiem kosmosa jomā.*

Valentīna Tereškova bija viena no tām, kura saņēma telegrammu ar ielūgumu ierasties padomju gaisa spēku štābā Maskavā. Viņa bija dzimusi laukos, tobrīd dzīvoja Jaroslāvā. 1962. gada sākumā ļoti vienkārša, bet apņēmīga meitene ar mazu aizlienētu finiera čemodāniņu rokā iesēdās nakts vilcienā un devās uz lielpilsētu, lai tiktos ar kosmosa programmas ģenerāļiem. Pēc tikšanās viņa saņēma nosūtījumu uz kosmonautu sagatavošanas centru. Tereškova tur ieradās sestdienā. Viss tukšs, cilvēkiem brīvdiena.

Tikai Gagarins nāca pretī! Tas bija Tereškovas sapnis, kādreiz satikt Gagarinu. Ar pirmdienu sākās mācību process. Esošie kosmonauti lielā mērā uzņēmās šefību, palīdzēja gan mācībās, gan sociālās lietās.

*1962. gada 23. augusts*

*Sorīt ir patīkams un saulains laiks, gaisa temperatūra ne vairāk par 20 grādiem, atvērtajos logos pūš vēss vējiņš. Garām manam logam paskrēja kosmonautes – viņām ir rīta rosme. Viss piecnieks – Solovjova, Tereškova, Jerkina, Kuzņecova un Ponomarjova patlaban ir lieliskā sportiskā formā. Jerkinas kāja ir atlabusi (viņa savainoja saites, lecot ar izpletņi), un viņa nemaz vairs neatpaliek no savām draudzenēm. Kura no viņām lidos pirmā? To pat es nevaru pateikt, acimredzot ticamākās kandidātes būs Ponomarjova, Solovjova un Tereškova. Vakar kopā ar Nikolajevu runājām ar viņām par lidojuma ilgumu. Viņas visas uzskata, ka tam jābūt daudzdienu lidojumam ("Kāpēc mums jāatpaliek no pušiem?").*

Pirmais sievietes lidojums kosmosā tika plānots 1962. gada oktobra beigās. Tomēr atklājās virkne kavēkļu. Tikko bija beigušies A. Nikolajeva un P. Popoviča lidojumi, par kuriem tika saņemta virkne aizrādījumu. Bija



V. Ponomarjova, I. Solovjova un V. Tereškova. 1962. gads.



J. Gagarins palīdz V. Tereškovai mācībās. 1962. gads.

nepieciešams tos rūpīgi izvērtēt un ieviest prasītās izmaiņas. Arī skafandri meitenēm vēl nebija gatavi un nebūs līdz gada beigām. Tas pārvilka svitru plāniem startēt vēl 1962. gadā. Tuvākais termiņš varētu būt 1963. gada pavasarī.

Izvēlēties starp kandidātēm nebija viegli. I. Solovjova bija inženiere un ar gandrīz 1000 lēcieniem jau bija izpletņlēkšanas sporta meistare. V. Ponomarjova bija matemātiķe, tiesa – tikai 10 lēcieni ar izpletni, bet viņa jau bija profesionāla pilote, kura bija pavadījusi gaisā gandrīz 1000 stundu. V. Tereškova ar septiņu klašu izglītību bija strādniece tekstilfabrikā, un viņas kontā bija 90 lēcieni ar izpletni. Ž. Jerkina bija skolotāja un T. Kuzņecova – mašīnrakstītāja. Tomēr tieši viņas tika izraudzītas un tagad apguva teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas, kas nepieciešamas lidojumam kosmosā.

1962. gada 19. novembris

Pēc visa spriežot, Tereškova, Solovjova, Ponomarjova un Jerkina var tikt ieskaitītas kosmonautu rindās, bet Kuzņecovas izredzes ir mazinājušās (pēc surdokameras un centrifūgas viņu moka reiboņi). Ponomarjova visu sagatavošanās posmu veica ļoti vienmērīgi ar vērtējumu "labi", teorijā viņai ir vieni piecinieki un tikai viens četrinieks. Veselības un sagatavotības ziņā Ponomarjova varētu būt

pirmais kandidāts lidojumam, taču viņas uzvedība un izteicieni vedina domāt, ka morālā ziņā viņa nav noturīga. Ponomarjova bieži saka: "Dzīvē es vēlos paņemt visu." Tereškovai viņa teica: "Komjaunatne un partija tevī ir neglābjami sabojājušas", un tas pēc Tereškovas centieniem dot padomu uzvesties piezemētāk. Par Tereškovu visiem ir labs iespaids – viņa ir uzvedības un audzināšanas paraugs. Tereškova un Ponomarjova jūt, ka var būt pirmās kandidātes un starp viņām sāk veidoties sacensība.

1962. gada 29. novembris

Divas dienas strādāju kosmonautu sagatavošanas centrā – sievietēm-kosmonautēm bija eksāmeni par "Vostok" kuģiem, kosmonautu aprīkojumu, kosmisko lidojumu apstākļiem un teorētiskajiem priekšmetiem. Kuzņecova eksāmenos nepiedalījās, jo bija neskaidrības par veselības stāvokli. Papildus eksāmeņiem komisija ļoti rūpīgi izvērtēja visus materiālus un dokumentus, kas raksturo kandidātes. Tereškova, Solovjova, Ponomarjova un Jerkina visos eksāmenos saņēma teicamas atzīmes. Komisija rekomendēja viņas ieskaitīt kosmonautu sagatavošanas centra pastāvīgā sastāvā un piešķirt "jaunākā leitnanta" militāro pakāpi. No visām četrām tikai Tereškovai nav augstākās izglītības, tāpēc eksāmenos viņa uztraucās vairāk par citām.

Jebkura no kosmonautēm var lidot ar "Vostok" kuģi, taču katrai no viņām ir īpatnības. Ponomarjovai ir vislabākā teorētiskā sagatavotība un viņa ir spējīgāka par citām – visu uztver no pusvārda, – taču viņas uzvedībā daudz kas būtu labojams. Viņa ir augstprātīga, egocentriska, pārvērtē savas spējas, labprāt iedzer, uzsmēķē un izklaidējas (lai arī viņai ir vīrs un astoņus gadus vecs dēls). Solovjova objektīvi ir fiziski un morāli spēcīgākā, bet viņa ir nedaudz sevī noslēgta un nepietiekami sabiedriski aktīva. Tereškova – sabiedriski aktīva, var labi uzstāties, ir autoritāte visiem, kas viņu pazīst. Jerkina tehniskā sagatavotība un fiziskās spējas ir nedaudz zemākas, taču viņa mērķtiecīgi tās uzlabo un

neapšaubāmi būs laba kosmonaute. Pirmo lidojumā vajadzētu sūtīt Tereškovu, viņas dublieris varētu būt Solovjova, bet kura būs kosmonaute numur 3 – Ponomarjova vai Jerkina, – to rādīs laiks. Tereškova – tas ir Gagarins brunčos, savukārt Solovjovas raksturs ir tuvāks Nikolajevam.

Lidojuma sagatavošanas laikā visā nopietnībā tika izvērtēta iespēja sūtīt kosmosā divas sievietes vienlaikus. Pirmā startētu Tereškova ar Vostok-5 un tad orbītā viņai pievienotos Ponomarjova ar Vostok-6. Šis plāns tika atcelts tikai 1963. gada martā. Joprojām tiek plānots pāra lidojums, bet ar Vostok-5 bija jāstartē virietim, ar Vostok-6 – sievietei.

1963. gada 10. maijā notika neoficiāla balsošana. Provizoriski par Vostok-5 pilotu tika virzīts V. Bikovskis (rezervē B. Volinovs) un par Vostok-6 pilotu Tereškova (rezervē Solovjova un Ponomarjova). Jāņem vērā, ka tas bija tikai provizorisks lēmums, ne vairāk kā rekomendācija. Galīgais lēmums, kura no meitenēm sēdīsies Vostok kapsulā, tika pieņemts tikai pirms paša starta. Lai arī sapulcē vairums izteicās par Tereškovu, arī Ponomarjovai bija savi atbalstītāji. Tereškovas atbalstītāju pulkā bija Koroļovs un Kamanjins, savukārt Ponomarjovas pusē bija tādas personības kā Zinātnu akadēmijas prezidents M. Keldišs un aviācijas maršals S. Rudenko.

1963. gada 14. maijs

No rīta līdz 14:30 biju kosmonautu sagatavošanas centrā, pārbaudīju kosmonautu sagatavošanas plānus gaidāmajam lidojumam. Tereškova un Solovjova gatavošanos ir pilnībā pabeigušas. Vakar viņas atlidoja no Feodosijas, kur katra izpildīja pa septiņiem lēcieniem ar izpletni, tai skaitā skafandrā un jūrā. Ponomarjova un Jerkina lēcienus pabeigs rīt. Meitenēm atlikušas pēdējās medicīniskās pārbaudes, atkārtot treniņus kuģī un izpētīt lidojuma programmu. Satiku Tereškovu. Viņa izskatās labāk nekā parasti, staro priekā. Laikam kāds viņai būs pačukstējis, ka viņa ir pirmais kandidāts. Tomēr mājiens par lēmumu vēl ne tuvu nav pats

lēmums. Es stingri uzstāju, lai jautājums par to, kura no sievietēm lidos, tiktu pieņemts tikai startā. Tereškovas, Solovjovas un Ponomarjovas izredzes šobrīd ir diezgan līdzīgas.

Meitenes bija teorētiski, praktiski, tehniski un fiziski labi sagatavotas. Bija skaidrs, ka ne jau gatavība lidojumam noteiks, kura būs pirmā. Visi vēroja meitenes, Koroļovs intervēja kandidātes, un, iespējams, tieši šai brīdī Ponomarjova pieļāva lielāko kļūdu savā dzīvē. Uz jautājumu "Ko jūs vēlaties no dzīves?" viņa godīgi atbildēja: "Es vēlos no dzīves ņemt visu, ko tā var sniegt." Tereškova uz līdzīgu jautājumu atbildēja: "Es vēlos nesavtīgi atbalstīt komjaunatni un partiju." Turklāt Tereškovas pusē bija vēl viens spēcīgs arguments – tā bija viņas pagātne. Tēvs – traktorists, kritis karā pie Somijas robežas, māte – strādniece tekstilfabrikā. Pati – sportiska un sociāli aktīva, padomju cilvēka paraugs. Šie arī bija tie apsvērumi, kas ar N. Hruščova mājienu lika komisijai lemt par labu Tereškovai.

4. jūnijā notika vēsturiska sanāksme, kurā tika apstiprinātas Bikovska un Tereškovas kandidatūras. Bija plānots, ka Bikovska lidojums varētu ilgt līdz astoņām dienām, Tereškovas lidojums – līdz trim dienām. Bikovskim ar Vostok-5 bija jāstartē pirmajam, un startu



V. Tereškova un V. Bikovskis pirms lidojuma. 1963. gada 1. jūnijs.

nozīmēja 7. jūnijā. Tereškova ar Vostok-6 startētu pēc pāris dienām un pievienotos Bikovskim tai pašā orbītā. Tomēr 7. jūnijā startēt neizdevās. Vispirms starts tika atlikts spēcīgā vēja dēļ, šādā laikā uzstādīt nesēju starta laukumā bija riskanti. Pēc tam atklājās tehniskas problēmas ar komandu radioliniām, kuru atrisināšana prasīja 3-4 dienas. 9. jūnija rītā Vostok-5 beidzot tika nogādāts starta laukumā un sākās pārbaudes. 10. jūnijā tika nolemts, ka Vostok-5 starts notiks nākamajā dienā, 11. jūnijā tomēr Saules aktivitātes un paaugstinātas radiācijas dēļ starts tika atlikts vēl uz dažām dienām. Kosmonauti šo laiku izmantoja nelielam tradicionālam braucienam ar laivām pa Sirdarjas upi.

Misijas ietvaros Bikovskis tika pie segvārda Vanags (*Ястреб*) un Tereškovai tika Kaija (*Чайка*). Segvārds Tereškovai pielipa un nepameta to visu atlikušo mūžu. 14. jūnijā Vanags veiksmīgi startēja, un Kaijas starts tika nozīmēts 16. jūnijā 12:30 pēc Maskavas laika. Šajās divās dienās parādījās vēl kāds nedaudz amizants jautājums. Kā pieteikt Tereškovu pasaulei? Kā civilpersonu vai kā jaunāko leitnanti? Domas dalījās, un padoms tika prasīts PSKP Centrālajai komitejai. Atbilde bija diplomātiska: militāro pakāpi nevajag uzsvērt, bet arī slēpt nav vajadzības. Pirms starta Tereškova tiek nofotografēta gan civilā kleitā, gan militārā formā.

*1963. gada 16. jūnijs*

*Devos paskatīties, kā Tereškova un Solovjova velk skafandrus. Abas izturējās pārliecināti, un nekādu aizrādījumu par medicīniskām pārbaudēm un skafandriem nebija. Gagarins, Titovs, Nikolajevs, Koroļovs un citi silti atvadījās no Tereškovas un novēlēja laimīgu ceļu. 12:15 autobuss nogādāja Tereškovu uz startu. Viņa īsi un kodolīgi ziņoja: "Biedri Valsts komisijas priekšsēdētāj, kosmonaute Tereškova lidojumam gatava." Viņai pasniedza ziedus, kurus viņa nekavējoties atdeva Koroļovam. Pa kāpnēm Vaļa kāpa smagnēji, sēžoties kuģī, viņas pulss bija 140 sitieni minūtē. Pēc 10-15 minūtēm viņa nodibināja*



Valentīna Tereškova. 1963. gads.

*radio sakarus ar komandpunktu un ziņoja par aparātūras pārbaudēm. Startā sakarus ar Tereškovu uzturēja Gagarins, Nikolajevs, Koroļovs un es. Visi, kas redzēja Tereškovu starta laikā un dzirdēja viņas ziņojumus pa radio, vienbalsīgi uzsver: "Viņa startēja labāk par Popoviču un Nikolajevu." Esmu ļoti priecīgs, ka neklūdījās ar pirmās sievietes izvēli.*

Vēsts par veiksmīgu startu aplidoja pasauli un kļuva par karsto ziņu visos iespējamās masu saziņas līdzekļos. Ņemot vērā ierasto slepenību, par Tereškovas lidojumu pirms starta zināja ļoti ierobežots skaits cilvēku. Nedz Tereškovas draugi, nedz radi, pat māte nezināja, ka viņa piedalās kosmiskajā programmā. Pieņemtā legenda vēstīja, ka Tereškova ir devusies uz izpētīlēkšanas izlases nometni un gatavojas starptautiskām sacensībām. Tā vietā cilvēki, kas domāja, ka pazīst Tereškovu ļoti labi, pēkšņi no radio, TV un avīzēm uzzināja, ka viņa tobrīd atrodas kosmosā.

Tikmēr kosmosā ne viss gāja tik gludi kā gribētos. Jau pirmajā dienā Tereškova pamatnīja, ka kuģis neuzvedas, kā paredzēts. Nolaīšanās programma, kam bija jāsamazina orbītas augstums, to gluži pretēji – palielināja. Tā bija tehniska rakstura kļūme, un to





V. Bikovskis un V. Tereškova ierodas Maskavā. 1963. gada 22. jūnijs.

izdevās novērst no Zemes. Lai nesabojātu triumfu, Koroļovs personīgi palūdza Tereškovu šo incidentu neizpaust, un viņa pacietīgi glabāja noslēpumu 30 gadus. Tereškova ziņoja, ka jūtas lieliski, tomēr sensori misijas mediķiem stāstīja ko citu. Vairākas reizes Tereškova nesazinājās ar Zemi paredzētajos laikos. Kad sakari beidzot tika nodibināti, notika vēsturiska saruna starp N. Hruščovu uz Zemes un V. Tereškovu orbitā.

19. jūnijā vispirms nolaidās Tereškova un pēc pusotras stundas arī Bikovskis. *Vostok* kuģu dizains paredzēja, ka kosmonauts katapultējas no lidaparāta 7 km augstumā – kosmosa kuģis un kosmonauts nolaižas uz zemes katrs ar savu izpletni. Šis fakts ilgu laiku tika cītīgi slēpts, jo neatbilda starptautiskajiem aviācijas noteikumiem, kas paredz, ka pilotam jāatrodas lidaparātā no sākuma līdz beigām. Tereškovas lēciens no 7 km augstuma nebija vienkāršs. Spēcīga vēja apstākļos viņa par mata tiesu izvairījās no piezemšanās ezerā. Jau uz zemes vēja brāzma pa-

rāva izpletni, pirms Tereškova pamanījās to atsprādzēt. Valentīna atsitās pret ķiveres stiklu un dabūja pamatīgu zilumu uz deguna. Abi kuģi nolaidās diezgan tālu no paredzētās vietas, pagāja vairākas stundas, pirms viņus atrada. Kad veiksmīga nolaišanās tika apstiprināta, Koroļovs personīgi informēja N. Hruščovu, L. Brežņevu, D. Ustinovu un citus par panākumiem.

20. jūnijā kosmonauti ieradās Kuibiševā. Tūlīt pēc nolaišanās ļaužu pulki ielenca kosmonautus. Visi gribēja redzēt varoņus. Vēlāk notika sapulce, kurā Bikovskis un Tereškova ziņoja par lidojumu. Fragmenti no Tereškovas sniegtā pārskata:

*Vostok-6 startēja lieliski. Sakari bija labi, dzirdēju visas komandas. Pārslodzes nelielas, mazāk par pieci. Illuminatorā redzēju Zemi un nesēja trešo pakāpi. Iestājoties bezsvara stāvoklim, nekādu nepatīkamu izjūtu nebija. Zemes ēnā nodibināju sakarus ar "Vanagu". Redzēju zvaigzni, reizes trīs spožāku par Vēgu, domāju, tas bija Vostok-5. Darboties ar aparāturu ir grūti, nevarēju aizsniegt globusu un citus slēdžus. Bieži nācās atsprādzēties.*

*Filmēju pilsētas, mākoņus un Mēnesi. Neizdevās veikt visus bioloģiskos eksperimentus. Nevarēju aizsniegt paraugus. Higiēniskās salvetes ir slikti samitrinātas un ļoti mazas. Nepieciešams kaut kas zobu tīrīšanai. Veicu Zemes novērojumus. Nakts pusē pilsētas vieg-*



Valentīna Tereškova ierodas Jaroslavlā. 1963. gada 18. jūlijs.

li atpazīt, bet zvaigznājus atpazīt grūti. Saules vainagu neizdevās novērot.

Sakari bija labi. Isviļņos bija traucējumi. Pirmajā dienā sakari ar "Vanagu" bija lieliski, tad pasliktinājās, tad pazuda pavisam, tomēr es dzirdēju viņam adresētās pārraides no Zemes. Bija patīkami apzināties, ka "Vanags" lido līdzās.

Bezsvara stāvoklis neizraisa nekādas nepatīkamas sajūtas. Rokas lido, un gribas tās paslēpt zem sēdekļa. Maize ļoti sausa, es to neēdu, gribējās rupjo maizi, kartupeļus un sīpolus. Udens auksts un patīkams. Sulas un kokteiļi garšoja. Vienu reizi man bija nelaba dūša, taču tas bija pārtikas, nevis vestibulārā aparāta dēļ.

Pirms ieiešanas atmosfērā kuģa nodalījumi atdalījās ar rāvienu. Sākumā nolaišanās bija līdzena, tad kuģis sāka šūpoties. Pārslodzes – ne vairāk par 8. Krēsls no kuģa izbīdās vienmērīgi un atdalās ātri. Kuģis, krēsls un es piezemējāmies blakus. Atskrēja ļaudis un sāka man palīdzēt. Kuģis nolaidās 400 metru attālumā. Pēc 3 stundām ziņoju Hruščovam par sekmīgu lidojuma pabeigšanu.

Avižu pirmās lapas bija aizņemtas ar reportāžām par Tereškovas un Bikovska lidojumu. Padomju Savienība pamatoti lepojās: "Mūsu Tereškova viena pati ir nolidojusi vairāk nekā visi amerikāņi kopā." Tiesa, vēlāk, pēc Apollo 8 Mēness aplidojuma 1968. gada nogalē, amerikāņi to pašu varēja teikt par sevi.

22. jūnijā lidmašīna ar Bikovski un Tereškovu nolaidās Maskavā. No trapa līdz tribīnei bija izklāts sarkanais paklājs, kura galā sākās cita dzīve. Gan Bikovskis, gan Tereškova bija uztraukušies, taču labi tika galā ar sagatavotajām runām lidostā un vēlāk Sarkanajā laukumā. Pieprasījums pēc kosmonautiem bija milzīgs. Visi gribēja, lai pie viņiem atbrauc un uzstājas. Uzaicinājumi nāca no visām pasaules malām – prezidentiem, karaļiem, visdažādākajām organizācijām. Tereškova bija pieprasītāka par Gagarinu. Uzstāties nācās 20-30 reizu mēnesī, bet dažkārt pat 2-3 reizes



Valentīnas Tereškovas un Andriana Nikolajeva kāzas. 1963. gada 3. novembris.

dienā. Nākamo gadu gaitā Tereškova krustām šķērsām izbraukāja visu pasauli. Sākumā vairāk Padomju Savienību, tad socialistiskās valstis, tad valstis visās malās un kontinentos. Šobrīd šķiet vieglāk pārskaitīt valstis, kurās Tereškova nav bijusi. Oratores spējas Tereškovai uzlabojās ar katru uzstāšanās reizi, un bija skaidri redzams, ka Tereškovas izvēle bija ļoti tālredzīga un pareiza.

Lai kurp viņa dotos, visur viņu pavadīja ļaužu pūļi. Viens no pirmajiem pārbaudījumiem bija ciemošanās Jaroslavlā, tekstilfabrikā *Krasnij Perekop*, kur viņa strādāja, pirms pievienojās kosmosa programmai. Jaroslavlā pieredzēja lielāko ļaužu pūli savā 1000 gadu garajā vēsturē. Uzstāšanās notika fabrikas teritorijā. Tereškovai ar pūlēm izdevās izlauzties līdz tribīnei, taču atpakaļ tikt vairs nebija iespējams, jo pūlis neatkāpās. Visi gribēja redzēt un pieskarties Tereškovai. Fabrikas vadība nāca talkā ar asprātīgu risinājumu. Tereškova tika aizvesta caur veciem ceļiem, pārejām un pamestiem pagalmiem līdz upei, kur viņu evakuēja ar kuteri. Pūlis sāka izklist tikai pēc tam, kad cilvēkiem paziņoja, ka Tereškovas Jaroslavlā vairs nav, bet cilvēki ielās vēl trīs dienas "svinēja" Tereškovas ierašanos. Līdzīgs scenārijs nebija retums nedz Padomju Savienībā, nedz citur pasaulē.

Šādos apstākļos nebija viegli turpināt gatavošanos nākamajiem lidojumiem. Sociālie un politiskie pienākumi aizņēma ļoti daudz laika, tomēr Tereškova kopā ar pārējām meitenēm

turpināja aktīvu gatavošanos un paralēli studēja inženierzinātnes Žukovska militārajā akadēmijā. Vēlāk viņa to pabeidza ar izcilību un 1977. gadā saņēma doktora grādu.

1963. gada oktobrī paklida baumas, ka Tereškova varētu precēties ar trešo kosmonautu Andrianu Nikolajevu. Šāda līmeņa baumas arī bez interneta palīdzības pāršalca pasauli vienā mirkli. Jau nākamajā dienā burtiski visi, sākot ar sētnieku un beidzot ar Hruščovu, Valentīnai un Andrianam uzdeva vienu un to pašu jautājumu: "Nu? Kad kāzas?" Nedz Tereškova, nedz Nikolajevs to nebija domājuši tik sasteigti, bet bija jau par vēlu. Spiediens uz kosmiskajām laulībām bija milzīgs un no pašas augšas. Kādu brīdi Tereškova un Nikolajevs turējās pretim, bet 30. oktobrī padevās un paziņoja par savu lēmumu stāties laulībā. Padomju valdība ar Hruščovu priekšgalā noorganizēja kāzas pāris dienu laikā. Oficiālā ceremonija ar vērienu notika 3. novembrī. Pēc kāzām tika izdots īpašs fotoalbums "Pirmās kosmiskās kāzas". 1964. gada 8. jūnijā viņiem piedzima meita Jeļena, taču kopdzīve neveicās. Sevišķi grūti bija pirmos gadus. Izšķirt šādu laulību arī tā vienkārši nevarēja, tāpēc pārim nācās iemācīties sadzīvot. Valentīna un Andrians izšķīrās 1982. gadā, un arī tad pēc atļaujas Tereškovai nācās vērsties pie paša Brežņeva personīgi. Vēlāk Tereškova apprecējās ar dakteri Jūliju Šapoņikovu.

Tereškovai bija izcila politiskā karjera līdz pat Padomju Savienības sabrukumam. Tad viņas politiskā ietekme mazinājās, bet nekādā mērā nemazinājās viņas prestižs. Līdz pat šai dienai viņa tiek uztverta kā varone un ieņem savu vietu Krievijas kosmosa programmas vēsturē līdzās Gagarinam un Ņeonovam. 2011. gadā Tereškovu ievēlēja Krievijas valsts Domē.

Tereškovas apbalvojumu saraksts ir garāks par šo rakstu. No jaunākās leitnantes 1962. gadā viņa ir izaugusi par Krievijas bruņoto spēku ģenerāli, lai cik formāli tas arī būtu. Par godu Tereškovai ir uzstādīti daudzi piemi-



V. Tereškova grāmatas un filmas prezentācijas laikā Jaroslavas planetārijā. 2012. gada 11. marts.

nekļi, nosauktas ielas, skolas, muzeji... arī krāteris uz Mēness un mazā planēta\*\*.

Neviena no piecām kandidatēm kosmosā vairs nedevas. Meitenes toreiz turpināja gatavoties lidojumiem. Bija plāni 1965. gadā sūtīt lidojumā *Voshod* kuģi ar Solovjovu un Ponomarjovu, turklāt Solovjovai būtu jāveic izģājiens atklātā kosmosā. Taču meitenes netika ne pie lidojumiem ar *Voshod*, ne *Soyuz* kuģiem, līdz 1969. gadā grupa tika izformēta. Nākamā sievietē kosmosā devās tikai 1982. gadā.

Rakstā izmantoti materiāli no ģenerāļa N. Kaņņina dienasgrāmatām un filmas "Чайка и Ястреб".

\*\* Sk. Jaunie asteroīdu nosaukumi: 1671 Čaika – atklājis G. Neuimins 1934. g.; asteroīds nosaukts par godu pirmajai padomju kosmonautei V. Nikolajevai-Tereškovai. – *ZvD*, 1968, Rudens (41), 23. lpp.

# APSPRIEDES UN SANĀKSMES

JURIS FREIMANIS, IVARS ŠMELDS

## STARPTAUTISKĀS ASTRONOMIJAS SAVIENĪBAS XXVIII ĢENERĀLĀ ASAMBLEJA PEKINĀ

IAU XXVIII GENERAL ASSEMBLY  
第二十八屆國際天文學聯合會大會  
OPENING CEREMONY  
開幕式

IAU XXVIII GENERAL ASSEMBLY  
第二十八屆國際天文學聯合會大會  
OPENING CEREMONY  
開幕式

IAU XXVIII GENERAL ASSEMBLY  
第二十八屆國際天文學聯合會大會  
OPENING CEREMONY  
開幕式



08/21/2012

Starptautiskā Astronomijas savienība (SAS; angliiski *International Astronomical Union, IAU*) ir pasaulē lielākā un nozīmīgākā profesionālo astronomu zinātniskā organizācija, kas starptautiski atzīta par galveno autoritāti visos ar astronomijas zinātni saistītos jautājumos. Tā dibināta 1919. gadā, un to zināmā mērā var uzskatīt par līdz tam laikam pastāvējušās Starptautiskās Saules savienības pēcteci. Gan viena, gan otra tika dibināta ar mērķi apvienot pasaules astronomus tādu jautājumu risināšanai, kas ir nozīmīgi kā visai astronomu sabiedrībai, tā arī starptautiskā mērogā kopumā. SAS pārziņā, piemēram, ir Mazo planētu datu centrs, precīzā laika dienests, arī visā pasaulē atzīti jaunatklāto debess ķermeņu nosaukumi. Piederība pie šīs organizācijas vienmēr ir tikusi

zināmā mērā uzskatīta par augsta līmeņa profesionalitātes apliecinājumu. Atšķirībā no daudzām citām organizācijām, piederība kurām ir vai nu tikai valstu, vai arī individuālā līmenī, SAS ir veiksmīgi apvienotas abas šīs pieejas. No vienas puses, par tās biedriem kļūst konkrētas valstis, un tās tiek pārstāvētas šajā organizācijā ar savām nacionālajām komitejām, kas gan bieži vien ir arī attiecīgās valsts Zinātņu akadēmija vai kāda cita ar zinātni, sevišķi astronomiju, saistīta organizācija, no ot-

*Lappuses augšā – 1. att. SAS 28. Ģenerālās Asamblejas atklāšanas ceremonija lielajā plenārsēžu zālē (2500 sēdvietas). Uz skatuves – SAS prezidents Robert Williams un Ķīnas viceprezidents Xi Jinping.*  
Foto: J. Freimanis

ras – par tās biedriem var kļūt arī atsevišķi indivīdi.

SAS augstākā lēmēj institūcija ir Ģenerālā Asambleja (ĢA), kas notiek augustā ik pēc trim gadiem. Kartējā – 28. ĢA notika 2012. gada 20.-31. augustā Pekinā, Ķīnā (sk. 1., 2. att.).

Visiem SAS individuālajiem biedriem (Latvijā tādi ir 14) ir automātiskas tiesības piedalīties ĢA darbā, ja vien viņu augstskolas, zinātniskie institūti vai viņi paši spēj to finansēt. Atbilde uz pēdējo jautājumu Latvijā diemžēl visbiežāk ir “nē, nespēj”. Šā raksta autori ir pateicīgi mūsu abu kopējās darbavietas Ventspils Augstskolas Ventspils Starptautiskā radioastronomijas centra (VSRC) vadībai par aktīvu, enerģisku un sekmīgu rīcību, piesaistot Eiropas Savienības struktūrfondu līdzekļus. Mūsu komandējums uz Pekinu tika apmaksāts, izmantojot starptautiskās zinātniskās sadarbības veicināšanai paredzētā VSRC īstenojamā Eiropas Reģionālās attīstības fonda projekta SATTEH naudu. Mēs abi bijām vienīgie SAS ĢA dalībnieki no Latvijas (sk. 3. att.); pa diviem pārstāvjiem bija arī no Igaunijas un Lietuvas. Atbilstoši SAS mājas lapas ([www.iau.org](http://www.iau.org)) datiem visā pasaulē ir 10 874 SAS individuālie biedri, taču šis skaitlis visticamāk ir pārspilēts, jo četri SAS mājas lapā publicētajā sarakstā atrodami Latvijas astronomi jau ir aizsaulē. ĢA piedalījās nepilni trīs tūkstoši dalībnieku, un daudzi no tiem vismaz pagaidām bija nevis pilntiesīgi SAS individuālie biedri, bet gan kādā citā statusā.

Galvenais zinātniskais darbs notika 8 simpozijos, 7 kopīgajās diskusijās (*Joint Discussions*) un 18 speciālajās sesijās. Par augstākā līmeņa sanāksmēm SAS tiek uzskatīti tieši simpoziji; katra simpozija tematikai tika veltīta arī viena rīta plenārsēde, kurā visi ĢA dalībnieki tika iepazīstināti ar aktuālākajiem attiecīgās nozares jaunumiem. Pekinā notika šādi simpoziji: Nr. 288 *Astrophysics from Antarctica*, Nr. 289 *Advancing the Physics at Cosmic Distances*, Nr. 290 *Accretion on All Scales*, Nr. 291 *Neutron Stars and Pulsars*, Nr. 292 *Mole-*



2. att. Ķīnas Nacionālais konventu centrs, kura 3. un 4. stāvā notika SAS Ģenerālās Asamblejas sēdes. Vienlaicīgi 1. un 2. stāvā notika Starptautiskais mehānikas kongress. Foto: J. Freimanis

*cular Gas, Dust and Star Formation in Galaxies*, Nr. 293 *Extrasolar Habitable Planets*, Nr. 294 *Solar and Astrophysical Dynamos* un Nr. 295 *Massive Galaxies*.

Vakaros notika 4 *Invited Discourses* (ielūgtas lekcijas) – zināmā mērā atvieglināta



3. att. I. Šmels (no kreisās) un J. Freimanis pie izstādes plakāta par starptautisko ļoti garas bāzes radiointerferometrijas tīklu (kartē atzīmēta arī Irbene pie Ventspils). Foto: D. Draviņš

līmeņa saistošs izklāsts par kādu interesantu tēmu. Karena Māstersa (*Karen Masters*, Portsmutas universitāte, Apvienotā Karaliste) nolasīja lekciju *The Zoo of Galaxies*, 2011. gada Nobela prēmijas laureāts Braiens Šmidts (*Brian Schmidt*, Austrālijas Nacionālā universitāte) – lekciju *Supernovae, the Accelerating Cosmos, and Dark Energy*, Filips Andrē (*Philippe Andre*, Francijas Atomenerģijas komisariāts) – lekciju *The Herschel View of Star Formation* un Čeņ Faņs (*Cheng Fang*, Nankinas universitāte, Ķīna; autori nav pārliecināti par viņa vārda izrunu un atbilstoši latviskās transkripcijas pareizību) – lekciju *Past, Present and Future of Chinese Astronomy*.

Bez tam Pekinā notika divas SAS ĢA organizatoriskās sesijas, kurās pieņēma grozījumus SAS statūtos, apstiprināja SAS budžeta pārskatu par 2009.-2011. gadu, pieņēma budžetu 2013.-2015. gadam un izlēma citus organizatoriskus jautājumus, kā arī apstiprināja četras rezolūcijas. Notika arī daudzo SAS nodaļu (*divisions*) un komisiju organizatoriskās sanāksmes.

Atbilstoši SAS statūtiem ĢA organizatoriskajās sesijās par pārsvarā zinātniskas dabas jautājumiem balso klātesošie SAS individuālie biedri, un Pekinā tādā veidā tika pieņemtas četras SAS XXVIII ĢA rezolūcijas: par optiskajām un infrasarkanajām astrofotometriskajām joslām, par astronomiskās vienības kā garuma mēra definīciju, par acinājumu valstu valdībām un starptautiskajām organizācijām izveidot bīstamo Zemei tuvo kosmisko objektu agrās brīdināšanas sistēmu un par SAS organizatoriskās (nodaļu) struktūras būtiskām izmaiņām. Par visiem pārējiem (pārsvarā organizatoriska un finansiāla) rakstura jautājumiem, kā statūtiem, budžetu, SAS amatpersonu iecelšanu utt., balso SAS Nacionālie biedri, proti, dalībvalstis to pilnvaroto pārstāvju personā. Finansiāli organizatoriskajos balsojumos Latvijai nebija balsstiesību, jo ir SAS dalības naudas parāds (tas ir krājies kopš 2009. gada, un parāda kopsumma par laiku līdz 2012. gadam ieskaitot ir 9615 eiro).

SAS dalības naudas apmērs ir atkarīgs no dalībvalsts kategorijas. Pavisam SAS ir 73 dalībvalstis, no tām 60 ir pilntiesīgajās kategorijās. Visas Baltijas valstis ir pirmās (proti, viszemākās pilntiesīgās) kategorijas Nacionālie biedri, kas nozīmē vismazākos dalības naudas maksājumus (2750 eiro 2013. gadā), kā arī vismazāko balsu skaitu finansiāli organizatoriska rakstura balsojumos. Jo augstāka kategorija, jo vairāk balsu un jo lielāki maksājumi. Dalībvalsts ar visaugstāko (desmito) faktiski eksistējošo kategoriju ir ASV, kas nozīmē dalības naudu 123 750 eiro 2013. gadā. Pekinas asamblejā par jauniem 1. kategorijas biedriem tika uzņemtas Etiopija un Kazahstāna, bet par *Interim* (nepilntiesīgas) kategorijas biedru – Ziemeļkoreja, īpaši norādot, ka SAS amatpersonas ir pārliecinājušās par minēto valstu spēju izpildīt SAS dalībvalsts saistības, ieskaitot maksājumus. Vjetnama pēc pašas lūguma tika pārcelta no 1. kategorijas uz *Interim* kategoriju, jo šī valsts apzinās, ka tuvākajā laikā nespēs samaksāt 1. kategorijai atbilstošu dalības naudu. Bolīvija, Ēģipte, Gruzija, Kuba, Peru un Urugvaja ir *Suspended* kategorijā, kas nozīmē, ka dalības naudas parādu dēļ to dalība SAS ir uz laiku apturēta, un vēl pēc dažiem gadiem SAS statūti ļaus tās izslēgt no SAS. Ļoti drīz apturētas dalības statuss var draudēt arī Latvijai. Nesaucot valstis vārdā, Pekinas ĢA tika paziņots, ka parādi vispār ir 17 dalībvalstīm. Līdz šim neviena valsts nav tikusi parādu dēļ izslēgta no SAS, taču Pekinā izskanēja Finanšu komitejas brīdinājums, ka nākotnē tas varētu notikt.

Līdzdalība SAS ĢA ir lieliska izdevība iepazīties ar dažādiem astronomijas attīstības virzieniem, neierobežojoties tikai ar paša šauro specializāciju. Kā jau parasti šādos lielos zinātniskos saietos, kur vienlaikus strādā daudzas paralēlas sekcijas, visu apmeklēt un dzirdēt ir fiziski neiespējami, tādēļ katram dalībniekam jāساتāda sava individuālā dalības programma, vadoties pēc savām zinātniskajām interesēm un praktiskās lietderības.

Nereti nākas pāriet no viena simpozija vai sesijas uz citu, lai dzirdētu kādu interesējošu ziņojumu.

J. Freimanis daļēji vai pilnīgi apmeklēja simpoziju Nr. 290 *Feeding compact objects – accretion on all scales*, simpoziju Nr. 294 *Solar and astrophysical dynamos and magnetic activity*, speciālo sesiju Nr. 4 *New era for studying interstellar and intergalactic magnetic fields*, speciālo sesiju Nr. 5 *The IR view of massive stars: the main sequence and beyond*, kurā pats piedalījās ar stenda referātu, speciālo sesiju Nr. 12 *Modern views of the interstellar medium*, kā arī visas plenārsēdes. Minētais stenda referāts bija veltīts polarizēta starojuma pārnesei vienādojumam dažādās liklīniju koordinātu sistēmās, un tam ir sakars ar no sarežģītas formas un uzbūves astrofizikāliem objektiem nākošā elektromagnētiskā starojuma intensitātes un polarizācijas novērojumu interpretāciju. Simpozijš Nr. 288 bija veltīts optiskajiem un infrasarkanajiem astronomiskajiem novērojumiem Antarktīdā\*. Izrādās, ka turienes astroklimats ir sevišķi piemērots novērojumiem, īpaši infrasarkanajiem, jo ir ļoti mazs kopējais ūdens tvaika saturs atmosfērā, mierīga un stabila atmosfēra, un jūtama gaisa turbulence novērojama tikai līdz apmēram 20 m augstumam virs zemes. Tādēļ, neraugoties uz skarbaiem dzīves apstākļiem un lielajām zinātnisko bāžu izveidošanas un uzturēšanas izmaksām, vairākas valstis (ASV, Ķīna, Austrālija u.c.) aktīvi būvē observatorijas ar ledū klātajā kontinentā. Pagaidām tur ir uzstādīti

\* Sk. Alksnis A. Astronomija Antarktīdā. – *ZvD*, 2006, Rudens (193), 3.-9. lpp. <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/1172>



4. att. Senā imperatora astronomiskā observatorija kādreiz atradās ārpus pilsētas, tagad pilsēta to jau "apriusī". Tajā iespējams aplūkot astronomiskos instrumentus, ko lietoja vēl pirms teleskopiem.

Foto: I. Šmelds

līdz apmēram 1 m diametra teleskopi, bet tuvākajā nākotnē Ķīna plāno izvietot arī 4 m teleskopu.

Plenārsēdē, kurā tika prezentēti SAS simpozija Nr. 291 *Neutron stars and pulsars: Challenges and opportunities after 80 years* svarīgākie jaunumi, uzstājās Michael Kramer (M. Planka Radioastronomijas institūts, Vācija), paziņojot, ka jaunākie astronomisko novērojumu dati ar lielu precizitāti apstiprina Einšteina Vispārīgo relativitātes teoriju iepriekšējām alternatīvām gravitācijas lauka teorijām. (Šādu teoriju ir ļoti daudz; brīžiem šķiet, ka teoriju autori vienkārši meklē oriģinalitāti bez īpaša novērojumus balstīta pamatojuma.)

Svarīgāko zinātnisko rezultātu speciālajā sesijā Nr. 4 *New era for studying interstellar and intergalactic magnetic fields* formulēja A. Lazarijans (Alex Lazarian, Viskonsinas – Medisonas universitāte, ASV). Proti, magnētisko spēka līniju pārsavienošanās (reconnection) process Saules atmosfērā ir pietiekoši ātrs

(atbilstošs Saules uzliesmojumu novērojumu datiem) tikai tad, ja šo procesu nosaka vides turbulence; plazmas omiskajai pretestībai nav ietekmes uz pārsavienošānās ātrumu. Tas nozīmē, ka vismaz šajā gadījumā magnētiskais lauks nav iesaldēts plazmā, kā to savulaik aprakstīja Nobela prēmijas laureāts *Hannes Alfvén*. Agrāk vispārpieņemtais *Parker – Sweet* modelis, saskaņā ar kuru pārsavienošānās ir lamināra un procesa ātrumu nosaka vides omiskā pretestība, ir pārāk lēns, un tas nevar izskaidrot Saules uzliesmojumus. Arī SAS simpozijā Nr. 294 *Solar and astrophysical dynamos and magnetic activity* lielā mērā noritēja A. Lazarjana ideju ietekmē.

I. Šmelda svarīgākais uzdevums savukārt bija apmeklēt speciālo sesiju Nr. 7 *NEO Hazards: current activities and future plans*, kas bija veltīta Zemei tuvajiem kosmiskajiem objektiem, galvenokārt asteroīdiem, to radītajām briesmām un iespējām tās novērst un prezentēt stenda referātu par Latvijas astronomu pēdējo gadu sasniegumiem jaunu asteroīdu atklāšanā un arī darbu, kas pēdējos gados paveikts, pētot t.s. kosmiskās atlūzas – to, kas palicis pāri no dažādiem kosmiskajiem aparātiem pēc to darbības beigām. Par abiem šiem pētījumu virzieniem Latvijā "Zvaigžņotajā Debesī" rakstīts jau vairākkārt. Šajā sesijā apspriestie galvenie jautājumi – Zemei bīstamo debess ķermeņu novērojumi un katalogizēšana, to radīto draudu novērtējums, asteroīdu pētījumi, nosūtot to tiešā tuvumā kosmiskos aparātus un/vai nosēdinot nolaižamos aparātus uz to virsmas, iespējas tiešu draudu gadījumā izmainīt to orbītas tā, lai tās ietu Zemei garām. Līdz šim Latvijā šajos pētījumos iegūtā kompetence var izrādīties noderīga, lai nākotnē piedalītos līdzīgos pētījumos kopā ar ES institūcijām. Jāatzīmē gan, ka ES šie pētījumi notiek daudz

augstākā tehniskajā līmenī, nekā tas pašlaik pieejams mūsu valstī. ES paredzēts īstenot programmu, kas ietver visas trīs iepriekšminētās aktivitātes, un tīri tehniski Latvijas zinātniekiem būtu iespējas tajā iekļauties, taču paredzams, ka finansējums ies caur Eiropas Kosmosa aģentūru (*ESA*) un, kamēr Latvija nav pilntiesīga šīs aģentūras locekle, daudzi iespējamie dāsnie pasūtījumi mūsu valstij varētu iet secen, tāpat kā arī piedalīšanās attiecīgajās ES caur *ESA* finansētajās pētījumu programmās. Tiesa, tā kā Latvijai kopš 2013. gada ir kooperatīvās sadarbības līgums ar šo organizāciju, zināmas sadarbības iespējas tomēr paveras.

No pārējiem šajā sesijā prezentētajiem ziņojumiem gribētos atzīmēt divus. Pirmais no tiem – ASV zinātnieku *Jean-Luc Margot*, *Jon Giorgini* referāts, kurā apkopota asteroīdu radara novērojumu pieredze, kas gūta, izmantojot pasaules lielākos radioteleskopus. Tā kā līdzīgi novērojumi, tiesa gan, galvenokārt novērojot kosmiskos atkritumus, notiek arī Ventspils Starptautiskajā radioastronomijas centrā, tā var izrādīties noderīga, sastādot tālākus līdzīgu novērojumu plānus Latvijā. Šeit gan jāteic, ka asteroīdi atrodas krietni tālāk no Zemes nekā kosmiskās atlūzas, tādēļ to novērošana ar tādu pasaules mērogā tomēr vidēji lielu radioteleskopu kā Irbenes RT-32 varētu prasīt sevišķi labu tehnisko aprikojumu un zināmu pieredzi, iepriekš novērojot tuvākus objektus (ZMP un kosmiskās atlūzas). Otrs ziņojums, kas piesaistīja autoru uzmanību, bija Krievijas astronoma Borisa Sustova ziņojums, kurā tika izklāstīta Krievijas nacionālā programma Zemei bīstamo tuvo objektu pētījumiem. Pētījumos paredzēts izmantot plašu nelielu (ap 1 m diametrā) daļēji automatizētu teleskopu tīklu, lai atklātu Zemei bīstamos objektus un pēc tam tiem arī sekotu.

(*Nobeigums sekos*)



Begründer der  
Quantenmechanik

300

$\Delta p \cdot \Delta q \sim h$

Heisenbergsche  
Unschärferelation



1,53 €

Werner Heisenberg  
Physiker

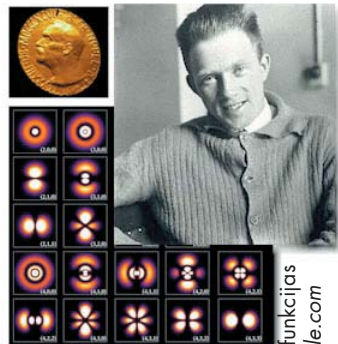
1901 – 1976

Deutschland

## ATZIŅU CEĻI

Šajā rakstā kvantu mehānikas pamatlēcējs Verners Heizenbergs atklājas kā Rietumu kultūras pārstāvis, kuram rūp, kas mūsu kontinentā notiek un notiks ar vai bez garīguma. Šis Heizenbergs ir mazāk

tas teorētiķis, pateicoties arī kura spožajam prātam varam komunicēt



Heizenbergs (1924) ar udeņraža viļņu funkcijas tabulu un Nobela balvu (1932). Avots: monalle.com

mobilaajā tīklā, lietot datorus, blogot, čatot, vārdu sakot – baudīt moderno tehnoloģiju nodrošinātos labumus, kuri nav iedomājami bez kvantu mehānikas sasniegumiem (piem., pusvadītāju principa); šis Heizenbergs ir vairāk iedvesmotājs. Vīrs, kurš izcīnījis savas cīņas, tagad dalās pieredzē ar biedriem. Galu galā viņš uzdod principiālu jautājumu: ko mēs kā eiropiska sabiedrība vēlamies? Un sasaista to ar praktisko realitāti, kādu esam to realizējuši, tātad bez kuras šodien grūti iztēloties mūsu dzīvi pilnvērtīgu.

Kultūra ir kultivējama. Bez kultūras nav patiesu personību. Un šo kultūru iespējams ārkārtīgi viegli un netverami pazaudēt. Problēma ir aktuāla un visnotaļ akūta. Rietumu sabiedrība no jauna ir izvēles priekšā: vai mums ir vajadzīga identitāte? Un ko mēs ar to saprotam? Verners Heizenbergs sniedz savu versiju.

**Valdis Balcers**, 19./20. VIII 2012, raksta *О соотношении гуманитарного образования, естествознания и западной культуры // Гейзенберг В. Шаги за горизонт. – М., Прогресс, 1987* tulkoņājs no krievu val.

VERNERS HEIZENBERGS

## PAR HUMANITĀRĀS IZGLĪTĪBAS, DABAS ZINĀTŅU UN RIETUMU KULTŪRAS ATTIECĪBĀM<sup>1</sup>

Dāmas un kungji!

Šodien mēs svinam skolas simtgadi. Gadsimta garumā talantīgi cilvēki ieguldījuši tajā daudz apzinīga darba. Vieni, būdami skolotāji, ziedojuši mūsu ģimnāzijai visu dzīvi, citi, skolnieki kā es, šeit pirmo reizi sastapuši garīgās kultūras pasauli. Viņi ar interesi, citreiz gan arī bez īpašas intereses, bet allaž neatlaidīgi un ar uzcītību studēja mācību priekšmetus, kurus no paaudzes paaudzē nodod tieši humanitārā ģimnāzija. Šādā dienā dabiski nodoties jautājumam, vai visi šie pūliņi un rūpes, skolotāju un skolnieku centība būtībā ir attaisnojies. Uzreiz gan skaidrs,

ka jautājums formulēts nekorekti, jo uzcītība un apzinīgs darbs pēc savas būtības vienmēr attaisnojas. Tomēr bieži tiek jautāts, vai tās zināšanas, kuras mēs ģimnāzijā apgūstam, nav pārlietu atrautas no dzīves un ideali-

<sup>1</sup> Runa 1949. gada 13. augustā Minhenes Maksimiliāna ģimnāzijas 100 gadu jubilejas svinību laikā. Pirmpublicācija: Heisenberg W. *Über das Verhältnis der Humanität, Naturwissenschaften und Abendland // Heisenberg W. Das Naturbild der heutigen Physik. Rowohlts deutsche Enzyklopädie, Bd. 8. Hamburg, 1955, S. 36–46.* (Piezīme pie kr. tulk.)

zētas, vai mūsu tehnikas un dabas zinātņu laikmetā dzīvei atbilstošāk nesagatavo praktiskāk orientēta izglītība. Šeit tiek skarta daudzkārt apspriestā humanitārās izglītības un mūsdienu dabas zinātnes attiecību problēma. Neesmu pedagogs un neesmu pietiekami daudz domājis par šāda veida problēmām, lai uzdotu jautājumu pēc būtības. Taču varu pamēģināt aptvert savu pieredzi, jo esmu skolojies šajā ģimnāzijā un tikai vēlāk sāku strādāt galvenokārt dabas zinātņu laukā; visa cita starpā simtgades jubileja ir atmiņu svētki par tiem, kas šeit mācījušies.

Kādus gan argumentus par labu antīko valodu un antīkās vēstures apguvei pastāvīgi piesauc humanitārās domas pārstāvji? Vispirms viņi pamatoti norāda uz to, ka visa mūsu kultūras dzīve, mūsu rīcība un sajūtas sakņojas Rietumos garīgajā substancē, tātad ir saistīti ar to garīguma veidu, kāds radies antīkajā pasaulē, kuras pirmsākumi rodami sengrieķu mākslā, sengrieķu dzejā un sengrieķu filozofijā. Vēlāk, kristietības laikmetā, līdz ar baznīcas veidošanos šis garīguma veids piedzīvoja dziļas pārmaiņas, lai Viduslaiku izskaņā, lieliski apvienojot kristīgo Dievatziņu ar senatnes garīgo brīvību, beidzot aptvertu visu pasauli kā vienotu Dieva pasauli un vēlāk, ģeogrāfisko atklājumu, dabas zinātņu un tehnikas attīstības gaitā, radikāli mainītu tās veidolu. Citiem vārdiem, ja vien mēs iedziļināmies lietās būfībā sistemātiski, vēsturiski vai filozofiski, visās mūsdienu dzīves jomās nokļūstam līdz garīgajām struktūrām, kuru pirmsākumi rodami klasiskajā senatnē vai kristietībā. Lūk, tamdēļ humanitāro ģimnāziju aizstāvēbai var sacīt, ka tādas struktūras zināt ir vērts, pat ja praktiskajā darbībā nepieciešamība pēc tām nemaz nerodas bieži.

Otrkārt, tiek uzsvērts, ka viss mūsu Rietumeiropas kultūras spēks rodas un vienmēr ir radies no praktiskās darbības un principiālu problēmu uzstādījumu ciešas sasaistes. Citas tautas un kultūras ir bijušas tikpat prasmīgas praktiskajā darbībā kā senie grieķi, taču kas jau pašā sākumā atšķīra grieķu domāšanu no

citu tautu domāšanas – tā ir spēja jebkuru problēmu vērst principiālā un tādējādi ieņemt tādu stāvokli, no kura viedokļa varētu sakārtot empīrisma raibo daudzveidību un padarīt to aptveramu cilvēka saprašanai. Praktiskās darbības un principiālu problēmu uzstādījuma sasaiste ir galvenais, kas atšķīra grieķu kultūru, bet, kad Rietumos iestājās Renesanses laikmets, šī saikne nokļuva mūsu vēsturiskās dzīves centrā un noteica mūsdienu dabas zinātnes un tehniku. Tas, kurš studē sengrieķu filozofiju, ik uz soļa sastop šo māku izvīrīt principiālus jautājumus, un, tātad, lasot sengrieķu literatūru, viņš vingrinās prasmē rīkoties ar vienu no varenākajiem intelektuālajiem rīkiem, kādu vien izstrādājusi Rietumeiropas doma. Lūk, tamdēļ var teikt, ka arī humanitārajā ģimnāzijā mēs mācāmies ko derīgu.

Beidzot, treškārt, pamatoti runā, ka antīkās klasikas studijas formē cilvēkā tādu vērtību sistēmu, kurā garīgās vērtības tiek stādītas augstāk par materiālajām. Jo, raugi, viss atstātais sengrieķu mantojums tieši liecina par garīguma primaritāti. Tiesa, taisni šajā punktā mūsdienu cilvēks var iebilst, ka, redz, mūsu laikmets liecinot, ka viss ir atkarīgs tieši no materiālās varenības, no resursu krājumiem un industrijas attīstības līmeņa, un materiālā varenība esot spēcīgāka par katru garīgo.



Heizenbergi ap 1910. g. – tēvs Augusts, brālis Ervīns, māte Annija, Verners – īsi pirms jaunākais dēls iestāsies ģimnāzijā.

Avots: <http://www.terrebonneonline.com/heisenberg.htm>

Tamdēļ vēlme mācīt bērnus stādit garīgās vērtības pāri materiālajām būtībā neatbilstot mūsu laikmeta garam.

Atmiņā nāk kāda saruna, kuru pirms 30 gadiem risināju universitātes pagalmiņā. Tajā laikā Minhenē notika revolucionāras kaujas, un es, tāpat kā mani biedri, septiņpadsmitgadīgi skolnieki, biju kā izpalīgs piekoman-dēts kādai iepretim universitātei esošā garīgajā seminārā izmitinātai vienībai. Tagad man nav īsti skaidrs, kamdēļ mēs tur atradāmies. Acīmredzot tajās nedēļās karavīru spēles mums bija visnotaļ patīkams pārtraukums ģimnāzijas nodarbībās. Uz Ludviķa ielas šaudījās, lai gan ne visai daudz. Pusdienlaikā mēs universitātes pagalmā izvietotā lauka virtuvē saņēmām ēdienu. Un šeit mēs reiz sākām sarunu ar teoloģijas studentu par to, vai šai cīņai par Minheni ir kāda jēga, un viens no mums enerģiski paziņoja, ka ar garīgiem līdzekļiem vien, kā runām un papīriem, jautājumus par varu nerisinot, ka jautājuma izšķirošu risinājumu – “mēs vai viņi” – varot panākt tikai ar fizisku spēku.

Kam teologs iebilda, ka vismaz viens jautājums, un konkrēti par to, kā izšķirt, kuri būsīm “mēs” un kuri – “viņi”, ar visu acīmredzamību pieprasa tīri garīgu risinājumu un no tā vien jau būtu liels labums, ja tamlīdzīgs risinājums tiktu meklēts nedaudz saprātīgāk, nekā tas tiek darīts parasti. Te mums pēc būtības nebija ko iebilst. Kad bulta atraujas no stiegras, tā lido savu ceļu, no kura to var novirzīt tikai stiprāks spēks; bet līdz tam tās lidojuma virzienu nosaka tikai tas, kurš tēmē, un bez būtnes, kas apveltīta ar dvēseli un izvēlas mērķi, tā vispār nespētu lidot. Bet tamdēļ – kas zina? – nav nemaz tik slikti mācīt jaunatni īpaši nepiezemēt garīgo vērtību nozīmi.

Vispār, esmu pārāk novirzījies no izvēlētās tēmas un man jāatgriežas pie tā brīža, kad Minhenes Maksimiliāna ģimnāzijas sienās pirmo reizi pa īstam sastapos ar dabas zinātnēm; galu galā vēlos taču runāt par dabas zinātņu un humanitārās izglītības attiecībām. Skolēnu vairums tehniku un dabas zinātnes

sāk iepazīt, sākot rotaļas ar mehānismiem. Biedru piemērs, kāda, teiksim, Ziemassvētku dāvana, bet reizumis arī mācību stunda atmodina vēlmi padarboties ar mašīnām un pašam kādu uzbūvēt. Es pats arī pirmos piecus skolas gadus ar lielu aizrautību nodevos šādām nodarbībām. Lai gan droši vien šāda darbošanās arī paliktu tikvien kā spēle un nevestu mani līdz īstai zinātnei, ja tai nepievienotos vēl kāds pārdzīvojums. Tajā laikā mums pasniedza ģeometrijas pamatus. Sākumā man tā šķita pilnīgi sauss priekšmets: trijstūri un četrstūri uz fantāziju neiedvesmo tā kā ziedi un dzeja. Bet te reiz no mūsu lieliskā matemātikas pasniedzēja Volfa izklāsta pēkšņi sapratu, ka par šīm figūrām iespējams izteikt vispārinātus apgalvojumus un



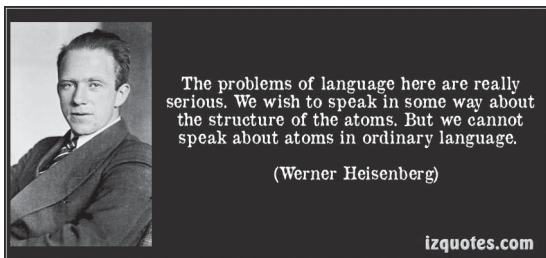
Heizenbergi 1914. gadā – brālis Ervīns, tēvs Augusts un Verners, sākoties I Pasaules karam.

Avots: [http://www.vichadasiaprende.com/2010\\_09\\_01\\_archive.html](http://www.vichadasiaprende.com/2010_09_01_archive.html)

uzskatāmas analīzes ceļā ne tikai iegūt noteiktu rezultātu, bet šos rezultātus arī matemātiski pierādīt.

Doma, ka matemātika kaut kādā veidā saskaņojas ar mūsu pieredzes formām, man šķita ārkārtīgi intriģējoša un savīļņojoša. Skolā sniegtās zināšanas reti kad atklājas tādā veidā, kādā man atklājās šīs. Kad mācību procesā garīgās pasaules dažādi virzieni aizplūst mūsu skatienam, mēs parasti tajos tā

īsti neiedzīvojamies. Atkarībā no skolotāja spējām kāds virziens mums izgaismojas vairāk vai mazāk skaidri un tā tēli paliek mūsu atmiņā uz ilgāku vai mazāku laiku. Bet dažos retos gadījumos mūsu redzeslaukā nokļuvis priekšmets sāk spīdēt savu gaismu, sākumā blāvi un neskaidri, tad aizvien spožāk, līdz beidzot tā izstarotā gaisma aizpilda arvien



V. Heizenbergs: *Valodas problēmas šeit patiesi ir nopietnas. Mēs vēlamies kaut kādā veidā runāt par atomu struktūru. Bet nevaram runāt par atomiem parastā valodā.*

paplašiņošos domu telpu, sāk izgaismot citus priekšmetus un galu galā kļūst par mūsu pašu dzīves nozīmīgu sastāvdaļu.

Tieši šādi man toreiz atklājās patiesība, ka matemātika saskaņojas ar mūsu pieredzes elementiem, – patiesība, kuru, kā es noskaidroju skolā, bija cēlušī gaismā senie grieķi Pitagors un Eiklīds. Pirmām kārtām, Volfa nodarbību iedvesmots, mēģināju pats lietot matemātikā un nospriedu, ka šī saspēle starp matemātikā un nepastarpināto novērojumu ir vismaz tikpat saistoša kā vairums citu spēļu. Vēlāk šajā matemātiskajā rotaļā, kura man sniedza tik daudz prieka, es vairs neaprobežojos ar ģeometrijas sfēru vien. Kādā grāmatiņā uzgāju, ka fizikā ar matemātikas palīdzību iespējams pētīt procesus un tos mehānismus, kurus pats meistarēju. Tad arī sāku pēc *Goeschen* sērijas sējumiņiem un citām tamlīdzīgām samērā vienkāršām mācību grāmatām studēt to matemātikā, kuru izmanto fizikas likumu aprakstam; sanāc, ka visupirms diferenciālos un integrālreķinus. Pie tam Jau-

no laiku sasniegumus, Ņūtona un viņa sekotāju idejas uztvēru kā nepastarpinātu sengrieķu matemātiķu un filozofu centienu turpinājumu, burtiski kā tos pašus, un man galvā nevarētu ienākt saskatīt mūsu dabas zinātnē un tehnikā pasauli, kas principiāli atšķirtos no Pitagora vai Eiklīda filozofiskās pasaules.

Jūsmojot par dabas matemātisko aprakstu, savas skolnieciskās nezināšanas dziļēs to pat neapjaušot, uzdūros kādai Rietumeiropas domāšanas būtībā vispārīgai pamatīpašībai, un konkrēti – tai pašai saiknei starp problēmas principiālo uzstādījumu un praktisko rīcību, par ko runāju iepriekš. Matemātika, tā sakot, ir valoda, kurā var formulēt jautājumus un atbildēt uz tiem principiāli, taču pats jautājums nobriest praktiskajā materiālajā pasaulē. Piemēram, ģeometrija kalpoja aramzemju uzmērīšanai.

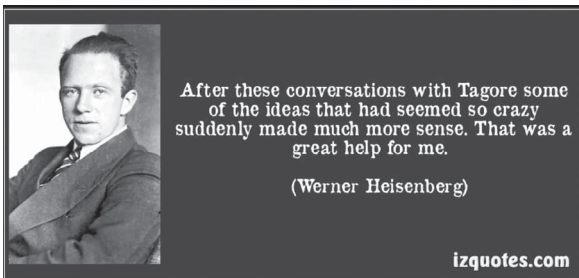
Šis pārdzīvojums noveda pie tā, ka daudzo skolas gadu gaitā manas intereses pārsvarā bija saistītas ar matemātikā, nevis dabas zinātnēm vai maniem mehānismiem, un tikai divās pēdējās klasēs es atkal sāku sliekties uz fiziku. Lai cik dīvaini, tas bija visai nejaušas sastapšanās ar kādu mūsdienu fizikas epizodi rezultāts.

Toreiz mēs mācījāmies pēc visnotaļ pieklājīgas fizikas mācību grāmatas. Dabiski, ka jaunākā fizika tajā palika savdabīga *outsidera* lomā. Un tomēr pēdējās lappusēs bija iespējams ko izlasīt par atomiem, un es labi atceros zīmējumu, kurā bija attēlots liels skaits atomu. Zīmējumam acimredzot vajadzēja atainot gāzes stāvokli molekulārā līmenī. Dažviet atomi bija sasaistīti grupās, tie kabinājās cits pie cita ar aķišu un cilpiņu palīdzību, kurām droši vien vajadzēja attēlot ķīmiskās saites. Turklāt tekstā varēja izlasīt, ka pēc grieķu filozofu uzskatiem atomi ir matērijas sīkākās nedalāmās sastāvdaļas. Šis zīmējums manī vienmēr izraisīja asu protestu, un es biju sašutis par to, ka tamlīdzīgas muļķības var rast vietu fizikas mācību grāmatā. Es spriedu: ja atomi patiesībā ir tik raupji uzskatāmi veidojumi, par ko grib mūs pārliecināt mācību

grāmata, ja to forma ir tik sarežģīta, ka tiem pat ir āķi un cilpas, tad tie nekādā ziņā nevar būt matērijas sīkākās nedalāmās sastāvdaļas.

Šo manu kritiku atbalstīja draugs, ar kuru kopā kā jaunatnes kustības<sup>2</sup> dalībnieki daudz ceļojām. Viņš interesējās par filozofiju daudz vairāk nekā es. Šis biedrs, kurš bija lasījis kādus seno filozofu atomiskās mācības izklāstus, reiz nejauši uzgāja mūsdienu atomfizikas mācību grāmatu (domāju, ka tā bija Zommerfelda grāmata "Atoma uzbūve un spektri") un ieraudzīja tajā atomu uzskatāmus attēlus. Rezultātā viņš secināja, ka visai tā laika fizikai jābūt maldīgai, un mēģināja par to pārliecināt arī mani. Kā redzat, mūs spriedumi toreiz bija daudz pārsteidzīgāki un pašpārliecinātāki nekā tagad. Bija jāpiekrīt draugam, ka atomu uzskatāmajiem attēlojumiem katrā ziņā jābūt maldīgiem, tomēr es atļāvos šajās kļūdās vainot attiecīgo zīmējumu autorus. Vēlme iepazīties tuvāk ar atomfizikas patiesajiem pamatiem tomēr bija saglabājusies, un te nu man talkā nāca cita nejausība. Aptuveni tai pašā laikā mēs sākām lasīt kādu Platona dialogu, taču mācības skolā notika neregulāri. Jau stāstīju, ka toreiz, Minhēnes revolucionāro cīņu laikā, mēs kādu laiku palīdzējām vienībai, kas bija izmitinājusies garīgajā seminārā iepretim universitātei. Mums tur nebija noteiktu pienākumu; taisni otrādi, mums draudēja nevis pārpūlēšanās, bet dīka slaišīšanās. Turklāt mums nācās palikt vienības rīcībā arī naktī, vārdu sakot, mums bija

<sup>2</sup> V. Heizenbergs domā neformālu jaunatnes organizāciju, kura Vācijā stihiski izveidojās pēc 1918. gada zaudējuma. "Jaunatnes kustības" galvenā nodarbe bija daudzdienu tūrisma pārgājieni, tautas dziesmu vākšana un dziedāšana/spēlēšana, tautas amatniecības veicināšana un attīstība, tautas universitāšu un skolu organizēšana un komplektēšana. Kustības dalībnieki neformāli bija izvēlējušies atturīgu un vienkāršu dzīvesveidu. Heizenbergs daudz reizi bija vadījis pārgājienu, Minhenē strādniecībai pasniedzis astronomijas un klasiskās mūzikas kursus. (Piezīme pie kr. tulk.)



V. Heizenbergs: *Pēc šādām sarunām ar Tagori dažas no idejām, kas bija likušās tik trakas, pēkšņi ieguva daudz lielāku jēgu. Tā man bija lieliska palīdzība.*

īsti jāutra dzīve bez rūpēm par rītdienu, bez jēl kādas kontroles no vecāku vai pasniedzēju puses.

Toreiz, 1919. gada jūnijā, bija silta vasara, un jau no agriem rītiem mums būtībā nebija nekādu dienesta pienākumu. Tamdēļ bieži vien drīz pēc saullēkta es kāpu uz semināra jumta un ar kādu grāmatu rokās iekārtojos uz pārseguma plātnes, lai pasildītos saulītē, vai sēdos uz jumta malas, lai pavērotu no miega dzīvei mostošos Ludviķa ielu.

Un, lūk, kārtējo reizi, varbūt Moravicka ielā drīzās mācību atsāksnās draudu sajūtas dzīta, man ienāca prātā doma paņemt līdzī uz jumta Platona sējumu. Vēlēdamies palasīt kaut ko, kas būtu ārpus skolas programmas, neskatoties uz savām pieticīgajām grieķu valodas zināšanām, ieslīgu dialogā "Timejs". Tā es pa istam pirmo reizi kaut ko uzzināju par sengrieķu atomisko filozofiju no pirmavota. Rezultātā atomu mācības pamatideja man kļuva ievērojami skaidrāka. Uzskatīju, ka esmu kaut pa pusei sapratis tos apsvērumus, kuri lika sengrieķu filozofiem nonākt pie domas par matērijas sīkākajām nedalāmajām sastāvdaļām. Lai gan Platona "Timejā" izvirzītais apgalvojums, ka atomi ir regulāri ķermeņi, man arī palika neskaidrs, tomēr labi jau bija tas vien, ka tiem nebija "āķīšu" un "cilpiņu". Spriedu, ka māksliniekam, kurš zīmēja tās atomu bildītes, varētu mierīgu sirdi ieteikt pirms ķeršanās pie zīmūļa pienācīgi izstudēt Platona rakstus. Viņam pienāktos sā-

kumā pamācīties mūsu ģimnāzijā! Katrā ziņā jau tad man radās pārliecība, ka diez vai iespējams sekmīgi apgūt mūsdienu atomfiziku, nepārzinot sengrieķu natūrfilozofiju.

Rezultātā, atkal nezin kā, es tiku sengrieķu diženās natūrfilozofijas idejas pārņemts – idejas, kura pārmet tiltu starp senatni un Jaunajiem laikiem un kura visā savā varenībā izvērtās tikai līdz ar Renesanses sākšanos. Šis sengrieķu filozofijas virziens, Leikipa un Dēmokrita atomiskā mācība, parasti tiek raksturots kā materiālisms. Lai arī no vēsturiskā viedokļa šāds raksturojums ir korekts, tomēr šodien tas var viegli izraisīt pārpratumus, jo XIX gadsimtā šis apzīmējums guvis tik vienkāršu skaidrojumu, ka nekādā ziņā nav savietojams ar sengrieķu natūrfilozofijas attīstību. Izvairīties no šāda maldīga antikā atomisma skaidrojuma iespējams, ja atceramies, ka pirmais Jauno laiku pētnieks, kurš XVII gadsimtā no jauna pievērsās atomu mācībai, bija garīdznieks un filozofs Gasendi<sup>3</sup>, kurš, bez šaubām, nemēģināja ar tās palīdzību atspēkot kristīgās reliģijas mācību, kā arī to, ka Dēmokritam atomi bija burti, ar kuriem apzīmēt pasaules notikumus, bet ne pats to saturs. Savukārt XIX gadsimta materiālisms attīstījās tieši pretēji, no cita veida idejas – idejas, kas raksturīga Jaunajiem laikiem un kas



The existing scientific concepts cover always only a very limited part of reality, and the other part that has not yet been understood is infinite.

(Werner Heisenberg)

izquotes.com

V. Heizenbergs: *Esošie zinātniskie jēdzieni vienmēr aptver tikai ļoti nelielu daļu no īstenības, un otra daļa, kas vēl nav saprasta, ir bezgalīga.*

sakņojas pirmo reizi Dekarta veiktajā materiālās un garīgās realitātes pasaules nošķirumā.

Diženā, mūsu laikmetu caurstrāvojošā zinātnes un tehnikas plūsma izriet, sanāk, no diviem antikās filozofijas sfērā esošiem avotiem. Un, lai gan pa šo laiku tā uzņēmusi sevī arī citas ietekmes, kas darījušas tās ūdeņus auglīgākus, plūsma avoti tomēr joprojām vēl ir ļoti izšķirami. Šā iemesla dēļ dabas zinātnes arī var gūt labumu no humanitārās izglītības. Protams, tie, kuri uzskata jaunatnes praktisko sagatavošanu dzīves cīņai par svarīgāku, vienmēr var iebilst, ka šo garīgo avotu zināšanām tomēr nav lielas nozīmes praktiskajā dzīvē. Viņi saka, ka veiksmīgai eksistencei jāapgūst prasmes, kas nepieciešamas mūsdienu dzīvē: jaunas valodas, tehnoloģiju metodes, veiklība darījumos un aprēķinos, bet humanitārā izglītība ir tikai skaistumlietiņa, tikai greznība, kuru var atļauties lietot vienīgi tie nedaudzie, kam liktenis vairāk par citiem atvieglojis izdzīvošanas cīņu.

*(Nobeigums sekos)*

## ŠORUDEN JUBILEJA ✂ ŠORUDEN JUBILEJA ✂ ŠORUDEN JUBILEJA

Pirms **20 gadiem – 1993. g. 1. decembrī** nodibināta **Latvijas Astronomijas biedrība (LAB)**. Dibināšanas sapulcē, piedaloties 42 biedriem – astronomijas profesionāļiem un amatieriem, tika pieņemti biedrības statūti un ievēlēta valde: A. Balklavs-Grīnhofs, Ģ. Barinovs, E. Bervalds, L. Driķis, J. Francmanis, V. Gedrovics, J. Kaminskis, J. Kauliņš, E. Mūkins, I. Šmelds, I. Vilks, J. Žagars. Valde ievēlēja I. Šmeldu par biedrības prezidentu, viceprezidentus I. Vilku un L. Driķi, V. Gedrovicu – par mantzīni. Jaundibinātā biedrība pasludināja sevi par Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības Latvijas nodaļas Astronomijas sekcijas mantinieci.

**I. D.**

ILGONIS VILKS, MĀRIS KRASTIŅŠ

## LATVIJAS 41. ATKLĀTĀ SKOLĒNU ASTRONOMIJAS OLIMPIĀDE

2013. gada 12. un 13. aprīlī norisinājās Latvijas 41. atklātā skolēnu astronomijas olimpiāde. Olimpiādi organizēja Latvijas Astronomijas biedrība (LAB) un Latvijas Universitātes (LU) Fizikas un matemātikas fakultāte sadarbībā ar žurnālu "Zvaigžņotā Debess".

Olimpiādes pirmajā kārtā, kas norisinājās LU Fizikas un matemātikas fakultātes telpās Zeltiņu ielā 8, piedalījās 14 skolēni, no kuriem viens pārstāvēja Rīgas 71. vidusskolu, bet pārējie – Rīgas Valsts 1. ģimnāziju. Lai olimpiādes saturs būtu mūsdienīgāks, tās organizatori nolēma mainīt ierasto pirmās kārtas uzdevumu struktūru, atsakoties no testa, bet uzdevumus padarot radošākus. Šāda stratēģija attaisnojās, un, salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem, olimpiādes dalībnieki salīdzinoši veiksmīgi bija risinājuši visus piecus uzdevumus. Vislabāko rezultātu, iegūstot 46 punktus no 50 iespējamajiem, sasniedza Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas 12. klases skolēni Inese Silkina un Artūrs Kurzemnieks. Kopumā deviņi skolēni pirmajā kārtā ieguva vairāk nekā 40 punktus, kas ir visai atzīstams rādītājs. Dalībnieku sniegumu pirmajā kārtā vērtēja *Mg. phys.* Kārlis Bērziņš, *Mg. phys.* Aija Laure un *Mg. phys.* Māris Krastiņš.

Olimpiādes otrajā kārtā, kas arī norisinājās turpat LU Fizikas un matemātikas fakultātes telpās, piedalījās 13 skolēni. Šajā kārtā saturisku izmaiņu, salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem, nebija, un dalībniekiem bija jāatbild uz trim teorētiskiem jautājumiem par Saules sistēmu, Galaktiku un Visumu. Olimpiādes dalībnieku atbildes vērtēja *Mg. phys.* Kristīne Adgere, A. Laure, K. Bērziņš un šo rindu autori. Uz otrās kārtas teorētiskajiem jautā-

jumiem vissekmīgāk atbildēja un 36 punktus no 40 iespējamajiem ieguva A. Kurzemnieks un Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas 12. klases skolnieks Andris Pāvils Stikuts.

Kopvērtējumā par **olimpiādes uzvarētāju**, iegūstot 82 punktus no 90 iespējamajiem, kļuva **A. Kurzemnieks. II vietā** ar 79 punktiem ierindojās **A. P. Stikuts**, bet **III vietu** ar 75 punktiem dalīja Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas 10. klases skolnieks **Rūdolfs Treilis** un Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas 12. klases skolnieks **Māris Seržāns**. Savukārt atzinība tika izteikta Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas 12. klases skolēniem Laumai Burkēvičai, Vladlenam Kurajevam, Jānim Tjarvem un I. Silkinai, kuri visi ieguva vienādu punktu skaitu – 73.

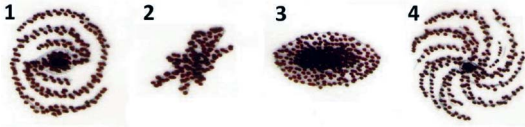
Noslēgumā olimpiādes godalgoto vietu ieguvēji saņēma LAB diplomus, "Zvaigžņotās Debess" numurus un citas olimpiādes organizatoru sarūpētās balvas. A. Kurzemnieks saņēma arī speciālbalvu no LAB – 6 cm refraktoru *Sky-Watcher AC 60/700 Mercury AZ-2*.

Informācija par Latvijas 41. atklāto skolēnu astronomijas olimpiādi ir pieejama LAB mājas lapas [www.lab.lv](http://www.lab.lv) sadaļā "Olimpiādes". Šajā pašā sadaļā būs atrodama informācija arī par nākamo Latvijas 42. atklāto skolēnu astronomijas olimpiādi, kas tiks rīkota 2014. gada pavasarī.

## OLIMPIĀDES UZDEVUMI UN TO ATRISINĀJUMI

### 1. uzdevums

*Attēlā redzamas četras shematiski attēlotas galaktikas. Pierakstiet galaktiku tipus vai Habla klasifikācijas apzīmējumus!*



1. Šķērsotā spirālveida galaktika, SBb.
2. Neregulārā galaktika, Irr.
3. Eliptiskā galaktika, E7.
4. Spirālveida galaktika, Sc.

Kura galaktika pēc formas visvairāk atbilst mūsu Galaktikai? Atbildi paskaidrot!

Mūsu Galaktikai pēc formas visvairāk atbilst 1. galaktika, jo mūsu Galaktika arī ir šķērsotā spirālveida galaktika.

Kurā galaktikā ir daudz vecu zvaigžņu? Atbildi paskaidrot!

Daudz vecu zvaigžņu ir 3. galaktikā, jo eliptiskajās galaktikās tikpat kā nav gāzes, no kuras varētu veidoties jaunas zvaigznes.

Kurā galaktikā ir vislielākais gāzes daudzums? Atbildi paskaidrot!

Vislielākais gāzes daudzums ir 2. galaktikā, jo neregulārajās galaktikās gāzes saturs ir 30-50%.

Andromedas galaktika tuvojas mūsu Galaktikai ar ātrumu 200 km/s. Attālums līdz tai ir 2,5 miljoni ly. Pēc cik ilga laika abas galaktikas sadursies?

$2,5 \text{ miljoni ly} = 2,5 \times 10^6 \times 9,461 \times 10^{12} \text{ km} = 2,365 \times 10^{19} \text{ km}$ . Sadursmes laiku aprēķina pēc formulas  $t = s/v$ , no kurienes izriet, ka  $t = 2,365 \times 10^{19} / (200 \times 365,25 \times 24 \times 3600) = 3,75 \text{ miljardi gadu}$ .

## 2. uzdevums

Aizpildiet līdz galam tabulu, izmantojot patstāvīgus aprēķinus! (Aprēķināmie parametri norādīti kursīvā.)

Planēta	Orbītas lielā pusass, a.v.	Aprīņošanas periods, gadi
Urāns	19,19	84,06
Jupiters	5,20	11,86
Zeme	1	1
Neptūns	30,06	164,79

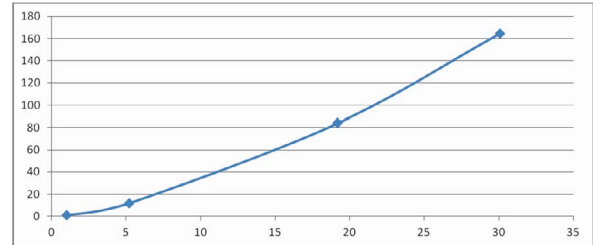
Aprēķiniem izmanto 3. Keplera likumu vienkāršotā formā  $T^2 = a^3$ .

$$T_{\text{Urānam}} = \sqrt{164,79^2} = 84,06 \text{ gadi.}$$

$$T_{\text{Jupiteram}} = \sqrt{164,79^2} = 11,86 \text{ gadi.}$$

$$a_{\text{Neptūnam}} = \sqrt[3]{164,79^2} = 30,06 \text{ a.v.}$$

Attēlojiet grafiski aprīņošanas perioda atkarību no orbītas lielās pusass un pēc grafika nosakiet Saturna orbītas lielo pusasi, ja tā aprīņošanas periods ir 29,45 gadi!



No grafika var nolasīt, ka Saturna orbītas lielā pusass ir aptuveni 9 a.v.

Ierakstiet tabulā 4 pazīmes, kas raksturīgas attiecīgi Zemes grupas planētām un milzu planētām! (Iespējamās atbildes dotas tabulā kursīvā.)

Zemes grupas planēta	Milzu planēta
<i>Neliela</i>	<i>Liela</i>
<i>Cieta virsma</i>	<i>Nav cietas virsmas</i>
<i>Maz pavadoņu</i>	<i>Daudz pavadoņu</i>
<i>Nav gredzenu</i>	<i>Ir gredzeni</i>

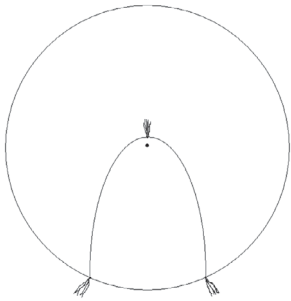
## 3. uzdevums

2013. gada 28. novembrī perihēlijā 0,01 a.v. no Saules atradās komēta C/2012 S1. Komētas orbītas ekscentricitāte ir 1,0.

Shematiski attēlojiet komētas orbītu Zemes orbītas iekšpusē, pieņemot, ka Zemes un komētas orbītu plaknes sakrīt! Perihēlijā un krustpunktos ar Zemes orbītu uzzīmējiet aptuvenu komētas astes stāvokli!

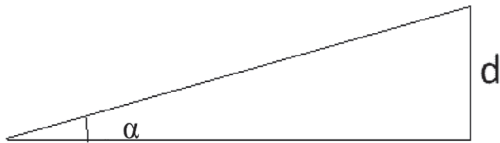
Komētas orbīta ir jāattēlo kā parabolas zari, jo orbītas ekscentricitāte  $e = 1$ . Komētas aste ir vēsta prom no Saules.





Aprēķiniet komētas galvas leņķisko diametru, ja tās lineārais diametrs ir 1 miljons km un attālums no Zemes ir 63 miljoni km!

Izmantojot trigonometriskās sakarības taisnleņķa trijstūrī, iegūst, ka  $\text{tg}\alpha = d/l = 1/63 = 0,0159$ . Komētas galvas leņķiskais diametrs ir vienāds ar  $\text{arctg}\alpha = 0,9^\circ$ .



Aprēķiniet komētas spožumu, ja tās radiātais apgaismojums uz Zemes virsmas ir 100 reizes mazāks par pilnmēness apgaismojumu! Pilnmēness spožums ir  $-13^m$ .

Aprēķinos izmanto Pogsona formulu.

$$\lg E_1/E_2 = 0,4(m_2 - m_1).$$

$$\lg 100/1 = 0,4(m_2 - (-13)).$$

$$2/0,4 = m_2 + 13.$$

$$m_2 = -8^m.$$

Komētas spožums ir  $-8^m$ .

Vai komētas spožums ir lielāks vai mazāks par spožāko zvaigžņu un planētu spožumu? Atbildi paskaidrot!

Komētas spožums ir lielāks par spožāko zvaigžņu un planētu spožumu, jo spožāko zvaigžņu spožums ir  $-1,5^m$ , bet Venēras maksimālais spožums ir  $-4,5^m$ .

#### 4. uzdevums

Galaktikā 3C 295 tika atklāta pārnova. Pārnovas sarkanā nobīde ir 0,464. Izmantojot nepieciešamās konstantes, aprēķiniet attālumu līdz tai!

Aprēķiniet attālumu līdz tai!

Ātruma, ar kādu pārnova attālinās no novērotāja, aprēķināšanai izmanto relativistisko formulu

$$v = c \frac{(z + 1)^2 - 1}{(z + 1)^2 + 1} =$$

$= 300\,000 \times ((0,464 + 1)^2 - 1) / ((0,464 + 1)^2 + 1) = 109\,118 \text{ km/s}$ . Attāluma aprēķināšanai izmanto Habla likumu  $v = Hr$ , kur  $H = 70 \text{ km/s/Mpc}$ . No Habla likuma iegūst, ka attālums  $r = 109118/70 = 1559 \text{ Mpc}$ .

Izmantojot iepriekšējā punktā aprēķināto attālumu, nosakiet pārnovas redzamo spožumu! Tās absolūtais spožums ir  $-19^m$ .

Izmantojot redzamā un absolūtā spožuma saistību ar attālumu, iegūst, ka pārnovas redzamais spožums ir vienāds ar

$$\begin{aligned} m &= M - 5 + 5\lg r = \\ &= -19 - 5 + 5\lg 1559 \times 10^6 = \\ &= -19 - 5 + 46,0 = 22,0^m. \end{aligned}$$

Pārnovas tips ir Ia. Īsi paskaidrojiet, ko tas nozīmē!

Tās ir pārnovas, kur uzliesmojums notiek uz dubultsistēmā iejilpstoša baltā pundura, tā masai sasniedzot Čandrasekara robežu. Šīm pārnovām raksturīga aptuveni vienāda maksimālā starjauca.

Pārnovas koordinātas ir  $\alpha = 14^h 11^m$ ;  $\delta = 52^\circ 12'$ . Kurā zvaigznājā tā atrodas?

Izmantojot zvaigžņu karti, var noteikt, ka pārnova atrodas Vēršu Dzinēja zvaigznājā.

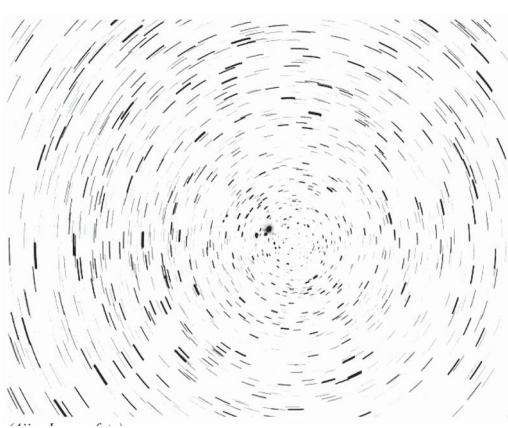
Pirms cik ilga laika notika pārnovas uzliesmojums?

Attālums līdz pārnovai ir  $1559 \times 10^6 \times 3,26 \approx 5$  miljardi ly. Tātad uzliesmojums notika pirms aptuveni 5 miljardiem gadu.

#### 5. Pētnieciskais uzdevums

Attēlā redzams debess ziemeļpola apvidus uzņēmums. Ekspozīcijas laiks 22,7 minūtes.

Izmantojot attēlu, aprēķiniet Zemes rotācijas periodu un salīdziniet iegūto vērtību ar literatūras datiem!



(Aijas Laures foto)

Zīmējumā atzīmē centru. Izmantojot kādu zvaigznes treku, izveido taisnleņķa trijstūri. Izmantojot trigonometriskās sakarības, var noteikt, ka treka leņķiskais garums ir aptuveni  $5,7^\circ$ . Zemes rotācijas periods ir  $360/5,7 = 63,16$  reizes garāks. Šo skaitli pareizina ar ekspozīcijas ilgumu  $63,16 \times 22,7 = 1434$  minūtes. Tas ir nedaudz mazāk par 1440 minūtēm, kas ietilpst 24 stundās. Tātad Zemes rotācijas periods ir īsāks par 24 stundām. Literatūrā dots, ka Zemes rotācijas periods (zvaigžņu diennakts) ir 1436 minūtes.

*Vai Zemes rotācijas periods ir tieši 24 stundas? Ja jā, tad kāpēc tas izsakāms pilnās stundās? Ja nē, tad kāpēc tas atšķiras no diennakts garuma?*

Zemes rotācijas periods ir nedaudz īsāks par 24 stundām (23 stundas 56 minūtes). Ar šādu periodu Zeme veic vienu apgriezīgu attiecībā pret zvaigznēm (zvaigžņu diennakts). Bet, tā kā šajā laikā Zeme nogājusi zināmu ceļu pa orbītu apkārt Saulei, tai vajadzīgas vēl 4 minūtes, lai pagrieztos tādā pašā stāvoklī pret Sauli (Saules diennakts).

*Vai Zemes griešanās ir pilnīgi vienmērīga? Ja jā, tad raksturojiet, kādu fizikālu faktoru ietekmē notiek Zemes rotācija! Ja nē, tad raksturojiet faktorus, kas maina Zemes rotācijas ātrumu!*

Zemes rotācijas ātrumu nedaudz maina ūdeņu, atmosfēras un sauszemes masu stāvokļa izmaiņas attiecībā pret Zemes centru. Piemēram, spēcīga zemestrīce nedaudz ietekmē Zemes rotāciju, okeānu straumes un atmosfēras plūsmas rada rotācijas sezonālas izmaiņas. Mēness un Saules radītās plūdmaiņas pakāpeniski palēnina Zemes rotāciju. 🐦

## ŠORUDEN JUBILEJA ✂ ŠORUDEN JUBILEJA ✂ ŠORUDEN JUBILEJA

Pirms **55 gadiem – 1958. g. 16. decembrī** parakstīta iespiešanai **«Zvaigžņotā debess»** (1958. gada rudens) – Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Astrofizikas laboratorijas populārzinātnisks gadalaiku izdevums. Redakcijas kolēģija: Andrejs Alksnis (atb. redaktora vietn.), Ilga Daube, Jānis Ikaunieks (atb. redaktors), Linards Reiziņš (sekretārs) un Milda Zepe. Apjoms 52 lpp., metiens 2000 eks., maksā 1 rbl. 10 kap., Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas izdevniecība. Ar 1986. g. pavasara (111) laidieni šis populārzinātnisko rakstu krājums kļuvis parakstāms žurnāls – **«Zvaigžņotā Debess»** (ceļavārdus rakstfijis akad. Jānis Stradiņš). Redakcijas kolēģija: A. Alksnis, A. Balklavs (atbild. redaktors), J. Birzvalks (atb. red. vietn.), A. Buiķis, N. Cimahoviča, L. Duncāns (atb. sekr.), J. Francmanis, J. Kalniņš, J. Klētņieks, T. Romanovskis, L. Roze, E. Vēbers. Apjoms 72 lpp.+ 4 lpp. krās. ielikums. Sastādītājs A. Buiķis. Metiens 4350 eks. Maksā 35 kap. Izdevniecība "Zinātne". Redakcijas kolēģija tāpat darbojas sabiedriskā kārtā.

I.P.

**Abonē "Zvaigžņoto Debesi"!**  
**Abonēt lētāk, nekā pirkt!**  
**Uzziņas 67325322**

NATĀLIJA CIMAHoviČA

## LATVIJAS RADIOASTRONOMIJAS PAMATLICĒJS

*Atmiņu takās.* Cilvēka ceļš zinātnē ir saistīts ar laikmeta norisēm. Jāņa Ikaunieka ceļu iezīmēja lielas pārmaiņas Latvijas dzīvē pagājušā gadsimta trīsdesmitajos un četrdesmitajos gados.

Latvijas pirmskara gaisotnē allaž tika uzsvērtā cilvēka spēja pārvarēt dzīves grūtības. Jānis Ikaunieks šo spēju bija spiests sevī izkopt vispirms jau bērnībā, zaudējot vecākus un gūstot mugurkaula traumu, pēc tam arī grūtībās realizējot sapni par izglītību. Vidusskola, pēc tam augstskola, kad iztikas nodrošināšanai dažādi gadījuma darbi. Arī kara gados, iestrēdzis Krievijā, dodamies ekskursijā uz Maskavu, viņš nenovērsās no sākotnējās savas dzīves ieceres – veltīt mūžu Visuma izziņāšanai. Tāpēc viņš iestājās aspirantūrā ievērojamajā Maskavas Astronomijas institūtā (GAIS – Sternberga vārdā nosauktais Astronomijas institūts) pie profesora P. Parenago, lai specializētos zvaigžņu astronomijā.

Sajā augstas raudzes pētnieciskajā iestādē allaž godā bija astronomijas klasiskās vērtības, bet jaunā pētnieku paaudze izvirzīja arī jaunus uzdevumus. Acīmredzams, ka šajā institūtā, neraugoties uz kara apstākļiem, bija nonākusi ziņa par nīderlandiešu astronoma van de Hulsta teorētisko pētījumu – ka iespējama starpzvaigžņu vides struktūras izpēte, izmantojot neitrālā ūdeņraža izstaroto radiostarojumu. Tas bija jaunas, plašas astronomijas nozares paredzējums.

Jānis Ikaunieks nestāstīja mums par šīs informācijas detaļām, bet viņa izteikumos par Latvijas astronomijas nākotni pavīdēja arī tajā laikā vēl neparastais jēdzienu savirknējums «radioastronomija».

Grūtajos pēckara apstākļos astronomijas atjaunošana Latvijā bija smags uzdevums. Taču Jānim Ikauniekam bija pārdroša iecere radīt Latvijā gluži jaunu astronomijas virzienu, kas klasiskās pētniecības metodes apvienotu ar modernajām, lai pēfitu zvaigžņu evolūcijas un starpzvaigžņu vides putekļu un gāzu mākoņu saistību.

Tie bija pagājušā gadsimta piecdesmitie gadi. Kādreiz karojušajām armijām vairs nebija vajadzīgi vecie radiolokatori, un visā pasaulē tos nodeva observatorijām. Tādējādi kādu dienu arī Baldones Riekstukalnā topošajā jaunajā observatorijā tika atvests savu militāro mūžu nokalpojis radiolokators SCR 521 – Ikaunieks bija nolēmis: «Tas jāpārveido par radioteleskopu!»

Sāda veida radiolokatoru nedaudz agrāk bija ieguvusi arī Krimas Astrofizikas observatorija un sekmīgi piemērojusi Saules radiostarojuma plūsmas mērījumiem. Izmantojot Krimas kolēģu konsultācijas, arī mums izdevās spert pirmo soli radioastronomijā. 1959. gada vasarā pasaules centrālajā Saules aktivitātes datu biļetenā *Quarterly Bulletin on Solar Activity* parādījās regulāra informācija arī no «Rig 210» – Saules radiostarojuma plūsmas lielums 210 megahercu (1,5 m) frekvencē. Mūsu mazajam radioteleskopam nebija nedz pietiekama jutīguma, nedz izšķirtspējas, lai iedziļinātos starpzvaigžņu telpas vielas struktūrā, bet mēs guvām priekšstatu par Saules gāzu dinamiku un Saules aktivitātes procesiem. Taču svarīgākais bija kas cits – jaunās Latvijas radioastronomu paaudzes veidošanās. Jo Jāņa Ikaunieka vīzija bija un palika zvaigžņu pārvērtību saistība

ar starpvaigžņu vielu.

Tāpēc Baldones tuvumā, Riekstukalnā, tika sākta grandioza iecere – liela radioteleskopa būve. Lai iegūtu vajadzīgo izšķiršanas spēju, bija jāuzbūvē liels antenu komplekss – interferometrs, par ko jau daudzkārt rakstīts *Zvaigžņotajā Debesī*. Vērienīgā pasākuma realizācijai Jānis Ikaunieks pulcināja jaunos speciālistus. Šī jauno speciālistu grupa tad arī kļuva par Latvijas radioastronomijas pamatu.

Lielais projekts prasīja arī lielus līdzekļus. Lai tos izgādātu, Ikaunieks arī aktīvi veidoja sabiedrisko domu, rakstos un lekcijās skaidrojot kosmosa izzināšanas nozīmi cilvēka zināšanu loka paplašināšanā. Un te lieti noderēja Saules radioteleskopa darbība.

Zemes dzīvības pamats ir Saule, un sabiedrība allaž interesējas par norisēm uz tās. Tāpēc mums visiem svarīga ir radioviļņu nestā informācija. It īpaši svarīga tā ir medicīnā, tajā skaitā kardioloģijā, tāpēc sadarbībā ar medicīnas iestādēm un meteoroloģijas dienestu tika likti pamati medicīniskajām laika apstākļu ziņām, kur sava nozīme ir arī Saules "laika apstākļu" paredzējumiem. Saules lielo radiouzliesmojumu pētījumus veicām sadarbībā ar vairākām Krievijas observatorijām. Tas mums daudzkārt līdzēja iegūt papildu finansējumu nepieciešamās aparatūras iegādei.

Taču Jānis Ikaunieks raudzījās tālāk. Viņš mums izvirzīja fundamentālu pētniecisku uzdevumu – meklēt radioviļņu plūsmā Saules uzliesmojumu priekšvēstnešus. Šo darbību arī sekmīgi uzsākām. Saules radioviļņu plūsmā

atradām īpašas kvaziperiodiskas svārstības, kas parādījās vairākas stundas pirms lielaļiem, tā saucamajiem protonu uzliesmojumiem. Līdz ar to bija likti pamati Saules izraisīto ģeomagnētisko vētru prognozēm, tātad arī precizākām medicīniski bistamo apstākļu prognozēm.

Diemžēl Jānis Ikaunieks šo savas ieceres piepildījumu vairs nesagaidīja. Viņš arī nespēja realizēt savu sapni par liela radiointerferometra būvi Riekstukalnā. Taču bija likti Latvijas radioastronomijas pamati – bija izveidota speciālistu grupa, kas bija spējīga realizēt lielus projektus un veikt kosmisko ķermeņu radioviļņu plūsmas mērījumus, kā arī varēja tos izvērtēt. Mūsu sākotnējie darbi bija mūs ievēduši pasaules radioastronomijā. Tāpēc arī Latvijas Zinātņu akadēmijai bija pamats pārņemt savā valdījumā Krievijas armijas lielo antenas "šķīvi" Irbenē. Par šā instrumenta saglabāšanu, ievēšanu darba režīmā un pirmajiem astronomiskajiem novērojumiem "Zvaigžņotajā Debesī" jau rakstīts.

Irbenes radioteleskopa darba virziens ir plašāks, nekā to bija iecerējis Jānis Ikaunieks. Tiek novērota arī Zemei tuvākā kosmiskā apkārtnē, kā arī veikti Saules aktivitātes centru struktūras pētījumi. Tomēr Latvijas astronomi tupina attīstīt arī Jāņa Ikaunieka idejas – pēc modernizēšanas pabeigšanas Irbenes lielais radioteleskops pilnvērtīgi iekļausies Eiropas radiointerferometrijas tīklā un turpinās viņa ierosināto pētījumu virzienu jau mūsdienīgā līmenī. 🐦

## ŠORUDEN JUBILEJA ✨ ŠORUDEN JUBILEJA ✨ ŠORUDEN JUBILEJA

Pirms **70 gadiem – 1943. g. 6. oktobrī** dzimis **Andrejs Spektors**, PSRS ZA Fizikas institūtā (ФИАШ) aizstāvējis (1981) fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta disertāciju astrofizikas specialitātē, nostrificēts *Dr.phys.* 1992. gadā. LZA Radioastrofizikas observatorijā nodarbojies (1973-1983) ar Saules uzliesmojumu skaitlisko modeļēšanu.

I. D.

## NAKTS IR SAPŅU LAIKS

DZEJA BĒRNIEM. *Daigas Lapānes zīmējumi*



### Sarma Upesleja **Pegazs**

Nakts ir sapņu laiks, kad Mēness klejo,  
zvaigžņu zvaigznāji samtaini mirdz,  
viegli domas debesīs lido  
gluži kā Pegazs – spārnotais zirgs.  
Nav tam šķēršļu – uz pasaku pilīm,  
Mēness kalniem viņš aiznesīs –  
atliek vēlēties, domas laist brīvi,  
traukties naksnīgās debesīs,  
Mazo Princi satikt un Rozi,  
tālu planētu karaļus,  
un, kad rītausma aicinās mosties,  
atlaist Pegaza pavadu.

### Sarma Upesleja **Piena Ceļš**

Gaiši vijas tāla galaktika,  
mums no viņas atmirdz Piena Ceļš,  
zvaigžņu miljardi ko rotā balti,  
debess putekļi, šķiet, miglu veļ.

Bet zem viņa gājupitnu spārni  
gaismojot no vasaras prom slid,  
balsis sasauca un izdziest tālē,  
gaiss aizšalc spārnu vēdu zīds.

Mēs aizvien no jauna skatus ceļam,  
kad pār Zemi klusi atnāk nakts:  
kāds gan tur – aiz tālā Piena Ceļa  
noslēpums mirdz zvaigznēs neatklāts?

### Daiga Lapāne **Zivis**

Tur, debesu akvārijā,  
peld divas Zivis –  
varbūt tikpat krāsainas,  
zeltainas, košas,  
kā es tūdaļ savā  
gādīgi pabarošu  
un skatienā samīļošu.  
Bet varbūt tur, zvaigznēs,  
plūst senenas upes  
un abas Zivis  
katra savas straumē mīt –  
tik tālu viena no otras,  
pat nevar saskatīt.  
Tik viena zvaigžņu lāse  
tās mirdzot saitē saista  
kā Zivis dvīņu māsas,  
kas debesīs peld skaisti.  
Vai viņas sajustu, ja es  
tās acīm samīļotu? 🐟



ILGONIS VILKS

## ASTRONOMISKAIS KALENDĀRS 60 GADOS

2013. gadā aprit 60 gadu, kopš lasītājiem pieejams Astronomiskais kalendārs. Tajā publicētās ziņas par debess spīdekļu redzamību izmanto daudzi astronomijas interesenti. Pārsteidzoši, ka šajā garajā laika posmā tādu īstenu jubilejas rakstu par Astronomisko kalendāru nav bijis, ja neskaita Ilgas Daubes īso ziņu par kalendāra 50 gadiem "Zvaigžņotās Debess" 2002./03. gada ziemas numurā<sup>1</sup>. Rakstot par pašu pirmo, 1953. gada kalendāru, viņa norāda, ka tas ir Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības (VAGB) Rīgas nodaļas izdevums: *"Kalendāra atbildīgā redaktora Jāņa Ikaunieka (1912-1969) priekšvārdā teikts, ka tas domāts kā "palīgs VAGB biedriem un visām tām daudzajām mācību iestādēm, kur māca astronomiju, kartogrāfiju un ģeodēziju un veic praktiskus darbus šajās nozarēs"*.

Pirmais Astronomiskais kalendārs bija neliela grāmatiņa, kuras 104 lappusēs izvietojās trīs sadaļas. Astronomisko tabulu sadaļā bija ievietotas ziņas par laika skaitīšanu Latvijā, gadalaikiem, aptumsumiem, Sauli, Mēnesi un planētām, kā arī tam laikam "slepena" informācija par apdzīvoto vietu ģeogrāfiskajām koordinātām (turpmākajos kalendāros to nebija līdz pat 1993. gadam). Praktisko norādījumu sadaļā stāstīts par astronomiskajām koordinātām, laika skaitīšanu un vienkāršu astronomisku novērojumu veikšanu. Trešajā sadaļā, kas saucas "Padomju astronomijas sasniegumi", lasāms raksts par debess ķermeņu izcelšanos.

Nākamais, 1954. gada kalendārs bija nedaudz augstāks un biežāks. Šāds formāts turpmāk saglabājās daudzus gadus, lappušu skaitam pakāpeniski pieaugot līdz 160-200. Vāka zīmējums bija gandrīz vienāds līdz 1963. gadam, tiesa, 1957. gadā uz vāka parādījās kosmiskā raķete. No 1964. gada kalendārs ieguva krāsainu vāku. Tika eksperimentēts ar noformējumu, līdz 1971. gadā kalendāra vāks ieguva "klasisko" veidolu, kuru droši vien labi atceras tā ilggadējie lietotāji.

Taču par vāku daudz svarīgāks ir kalendāra saturs! Līdz 1965. gadam tabulu daļas iekārtojums palika pamatā nemainīgs – Saules tabulām sekoja Mēness un planētu tabulas. Tabulu klāsts pakāpeniski papildinājās un pilnveidojās. Kopš 1966. gada tabulas sakārtotas pa mēnešiem, piemēram, janvāri vien kop ir Saules, Mēness un planētu tabulas. Neskaitot astronomijas un ģeodēzijas sasniegumu apskatu, parādījās jaunas sadaļas, piemēram, "Astronomijas vēsture", "Biedrības dzīve", kas turpmāk saplūda vienotā "Literārajā daļā". Savukārt praktisko norādījumu sadaļa saruka.

"Zvaigžņotās debess" 1962. gada pavasara numurā<sup>2</sup> Linards Reiziņš raksta: *"1962. gadā Astronomiskajam kalendāram ir jubileja – kalendāru izdod desmito gadu. .. Astronomiskais kalendārs jau iekarojis savu vietu lasītāju aprindās. Izdevums 1962. gadam palīdzēs vēl plašāk izplatīt astronomijas zināšanas. Tās nepieciešamas ikvienam cil-*

<sup>1</sup> Sk. ZvD, 2002/03, Ziemā, 9. lpp. <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/1402>

<sup>2</sup> Sk. Astronomiskais kalendārs 1962. gadam. – ZvD, 1962, Pavasaris, 45. lpp.

vēkam, kas seko līdz mūsu laika lielajiem notikumiem.”

Šajos 60 gados Astronomiskajā kalendārā publicēti daudzi raksti, kas skar astronomijas un ģeodēzijas norises Latvijā. No šāda viedokļa kalendārs ir vērtīgs arī kā nesenās vēstures ziņu avots. Tajā regulāri atspoguļota VAĢB Rīgas (vēlāk Latvijas) nodaļas darbība. 1988. gada kalendārā ievietots 1953.-1987. gadā publicēto personāliju alfabētisks rādītājs. Analogs rādītājs par 1988.-1997. gadu atrodams 1998. gada kalendārā. Literārās daļas rakstu rādītājs par iepriekšējiem pieciem gadiem atrodams 1977., 1982., 1987., 1992., 1997. gada kalendāros. 1972. gada kalendārā ievietots rakstu rādītājs par 1953.-1972. gadu.

Kalendāru izdeva Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas izdevniecība, kas 1965. gadā tika pārdēvēta par izdevniecību “Zinātne”. Kalendāra izveides iniciators un atbildīgais redaktors no 1953. gada bija VAĢB Rīgas nodaļas padomes priekšsēdētājs Jānis Ikaunieks. Taču, spriežot pēc kalendāru ievadvārdos minētā, atbildīgais par tabulu sastādīšanu drīz kļuva astronoms Matīss Dīriķis. Viņš arī 1970. gadā pēc J. Ikaunieka nāves pārņēma atbildīgā redaktora pienākumus. Pašos pirmsākumos kalendārs iznāca 1500 eksemplāru metienā, tad tas palielinājās līdz 2000-3000 eksemplāriem. 20. gs. 80. gados tirāža kāpa, līdz 1990. gadā sasniedza rekordskaitli 15 000.

1977. gada kalendāra ievadrakstā teikts: *“Astronomiskais kalendārs radās pirms divdesmit pieciem gadiem kā palīglīdzeklis visiem, kas nodarbojas ar astronomiju vai par to interesējas. Astronomiskais kalendārs vispirms ir kalendārs, bet salīdzinājumā ar pārējiem kalendāriem tas satur sīkākus astronomiskos datus. .. levērojamu vietu kalendārā aizņem astronomijas un ģeodēzijas sasniegumu popularizēšana. Tas ir otrs kalendāra pamatvirziens. .. patlaban jau ik gadus pie lasītājiem iziet 5000 eksemplāru. Acimredzot tas zināmā mērā apliecina gan Astronomiskā*



Astronomiskā kalendāra atbildīgie redaktori (no labās) Jānis Ikaunieks (1953-1969) un Matīss Dīriķis (1970-1993).

*kalendāra popularitāti, gan arī mūsu lasītāju augošo interesi par astronomiju un ģeodēziju, varētu teikt arī plašāk – par dabu, dzīvi, tehnikas attīstību.”*

Pēc neatkarības atgūšanas Latvijā notika lielas ekonomiskas pārmaiņas, kas skāra arī izdevniecību “Zinātne”. 1992. gadā “Zinātne” vēl izdeva kalendāru 40. gadagājumu, bet turpināt kalendāra izdošanu vairs nevarēja. Ilggadējam kalendāra atbildīgajam redaktoram M. Dīriķim talkā nāca LU Astronomiskās observatorijas darbinieks Edgars Mūkins. 1993. gada kalendāru izdeva Latvijas Universitātē ļoti vienkāršā rotaprinta tehnikā, toties tas tika maketēts ar datoru, kas tolaik bija liels jauninājums. Formāts un vāka noformējums galvenajos vilcienos palika nemainīgs.

E. Mūkins 1993. gada kalendārā raksta: *“..izdevuma ārējais veidols ir kļuvis pieticīgāks: uz vāka – tikai vienkrāsains svītrzi-*



Astronomiskā kalendāra atbildīgais redaktors, bet vēlāk – sastādītājs Ilgonis Vilks ar savu "ražu" (1994-2013).

*mējums, nav pustoņu attēlu arī iekšpusē, par krāsu ielikumu nemaz nerunājot. Toties esam daudz domājuši un darijuši, lai kalendārs kļūtu saturā bagātāks un interesantāks. .. Vienam tabulas noder darba gaitās, pēc saules nosakot azimutu, otram – vaļas brīžos ar binokli vērojot planētas."*

"Kalendāra nemieri" diemžēl sakrita ar M. Dīriķa aiziešanu mūžībā 1993. gadā. Nākamajā gadā atbildību par izdevumu uzņēmās šo rindu autors. Arī 1995. gads tika pavadīts "rotaprinta zīmē", bet jau apgāda "Mācību grāmata" paspārnē, kurš izdod kalendāru patlaban. Turpmāk Astronomiskais kalendārs iznāca mūsdienās pierastā datorsalikumā. Saturisku izmaiņu nebija daudz, kalendāram tāpat bija tabulu daļa, kurā tika ieviesti atsevišķi jauninājumi, un literārā daļa.

1999. gada kalendārā atrodama lasītāju aptaujas analīze. Vairāk nekā puse kalendāra lietotāju tobrīd bija skolēni un studenti. Strādājošo vidū dominēja lietišķo un tehnisko profesiju pārstāvji, arī skolotāji. Respondentu vidū bija cilvēki, kas izmanto kalendāru kopš

1953. gada, bet izrādījās, ka skaitliski liela lasītāju grupa pievienojusies 1990., rekorda tirāžas gadā. Atbilstoši lasītāju ieteikumiem tika daļēji izmainīts tabulu saturs.

Līdz pat 2000. gadam redakcijas kolēģijas sastāvā bija Ilga Daube, kas veica šo uzdevumu jau kopš pašiem kalendāra pastāvēšanas pirmsākumiem, tātad 47 gadus. Viņai jāpateicas gan par tabulu un rakstu rādītāju sastādīšanu, gan par jubileju datiem. Diemžēl kalendāra tirāža pakāpeniski samazinājās. 1992. gadā tie bija 4000 eksemplāru, 1993. un 1994. gadā tika izdoti 2000 eksemplāri, bet 1996. gadā vairs tikai 1000. Arast līdzekļu kalendāra izdošanai kļuva arvien grūtāk, un radās bažas par kalendāra turpmāko pastāvēšanu.

Arturs Balklavs "Zvaigžņotās Debess" 2000. gada rudens numurā<sup>3</sup> raksta: "*..samierināties ar šāda solida, jau 47 gadus veca un, galvenais, dažādām praktiskām vajadzībām nepieciešama kalendāra zaudējumu būtu ļoti grūti, tādēļ tika izteikti dažādi Astronomiskā kalendāra saglabāšanas priekšlikumi. .. turpmāk Astronomiskais kalendārs tiks izdots kā Zvaigžņotās Debess rudens laidiena pielikums atsevišķā nelielā brošūriņā."*

Un tā, nesagaidot Astronomiskā kalendāra 50. gadskārtu, pārrunās ar "Zvaigžņotās Debess" redakcijas kolēģiju tika rasts risinājums – sākot ar 2001. gadu kalendāru izdot kā "Zvaigžņotās Debess" pielikumu (sk. *Astronomisko kalendāru vāku kolāžu Astronomiskā kalendāra 2014 vāku 4. lpp.*). Tādējādi jaunais gadsimts kalendāram iesākās ar būtiskām pārmaiņām, kuras gan vērtējamas

<sup>3</sup> Sk. Astronomiskais kalendārs – "Zvaigžņotās Debess" pielikums. – *ZvD*, 2000, Rudens, 84. lpp. <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/1171>.



pozitīvi – ilggadējie lietotāji nezaudēja kalendāru, bet žurnāla lasītāji ieguva vērtīgu pielikumu. Tabulas tika padarītas kompakta, lai ietilptu 36 lappusēs (ieskaitot vākus), tomēr tās saturēja būtiski nepieciešamo astronomisko informāciju. Literārā daļa atkrita, jo rakstus bija iespējams publicēt “Zvaigžņotajā Debesī”, līdz ar to kalendāram vairs nebija atsevišķas redakcijas kolēģijas, tikai sastādītājs (šo rindu autors).

Mainījās kalendāra formāts, kas tika pieņemts “Zvaigžņotās Debess” izmēriem. Uz vāka tradicionāli tika attēlots kāda zvaigznāja mitoloģiskais zīmējums. Izņēmums bija 2009. gads, kad par godu Starptautiskajam Astronomijas gadam kalendārs iznāca nevis kā grāmatiņa, bet pie sienas liekams mēnešu kalendārs ar krāsainiem attēliem. Tādēļ gan nācās ziedot daļu astronomisko datu. Daļai

lasītāju tas patika, savukārt daļai – ne.

Tātad, 2013. gadā atzīmējam 60 gadus, kopš lasītājiem pieejams *Astronomiskais kalendārs*. Taču jāņem vērā, ka jubilejas (60.) gadagājuma gods pienākas 2012. gada kalendāram. Jaunais, 2014. gada kalendārs jau iznāk ar numuru 62. Šogad autors pēc 20 gadu darba pie kalendāra sastādīšanas nolēma uzticēt šo pienākumu saviem kolēģiem. Milzīga pateicība visiem, kas šajos gados piedalījušies kalendāra veidošanā! Ir skaidrs: lai piedzīvotu simtgadi, ko autors kalendāram labprāt novēl, tam būs jāmainās. Lai cik ļoti mums patiktu turēt rokās drukātu grāmatu vai žurnālu, mūsu dzīvē arvien plašāk ienāk dažādi elektroniskie mediji. Iespējams, ka jau pēc pāris gadiem varēsim ielādēt *Astronomisko kalendāru* kā aplikāciju savos viedtālrunos. 🐦

## ŠORUDEN JUBILEJA: ILGA DAUBE (6.X 1918.)



“Zvaigžņotās Debess” komanda sveic dižajā jubilejā **Ilgu Daubi**, Latvijas astronomu saimes ilggadīgu dalībnieci un šī žurnāla veidotāju no pirmā “Zvaigžņotās debess” numura un daudzu ZvD tematisko rādītāju sastādītāju. Vairāk par jubilāri sk. ZvD, 2008, Rudens (201), 95. lpp.

Vēlam gaviļniecei arī turpmāk labu veselību un možu garu!

### Redakcijas kolēģija

Attēlā: LZA Radioastrofizikas observatorijas zinātnieces Ilga Daube (*pirmā no kreisās*), Natālija Cimahoviča (*uz akmens*), viesojoties Aizputes vidusskolā 1972. gada 11. maijā – Jāņa Ikaunieka 60. dzimšanas dienas atcerei veltītās zinātniskās konferences laikā. *Pa kreisi* no I. Daubes – Rota Saveljeva, Aizputes vidusskolas mācību daļas vadītāja un astronomijas skolotāja, Jāņa Ikaunieka skolniece.

A. Alkšņa uzņēmums

IRENA PUNDURE

## «ZVAIGŽNOTĀ DEBESS» IEVADA PATIESĪBĀ (par lasītāju aptauju 2012)

Pēc ilgāka laika\* neliels ieskats lasītāju aptaujā par ZvD laidien saturu, ko šoreiz saņēmām kā pa pastu, tā elektroniski.

### Ierosinājumi, piezīmes

*“Pa reizei ieskatos arī citos žurnālos. Interesantas tēmas ir arī tur, bet starp patiesībām tik daudz melu, ka žurnāls ir vienīgi laika kavēklis...”* – raksta Ēvalds Apinis, pensionēts veterinārsts no Smiltenes. *“Manā skatījumā īsti “pestēji” ir astroloģija. .. Lielā, uzbāzīgā popularitāte ir balstīta uz cilvēku muļķību. «Zvaigžnotā Debess» ievada patiesībā. Liek redzēt sevi kopā ar bezgalīgo lielumu, liek domāt un sajūst drošumu”* – vērtē ZvD lasītājs kopš tās izdošanas un satraucas, ka Latvijā pamazām *“tiek iznīcināti gaišākie prāti un zinātne”*. Un diemžēl šis satraukums nav tālu no patiesības.

ZvD mūžs ir pietiekoši ilgs, un lasītāju dažādi rosinājumi ir jau bijuši, tā, piem., atbilde uz jautājumu par nautisko un astronomisko krēslu ir dota ZvD, 1998, Vasara, 90. lpp. Citus priekšlikumus redakcijas kolēģija centīsies izmantot turpmāk.

### Interesantākie raksti (autori)

Lai gan Inta Mežaraupe, pensionēta agronome no Viesītes, izsaka vairāku lasītāju

domas: *“Visi raksti bija interesanti, paldies visiem autoriem!”* – tomēr trešdaļa aptaujas dalībnieku par interesantākajiem rakstiem atrod Andreja Alkšņa **Miljardiem klinšainu planētu ir mūsu Galaktikā** un Inta Kešāna **Nils Ārmstrongs**. Vecākās paaudzes lasītājiem šķitušas interesantas arī prof. Kurta Švarca aizsāktās tēmas **Cilvēka evolūcija un astronomija** un **Homo sapiens: māksla-skaitļi-astronomija**, citiem arī Māra Gertāna raksts **Space Shuttle programma noslēgusies**, Mārtiņa Sudāra **Problēmas ar atkritumiem? Ne ar tiem, kas izgāztuvē, bet ar tiem, kas kosmosā!**, Edgara Bervalda **Par Jāņa Ikaunieka iecerēm un Ventspils Starptautisko radioastronomijas centru**, Jāņa Jaunberga **Pirmie iespaidi no Geila krātera**, Andreja Alkšņa **Dīvains miglājs, kam daudz nosaukumu** u.d.c. – pavisam minēti dažādu 2012. gada autoru **20 raksti**, piebilstot, ka nav bijis viegli uzrādīt, jo publicētie raksti ir pārdomāti izvēlēti un interesanti aktuāli.

Pēc trešdaļas dalībnieku vērtējuma par **interesantāko autoru** atzīstams **Jānis Jaunbergs**.

### Kuras izdevuma nodaļas patika vislabāk

**Kosmosa pētniecība un apgūšana** un **Marss tuvplānā** – 92%, **Jaunumi** – 75%. Vairāk nekā puse dalībnieku min arī **Gadalaika astronomiskās parādības**

\* Sk. *Jā!* - *Astronomijai skolās* (Lasītāju aptaujas 2001 apkopojums). - ZvD, 2003, Pavasaris (179), 90.-92. lpp. <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/1392>

un **Atskatoties pagātnē**, pusei dalībnieku patīk **Pirms 40 gadiem "Zvaigžņotajā debesī"**, trešdaļai – **Latvijas Universitātes mācību spēki**, minētas arī **Kosmosa tēma mākslā, Venēras pāriešanas novērojumi Latvijā, Jāņa Ikaunieka simtgades atcere un Amatieriem**, arī **Latvijas pētnieku un amatieru sasniegumu apskati**.

### **Kā vērtē Astronomisko kalendāru**

Divas trešdaļas Aptaujas dalībnieku AK vērtē kā **ļoti noderīgu** un **noderīgu**, trešdaļa – **reizēm ieskatās** vai **izmanto ļoti reti**.

### **Kādus vēl astronomiskos datus gribētu atrast Astronomiskajā kalendārā**

*"SKS redzamība Latvijā varbūt..."*

*"Ja iespējams, nozīmīgāko notikumu vizualizācijas. Kaut vai dažu. Piemēram, kā izskatīsies Saules sirpis aptumsuma laikā u.c."* IT projektu vadītājs, ZvD lasītājs kopš 1995. gada.

Jāatzīst, ka daži lasītāju priekšlikumi prasa papildu finansējumu, piem., lai astronomisko kalendāru veidotu krāsainu, jo *".. pašreizējā izpildījumā kalendārs ir orientēts tikai uz cilvēkiem, kas apzināti meklē konkrētu informāciju. .. Kāpēc neapvienot skaistās bildes ar informāciju? Varbūt arī Zvaigžņotās Debess kalendārs varētu iekarot vietu tajā plauktā."* IT students no Jūrmalas, ZvD lasa sen.

*"Gan žurnāls, gan kalendārs ir ļoti labi palīgi katram astronomijas amatierim un arī obligāta lasāmviela astronomijas un fizikas skolotājiem."* Marina Šilina, bioloģe, vada astronomijas nodarbības Kāpēcīšu skolā, ZvD lasa kopš 1995. gada.

Tiesa, no astronomijas, kas vairs nav obligāts priekšmets skolās, un fizikas skolotājiem atsauksmju nebija, toties kāds no skolēniem,

kuri vēl piedalās aptaujā, uz jautājumu *"Kādus vēl astronomiskos datus gribētu atrast Astronomiskajā kalendārā?"* – šis "sportisks dabas pētnieks un zvaigžņu vērotājs" no Dobeles raj. raksta: *"Horoskopa jaunumus nākotnes izplānošanā."* ZvD lasa kopš 2010. gada.

Tik tālu nu esam... Un astronomiskā literatūra, piem., grāmatu nama *Valters un Rapa* plauktos meklējama pašā zemākajā līmenī (pie grīdas) sekcijā zem nosaukuma "PSIHOLOGIJA/FILOSOFIJA" (dabaszinātnēm grāmatu nams nav atvēlējis nevienu(!) sekciju).

Šķiet, ka par astronomiju Latvijā vairs liecina tikai "Zvaigžņotā Debess". Cik ilgi – tas atkarīgs arī no jums – lasītājiem. Paldies par līdzšinējo uzticību: kopā ar jums vēl esam! Jo saskaņā ar ZvD lasītājas kopš 1972. gada Intas Mežaraupes (sajūsmināta par Zīmuļa miglāja iesauku – *Raganas slotā*) vērtējumu *"Astronomija vispār ir skaista un interesanta zinātne, un visi, kas tur darbojas, pelna atzīnību un sajūsmu!"*

«Zvaigžņotā Debess» turpina iznākt jau XI piecgadi, pateicoties:

- ZvD rakstu autoriem par nesavtīgo darbu, ko kopš SAG2009 nevaram atlidzināt pat ar simboliskiem honorāriem;
- Latvijas Zinātņu akadēmijai (2008), Izglītības un zinātnes ministrijai (2009, 2010, ministre T. Koķe) un Latvijas Universitātei (2008-2012) par nepieciešamo finansiālo atbalstu ZvD publicēšanai;
- izdevniecībai "Mācību grāmata" par literāro rediģēšanu, maketēšanu, poligrāfisko tīrāžēšanu un izplatīšanu;
- saviem lasītājiem par uzmundrinošo morālo (un arī finansiālo) atbalstu un uzticību.

Paldies visiem Aptaujas 2012 dalībniekiem! Par balvu izlozes rezultātiem sk. 53. lpp. ZvD, 2013, Vasara (220). 🐦



JURIS KAULIŅŠ

## DEBESS SPĪDEKĻI 2013. GADA RUDENĪ

Šogad rudens ekvinokcijas brīdis būs 22. septembrī plkst. 23<sup>h</sup>44<sup>m</sup>. Saule ieies Svaru zodiaka zīmē (♎) un sāksies astronomiskais rudens: Saule pāries no debess sfēras ziemeļu puslodes uz dienvidu puslodi, un dienas kļūs īsākas par naktīm.

Savukārt ziemas saulgrieži 2013. gadā būs 21. decembrī plkst. 19<sup>h</sup>11<sup>m</sup>. Saule ieies Mežāža zodiaka zīmē (♐), beigsies astronomiskais rudens un sāksies astronomiskā ziema.

Pāreja no vasaras laika uz joslas laiku notiks naktī no 26. uz 27. oktobri.

Rudeņos Latvijā skaidrs laiks ir diezgan reti. Tomēr tajās reizēs, kad tas ir, zvaigžņotā debess atstāj diezgan lielu iespaidu, sevišķi tad, ja zvaigznes var vērot laukos, kur netraucē elektriskais apgaismojums. Oglmelnajās debesīs tad ir redzami praktiski visi iespējamie spīdekļi, Piena Ceļa joslu ieskaitot. Tāpēc viegli var rasties izjūtas par Visuma bezgalību un mūžību. Ne velti rudens ir laiks, kas pats par sevi vedina uz filozofiskām un garīgām pārdomām.

Rudens debesīs visvairāk izceļas Pegaza un Andromedas kvadrāts. Tāpēc tieši šos zvaigznājus var uzskatīt par raksturīgākajiem rudens zvaigznājiem, lai arī tajos nav spožāku zvaigžņu par +2<sup>m</sup> lielumu. Arī Auna, Trijstūra, Zivju, Valzivs, Mazā Zirga un Ūdensvīra zvaigznājos nav spožu zvaigžņu. Vienīgi Dienvidu Zivs spožākā zvaigzne Fomalhauts ir pirmā lieluma zvaigzne. Tomēr tā pie mums pat kulminācijā ir redzama ļoti zemu pie horizonta (ne vairāk kā 3°).

Andromedas zvaigznājā atrodas slavenais Andromedas miglājs (M31). To iespē-

jams saskatīt pat ar neapbruņotu aci. Līdzīgs miglājs M33 (galaktika) ar binokli saskatāms Trijstūra zvaigznājā. Spoža lodveida zvaigžņu kopa M2 aplūkojama Ūdensvīra zvaigznājā un līdzīga M15 – Pegaza zvaigznājā.

Rudens otrajā pusē pēc pusnakts labi redzami kļūst skaistie ziemas zvaigznāji – Orions, Vērsis, Dvīņi, Vedējs, Lielais Suns, Mazais Suns.

Saules šķietamais ceļš 2013. gada rudenī kopā ar planētām parādīs 1. attēlā.

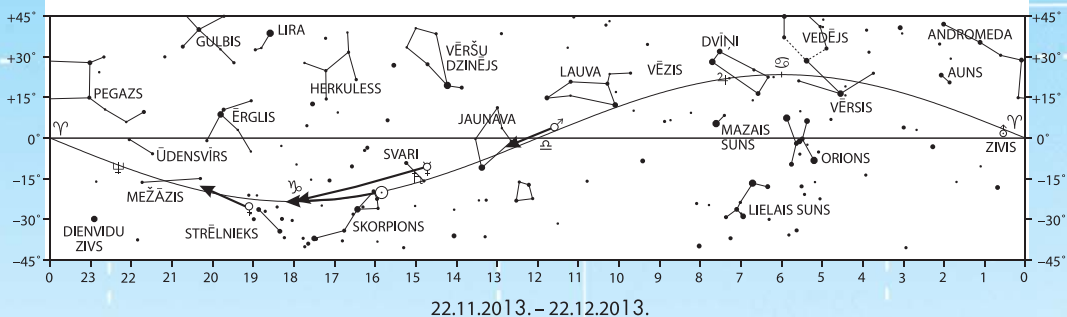
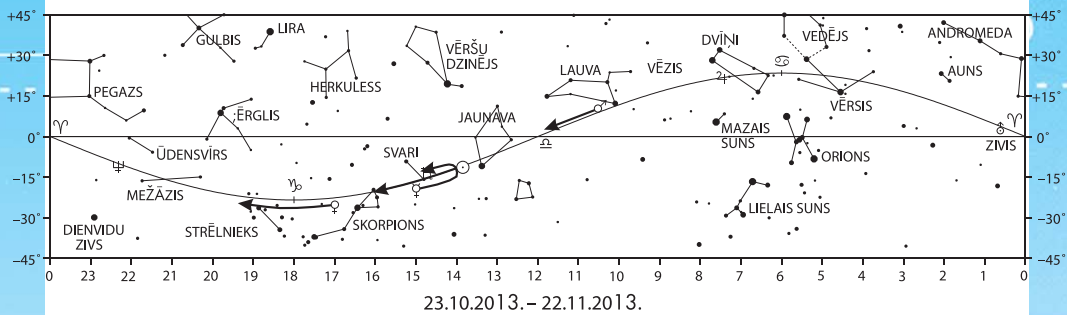
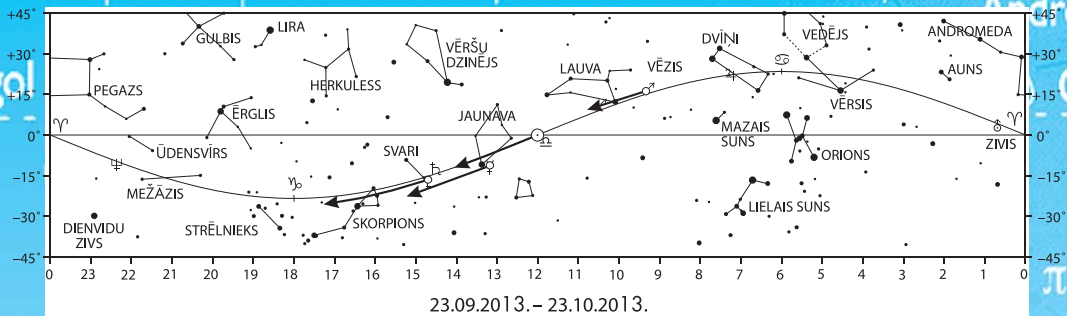
## PLANĒTAS

9. oktobrī **Merkurs** atradīsies maksimālajā austrumu elongācijā (25°). Tāpēc rudens sākumā un lielu daļu oktobra Merkuram būs liela elongācija, tomēr tas tik un tā nebūs novērojams, jo rietēs gandrīz reizē ar Sauli.

1. novembrī Merkurs nonāks apakšējā konjunktijā ar Sauli (starp Zemi un to). Tāpēc arī oktobra beigās un novembra sākumā tas nebūs redzams. Tomēr jau 18. novembrī Merkurs atradīsies maksimālajā rietumu elongācijā (19°). Tāpēc, sākot apmēram ar 10. novembri un līdz novembra beigām, tas būs diezgan labi redzams rītos, neilgi pirms Saules lēkta, zemu pie horizonta dienvidaustrumu pusē. Tā spožums šajā laikā būs -0<sup>m</sup>,6.

Decembrī Merkura elongācija arvien samazināsies un tas vairs nebūs novērojams.

7. oktobrī plkst. 3<sup>h</sup> Mēness paies garām 2° uz augšu, 3. novembrī plkst. 9<sup>h</sup> 0,7° uz leju un 2. decembrī plkst. 0<sup>h</sup> Mēness aizklās Merkuru (parādība nebūs redzama, jo notiks zem horizonta).



1. att. Eklīptika un planētas 2013. gada rudenī.

Rudens sākumā **Venēras** austrumu elongācija sasnies  $43^\circ$ . Tomēr tā šajā laikā un oktobrī praktiski nebūs redzama, jo rietēs drīz pēc Saules.

1. novembrī Venēra nonāks maksimālajā austrumu elongācijā ( $47^\circ$ ), spožums sasniegs  $-4^m,4$ . Tomēr arī šajā laikā un novembra pirmajā pusē Venēra būs redzama tikai īsu brīdi pēc Saules rieta zemu pie horizonta dienvidrietumu pusē.

Toties sākot ar novembra vidu Venēras redzamības apstākļi strauji uzlabosies. De-

cembri Venēra būs ļoti novērojama vairāk nekā divas stundas pēc Saules rieta. Spožums sasniegs pat  $-4^m,7$ .

8. oktobrī plkst.  $16^h$  Mēness paiēs garām  $4^\circ$  uz augšu, 7. novembrī plkst.  $2^h$   $7^\circ$  uz augšu un 6. decembrī plkst.  $1^h$   $7^\circ$  uz augšu no Venēras.

Visu rudeni **Mars** būs novērojams nakts otrajā pusē.

Rudens sākumā Marss ieies Lauvas zvaigznājā, kur atradīsies gandrīz līdz novembra beigām. Novembra pēdējās dienās tas pār-

χ

Andromeda

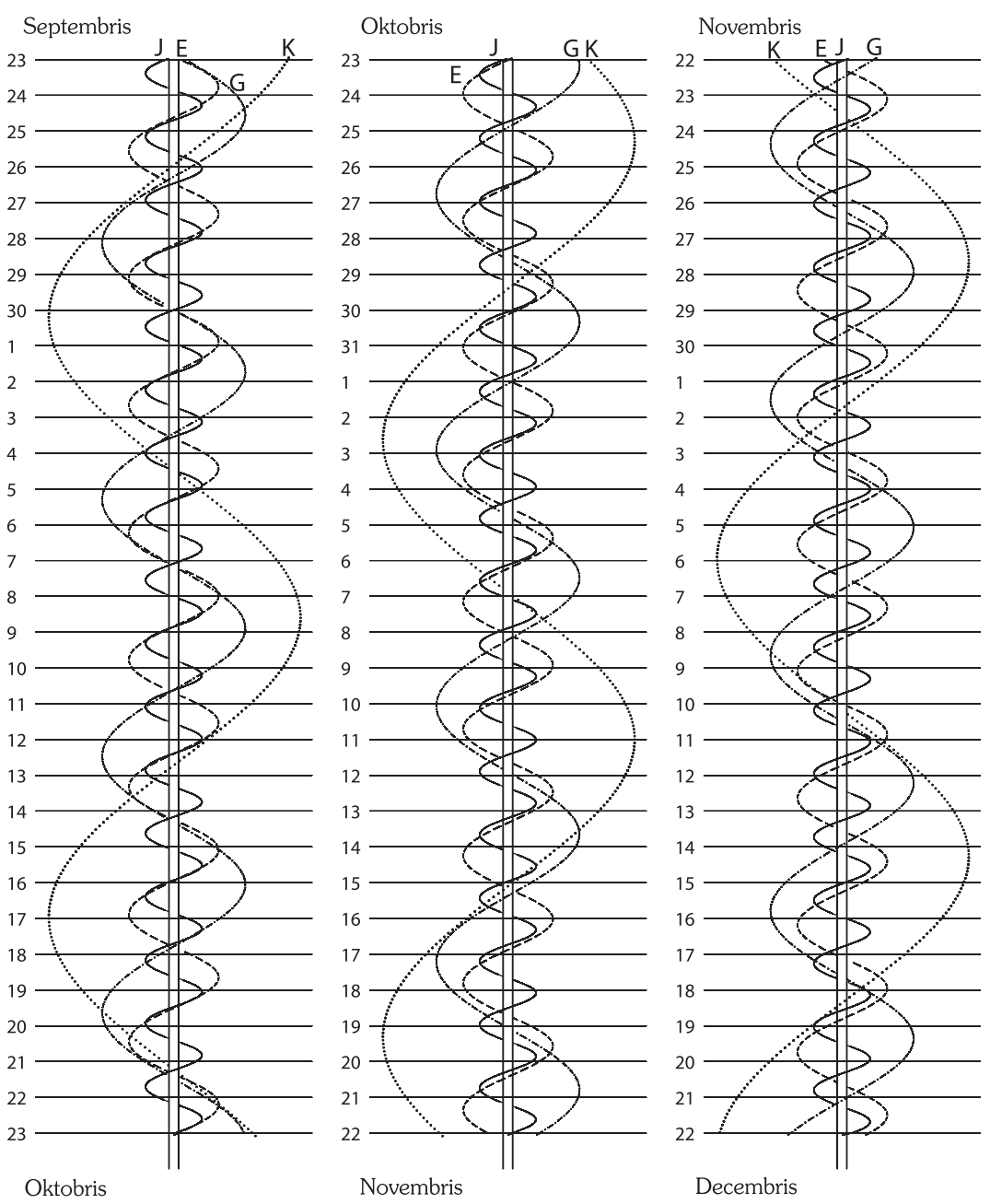
Algol

ky

α

γ

0



2. att. Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2013. gada rudenī. Jo (J), Eiropa (E), Ganimēds (G), Kallisto (K). Austrumi attēlā atrodas *pa labi*, rietumi – *pa kreisi*.

ies uz Jaunavas zvaigznāju, kur būs līdz pat rudens beigām.

Marsa spožums rudens sākumā būs  $+1^m,6$ , beigās  $-+1^m,0$ .

1. oktobrī plkst. 5<sup>h</sup> Mēness paies garām 6° uz leju, 30. oktobrī plkst. 7<sup>h</sup> 8° uz leju un 27. novembrī plkst. 15<sup>h</sup> 6° uz leju no Marsa.

Pašā rudens sākumā un oktobra pirmajā pusē **Jupiters** būs labi novērojams nakts otrajā pusē. Tā spožums šajā laikā būs  $-2^m,1$ .

Sākot ar oktobra vidu un novembrī Jupitera redzamības periods būs gandrīz visa nakts, izņemot vakara stundas. Decembrī tas būs ļoti labi novērojams praktiski visu nakti. Tā spožums rudens beigās sasniegs  $-2^m,71$ .

Visu rudenī Jupiters atradīsies Dvīņu zvaigznājā.

Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2013. g. rudenī parādīta 2. attēlā.

28. septembrī plkst. 10<sup>h</sup> Mēness paies garām 5° uz leju, 25. oktobrī plkst. 23<sup>h</sup> 5° uz leju, 22. novembrī plkst. 6<sup>h</sup> 5° uz leju un 19. decembrī plkst. 8<sup>h</sup> 5° uz leju no Jupitera.

Pašā rudens sākumā **Saturns** nebūs novērojams, jo rietēs drīz pēc Saules. 6. novembrī tas būs konjunktijā ar Sauli. Tāpēc oktobra otrajā pusē un lielāko daļu novembra Saturns nebūs redzams. Tomēr jau novembra beigās to varēs sākt novērot rītos, neilgi pirms Saules lēkta. Tā spožums novembra beigās būs  $+0^m,6$ .

3. att. Saules un planētu kustība zodiaka zīmēs.

☉ – Saule – sākuma punkts 23. septembrī plkst. 0<sup>h</sup>, beigu punkts 22. decembrī plkst. 0<sup>h</sup> (šie momenti attiecas arī uz planētām; simbolu novietojums atbilst sākuma punktam).

☿ – Merkurs

♀ – Venēra

♂ – Marss

♃ – Jupiters

♄ – Saturns

♅ – Urāns

♆ – Neptūns

1 – 21. oktobris 13<sup>h</sup>; 2 – 7. novembris 7<sup>h</sup>;

3 – 10. novembris 23<sup>h</sup>.

Decembra vidū Saturna redzamības intervāls jau būs vairākas stundas pirms Saules lēkta. Tā redzamais spožums rudens beigās tāpat būs  $+0^m,6$ .

Visu rudenī Saturns atradīsies Svaru zvaigznājā.

7. oktobrī plkst. 6<sup>h</sup> Mēness paies garām 2° uz leju, 3. novembrī plkst. 19<sup>h</sup> 2° uz leju un 1. decembrī plkst. 11<sup>h</sup> 1,7° uz leju no Saturna.

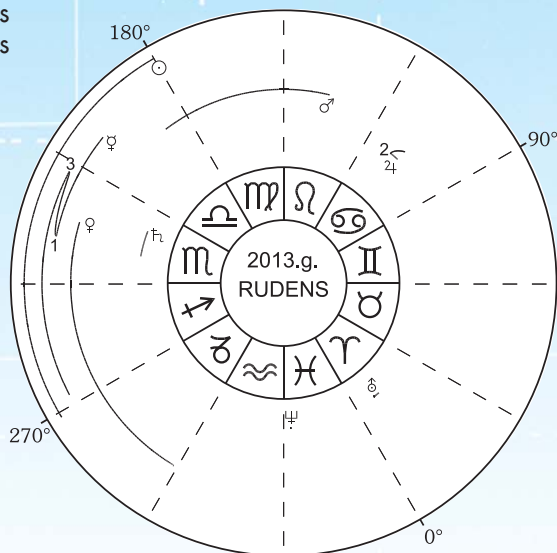
Rudens sākumā un oktobrī **Urāns** būs labi novērojams praktiski visu nakti, jo 3. oktobrī atradīsies opozīcijā. Tā spožums šajā laikā būs  $+5^m,7$ .

Novembrī tas būs redzams lielāko nakts daļu, izņemot rīta stundas. Decembrī to varēs redzēt nakts pirmajā pusē.

Visu šo laiku Urāns atradīsies Zivju zvaigznājā, tuvu robežai ar Valzivs zvaigznāju. Tā atrašanai nepieciešams vismaz binoklis un zvaigžņu karte.

17. oktobrī plkst. 22<sup>h</sup> Mēness paies garām 3° uz augšu, 14. novembrī plkst. 2<sup>h</sup> 3° uz augšu un 11. decembrī plkst. 6<sup>h</sup> 3° uz augšu no Urāna.

Saules un planētu kustību zodiaka zīmēs skat. 3. attēlā.



## MAZĀS PLANĒTAS

2013. g. rudenī opozīcijā vai tuvu opozīcijai un spožākas par +9<sup>m</sup> būs sešas mazās planētas – Cerera (1), Pallāda (2), Vesta (4), Iriša (7), Massalia (20) un Bamberga (324).

### Cerera:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
2.11.	12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	+8°00'	3.224	2.561	8.8
12.11.	12 26	+6 35	3.136	2.563	8.8
22.11.	12 41	+5 15	3.039	2.565	8.8
2.12.	12 56	+4 02	2.934	2.567	8.7
12.12.	13 10	+2 56	2.822	2.570	8.7
22.12.	13 24	+1 59	2.705	2.573	8.6

### Pallāda:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
2.11.	9 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>	-15°42'	2.160	2.140	8.7
12.11.	9 27	-17 19	2.063	2.135	8.6
22.11.	9 40	-18 50	1.962	2.132	8.5
2.12.	9 50	-20 11	1.860	2.131	8.4
12.12.	9 59	-21 18	1.756	2.131	8.3
22.12.	10 05	-22 05	1.653	2.132	8.1

### Vesta:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
2.11.	11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	+6°37'	2.956	2.374	8.2
12.11.	12 01	+5 10	2.850	2.364	8.1
22.11.	12 18	+3 46	2.737	2.354	8.1
2.12.	12 33	+2 28	2.617	2.344	8.0
12.12.	12 49	+1 17	2.492	2.334	7.9
22.12.	13 03	+0 14	2.363	2.324	7.8

### Iriša (Iris):

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
23.09.	21 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	-7°15'	1.246	2.087	8.6
3.10.	21 05	-7 42	1.307	2.063	8.8
13.10.	21 08	-7 58	1.380	2.039	8.9
23.10.	21 15	-7 59	1.461	2.016	9.1
2.11.	21 24	-7 45	1.546	1.994	9.2

### Massalia:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
13.10.	2 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	+15°33'	1.299	2.251	9.4
23.10.	2 33	+14 50	1.252	2.236	9.1
2.11.	2 24	+13 59	1.229	2.221	8.8
12.11.	2 14	+13 07	1.233	2.207	9.1
22.11.	2 06	+12 22	1.263	2.193	9.3



**Bamberga:**

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
23.09.	23 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	+6°14'	0.813	1.800	8.3
3.10.	22 55	+6 55	0.834	1.791	8.5
13.10.	22 50	+7 28	0.874	1.784	8.8
23.10.	22 50	+8 00	0.930	1.782	9.1
2.11.	22 53	+8 37	0.998	1.782	9.4

**KOMĒTAS****C/2012 S1 (ISON) komēta**

- Šī komēta 2013. g. 28. novembrī būs perihēlijā, turklāt pietuosies Saulei vairāk nekā 80 reizū tuvāk nekā Zeme! Tuvākajā trajektorijas punktā komēta atradīsies tikai 1,1 miliona km attālumā no Saules virsmas. Komēta ļoti stipri sakarsis – tāpēc tās spožumu, astes izmērus un kas ar to būs pēc 28. novembra, pašlaik ir grūti prognozēt. Komētas spožums un astes garums var būt ļoti liels, un tā varētu būt labi redzama novembrī un decembrī. Komētas efemerīda ir šāda (0<sup>h</sup> U.T.):

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
23.10.	10 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	+11°08'	1.491	1.204	8.5
28.10.	10 53	+8 44	1.344	1.092	7.9
2.11.	11 18	+5 41	1.202	0.972	7.3
7.11.	11 47	+1 47	1.072	0.846	6.6
12.11.	12 25	-3 15	0.960	0.709	5.7
17.11.	13 14	-9 28	0.881	0.557	4.7
22.11.	14 16	-16 19	0.857	0.382	3.3
25.11.	15 02	-20 05	0.882	0.255	2.0
27.11.	15 36	-22 06	0.925	0.150	0.2
29.11.	16 23	-19 52	0.976	0.033	-4.9
1.12.	16 19	-13 59	0.868	0.176	0.7
3.12.	16 16	-10 00	0.798	0.276	2.0
6.12.	16 13	-4 28	0.714	0.399	3.1
11.12.	16 10	+5 23	0.603	0.572	4.0
16.12.	16 11	+17 16	0.517	0.722	4.4
21.12.	16 14	+32 02	0.457	0.858	4.8

**Enkes (2P/Encke) komēta**

Interesanti, ka **gandrīz reizē ar C/2012 S1 (ISON)** komētu perihēlijā (21. novembrī) būs arī periodiskā **Enkes komēta**. Tāpēc novembrī to **viegli varēs novērot binokļos** un teleskopos. Turklāt **abas komētas** novembra divdesmitajos datumos atradīsies **tikai dažu grādu attālumā viena no otras** un netālu būs **vēl arī Merkurs un Saturns!** Komētas efemerīda ir šāda (0<sup>h</sup> U.T.):

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spozums
18.10.	10 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+32°41'	0.478	0.871	9.0
23.10.	11 21	+24 25	0.497	0.783	8.4
28.10.	12 06	+15 47	0.544	0.692	7.8
2.11.	12 42	+7 49	0.617	0.600	7.1
7.11.	13 12	+0 49	0.713	0.508	6.4
12.11.	13 39	-5 23	0.830	0.424	5.5
17.11.	14 08	-11 00	0.968	0.360	4.8
22.11.	14 39	-16 07	1.114	0.336	4.6
27.11.	15 16	-20 25	1.253	0.366	5.4
2.12.	15 52	-23 37	1.374	0.433	6.7

## APTUMSUMI

### Pušēnas Mēness aptumsums 19. oktobrī

Šis aptumsums būs novērojams Eiropā, Āfrikā, Āzijā un Atlantijas okeānā. Aptumsuma maksimums būs 0,7649 – tātad Mēness pilnībā neieies Zemes pusēnā. Tas nozīmē, ka Mēness diska satumsums vienā malā būs ļoti grūti pamanāms.

Aptumsums būs novērojams Latvijā. Tā norise būs šāda:

Pušēnas aptumsuma sākums – 0<sup>h</sup>51<sup>m</sup>; Maksimālās fāzes (0,7649) brīdis – 2<sup>h</sup>50<sup>m</sup>;  
 Pušēnas aptumsuma beigas – 4<sup>h</sup>50<sup>m</sup>.

### Hibrīdais (gredzenveida un pilns) Saules aptumsums 3. novembrī

Šā aptumsuma gredzenveida fāze būs novērojama pašā aptumsuma sākumā, Saulei lecot, Atlantijas okeāna rietumos. Pēc tam aptumsums kļūs pilns un pilnā fāzē būs novērojama Atlantijas okeānā, Gabonā, Kongo (Brazavilas), Kongo Demokrātiskajā Republikā (Kinšasas), Ugandā, Kenijā, Etiopijā un Somālijā. Daļējā fāzē – Āfrikā, Dienvidēiropā, Dienvidamerikā un Atlantijas okeāna lielā daļā. Aptumsuma maksimums būs plkst. 14<sup>h</sup>46<sup>m</sup>29<sup>s</sup> (pēc Latvijas laika) Atlantijas okeānā, kur pilnās fāzes ilgums būs 1<sup>m</sup>39,5<sup>s</sup>.

Latvijā aptumsums nebūs redzams.

## MĒNESS

**Perigejā:** 11. oktobrī plkst. 2<sup>h</sup>; 6. novembrī plkst. 12<sup>h</sup>; 4. decembrī plkst. 13<sup>h</sup>.

**Apogejā:** 27. septembrī 21<sup>h</sup>; 25. oktobrī plkst. 17<sup>h</sup>; 22. novembrī plkst. 12<sup>h</sup>; 20. decembrī plkst. 2<sup>h</sup>.

### Mēness ieiet zodiaka zīmēs (sk. 4.att.):

24. septembrī 10<sup>h</sup>36<sup>m</sup> Dvīņos (♊)

26. septembrī 22<sup>h</sup>26<sup>m</sup> Vēzī (♋)

29. septembrī 10<sup>h</sup>59<sup>m</sup> Lauvā (♌)

1. oktobrī 21<sup>h</sup>53<sup>m</sup> Jaunavā (♍)

4. oktobrī 6<sup>h</sup>01<sup>m</sup> Svaros (♎)

6. oktobrī 11<sup>h</sup>34<sup>m</sup> Skorpionā (♏)

8. oktobrī 15<sup>h</sup>23<sup>m</sup> Strēlniekā (♐)

10. oktobrī 18<sup>h</sup>19<sup>m</sup> Mežāzī (♑)

12. oktobrī 21<sup>h</sup>01<sup>m</sup> Ūdensvirā (♒)

15. oktobrī 0<sup>h</sup>07<sup>m</sup> Zivīs (♓)

17. oktobrī 4<sup>h</sup>19<sup>m</sup> Aunā (♈)

19. oktobrī 10<sup>h</sup>28<sup>m</sup> Vērsī (♉)

21. oktobrī 19<sup>h</sup>15<sup>m</sup> Dvīņos

24. oktobrī 6<sup>h</sup>37<sup>m</sup> Vēzī

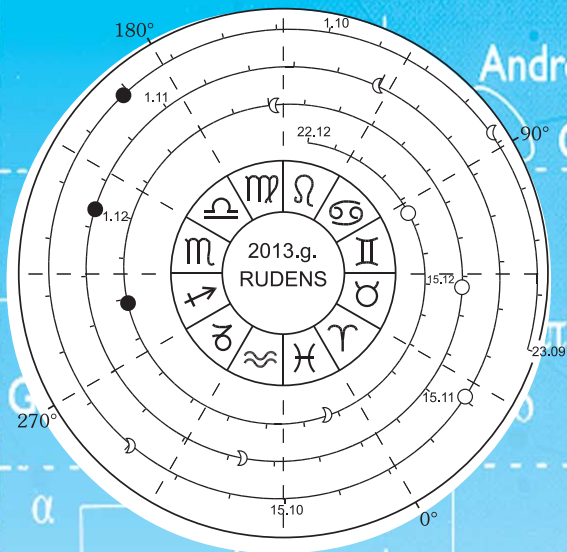
26. oktobrī 19<sup>h</sup>13<sup>m</sup> Lauvā

29. oktobrī 5<sup>h</sup>46<sup>m</sup> Jaunavā

31. oktobrī 14<sup>h</sup>23<sup>m</sup> Svaros

2. novembrī 19<sup>h</sup>36<sup>m</sup> Skorpionā

4. att. Mēness kustība zodiaka zīmēs.  
Mēness kustības treka iedaļa ir viena diennakts.
- Jauns Mēness: 5. oktobrī 3<sup>h</sup>34<sup>m</sup>; 3. novembrī 14<sup>h</sup>50<sup>m</sup>; 3. decembrī 2<sup>h</sup>22<sup>m</sup>.
  - » Pirmais ceturksnis: 12. oktobrī 2<sup>h</sup>02<sup>m</sup>; 10. novembrī 7<sup>h</sup>57<sup>m</sup>; 9. decembrī 17<sup>h</sup>12<sup>m</sup>.
  - Pilns Mēness: 19. oktobrī 2<sup>h</sup>38<sup>m</sup>; 17. novembrī 17<sup>h</sup>16<sup>m</sup>; 17. decembrī 11<sup>h</sup>28<sup>m</sup>.
  - ☾ Pēdējais ceturksnis: 27. septembrī 6<sup>h</sup>55<sup>m</sup>; 27. oktobrī 2<sup>h</sup>40<sup>m</sup>; 25. novembrī 21<sup>h</sup>28<sup>m</sup>.



- 4. novembrī 22<sup>h</sup>15<sup>m</sup> Strēlniekā
- 6. novembrī 23<sup>h</sup>45<sup>m</sup> Mežāzī
- 9. novembrī 1<sup>h</sup>31<sup>m</sup> Ūdensvirā
- 11. novembrī 4<sup>h</sup>38<sup>m</sup> Zivīs
- 13. novembrī 9<sup>h</sup>41<sup>m</sup> Aunā
- 15. novembrī 16<sup>h</sup>50<sup>m</sup> Vērsī
- 18. novembrī 2<sup>h</sup>08<sup>m</sup> Dvīņos
- 20. novembrī 13<sup>h</sup>24<sup>m</sup> Vēzī
- 23. novembrī 1<sup>h</sup>58<sup>m</sup> Lauvā
- 25. novembrī 14<sup>h</sup>12<sup>m</sup> Jaunavā
- 28. novembrī 0<sup>h</sup>01<sup>m</sup> Svaros

- 30. novembrī 6<sup>h</sup>04<sup>m</sup> Skorpionā
- 2. decembrī 8<sup>h</sup>33<sup>m</sup> Strēlniekā
- 4. decembrī 8<sup>h</sup>51<sup>m</sup> Mežāzī
- 6. decembrī 8<sup>h</sup>55<sup>m</sup> Ūdensvirā
- 8. decembrī 10<sup>h</sup>36<sup>m</sup> Zivīs

- 10. decembrī 15<sup>h</sup>07<sup>m</sup> Aunā
- 12. decembrī 22<sup>h</sup>41<sup>m</sup> Vērsī
- 15. decembrī 8<sup>h</sup>42<sup>m</sup> Dvīņos
- 17. decembrī 20<sup>h</sup>18<sup>m</sup> Vēzī
- 20. decembrī 8<sup>h</sup>49<sup>m</sup> Lauvā

Tabula. **Mēness aizklāj spožākās zvaigznes.**

Datums	Zvaigzne	Spožums	Aizklāšana	Atklāšana	Mēness augstums	Mēness fāze
2.XI	a Vir	1 <sup>m</sup> ,0	7 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	9°–16°	2%
22.XI	l Gem	3 <sup>m</sup> ,6	2 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	49°–49°	83%
5.XII	r Sgr	3 <sup>m</sup> ,9	16 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	17 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	12°–9°	10%

Laiki aprēķināti Rīgai. Pārējā Latvijā aizklāšanas laika nobīde var sasniegt 5 minūtes uz vienu vai otru pusi.

## METEORI

1. **Drakonīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir laikā no 6. līdz 10. oktobrim. Maksimums 2013. gadā gaidāms 8. oktobrī plkst. 20<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. Plūsma ir mainīga, un tās intensitāti ir grūti prognozēt.

2. **Orionīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir laikā no 2. oktobra līdz 7. novembrim. Maksimums 2013. gadā gaidāms 21. oktobrī, kad stundas laikā var būt novērojami apmēram 25 meteori.

3. **Leonīdas.** Šīs plūsmas aktivitātes periods ir no 6. līdz 30. novembrim. 2013. g. maksimums gaidāms 17. novembrī plkst. 17<sup>h</sup>. Plūsmas aktivitāti ir grūti prognozēt, tomēr ir iespējami brīži ar samērā lielu meteoru intensitāti – vairāk nekā 15 meteori stundā.

4. **Geminīdas.** Pieskaitāma pie visaktīvākajām un stabilākajām plūsmām. Tās meteori novērojami laikā no 4. līdz 17. decembrim. Šogad maksimums gaidāms 14. decembrī plkst. 7<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, kad plūsmas intensitāte var sasniegt 120 meteoru stundā. 🌠

## ZVAIGŽNOTĀS DEBESS TEMATISKAIS RĀDĪTĀJS (2008. GADA RUDENS – 2013. GADA VASARA)

*Zvaigžņotās Debess* tematiskais rādītājs tradicionāli tiek sastādīts reizi piecos gados, līdz ar to šajā žurnāla numurā lasītājiem atkal ir pieejams pēdējo piecu gadu publikāciju saraksts, kurā tās sakārtotas pa tēmām.

Publikācijas sakārtotas nodaļās un apakšnodaļās. Sakārtojuma pamatā ir iepriekšējo tematisko rādītāju sastādītājas Ilgas Daubes 2008. gada rudens numurā publicētajā tematiskajā rādītājā\* ieviestās nodaļas un apakšnodaļas ar nelielām izmaiņām, piem., nodaļā *Zinātnes ritums, jaunami* atkal ieviesta apakšnodaļa *Dažādas nozares*, kurā ievietotas publikācijas, kuru saturs nav tieši saistīts ar astronomiju, nodaļā *Konferences un sanāksmes* atsevišķi izdalītas publikācijas, kas attiecas uz pēdējā piecgadē Latvijā notikušām konferencēm *Astronomija Latvijā* un *Ar skatu no kosmosa. Pirmā cilvēka lidojumam kosmosā – 50 u. c.*

Publikācijas nodaļās sakārtotas autoru uzvārdu alfabētiskā secībā. Aiz publikācijas nosaukuma norādīts izdevuma kārtas numurs, gads, gadalaiks (z – ziema, p – pavasaris, v – vasara, r – rudens) un lappuses numurs. Vairāku autoru publikācijas sakārtotas, ņemot vērā pirmo autoru. Vairākas viena autora publikācijas nodaļā sakārtotas hronoloģiskā secībā.

Tāpat kā iepriekšējos rādītājos publikāciju atrašanās noteiktā nodaļā ne vienmēr sakrīt ar publikācijas atrašanos konkrētā žurnāla nodaļā, kurā tā ievietota publicējot. Piemēram, vairākas publikācijas, kuras publicētas nodaļā *Hronika* par notikumiem un jaunumiem astronomijā Latvijā, kā *LU Astronomijas institūtam – 10 (1997-2007) u.c.*, ir ievietotas nodaļā *Astronomija Latvijā*, tādējādi mēģinot apkopot astronomijas notikumus un aktualitātes tieši Latvijā.

Vairākas žurnālos esošās nodaļas tematiskajā rādītājā ir apvienotas vienā, kā, piemēram, *Zinātnes ritums* un *Jaunami, Skolu jaunatnei* un *Skolā*.

\* Sk. ZvD, 2008, Rudens (201), 75.-94. lpp. <https://dSPACE.lu.lv/dSPACE/handle/7/1287>

Ir arī nodaļas žurnālos, kuru tematiskajā rādītājā nav. Publikācijas ir ievietotas citās nodaļās, kas aptver arī šīs nodaļas žurnālos. Piemēram, jau tradicionāli publikācijas no nodaļas *Amatieriem* ir ievietotas tematiskajā rādītājā nodaļā *Astronomija Latvijā* apakšnodaļās *Amatieru instrumenti un novērojumi*, *Latvijas Astronomijas biedrībā* un *Saules aptumsumi*. Arī žurnālā atsevišķā nodaļā publicētie raksti par Venēras pāriešanas novērojumiem Latvijā ir ievietoti nodaļā *Astronomija Latvijā*.

Lūdzam lasītājus ņemt vērā, ka arī šajā tematiskajā rādītājā publikāciju iedalījums tematiskajās nodaļās ir subjektīvs, jo ne vienmēr iespējams viennozīmīgi noteikt publikācijas piederību konkrētai nodaļai.

Šajā tematiskajā rādītājā ir iekļautas 475 publikācijas un 15 pielikumi no 116 autoriem un redakcijas kolēģijas.

Tematiskajā rādītājā nav iekļauta lielākā daļa jaunu izumu, izziņas par jubilejām un atcerēm, paziņojumi un īsas informācijas, kā arī pirms 40 gadiem publicēto rakstu īsie atreferējumi.

Vislielāko rakstu skaitu publicējuši: Andrejs Alksnis – 55 (no tiem 7 kopā ar līdzautoriem), Irena Pundure – 45 (no tiem 9 kopā ar līdzautoriem), Mārtiņš Gills – 26 (no tiem 3 kopā ar līdzautoriem), Juris Kauliņš – 24 un Jānis Jaunbergs – 22.

10 līdz 16 publikācijas pieder: D. Docenko – 16 (no tām 6 kopā ar līdzautoriem), M. Krastiņš – 15 (no tām 1 kopā ar līdzautoriem), J. Jansons – 15, I. Eglītis – 14 (no tām 3 kopā ar līdzautoriem), N. Cimahoviča – 13 (no tām 1 kopā ar līdzautoriem), J. Štrauss – 12, A. Andžāns – 11 (no tām 6 kopā ar līdzautoriem), M. Sudārs – 10, R. Misa – 10.

Ilgonis Vilks publicējis 14 rakstus (no tiem 2 kopā ar līdzautoriem) un sastādījis 10 pielikumus. Vēl piecu pielikumu autors ir Juris Kauliņš.

Pa 2-9 publikācijām pieder 47 autoriem, savukārt pa 1 publikācijai iesnieguši 56 autori.

Pirmo reizi *Zvaigžņotajā Debēsī* publicējušies 45 autori, kuru alfabētisks saraksts ievietots tematiskajā rādītājā. *Zvaigžņotā Debēsī* regulāri publicē arī atbildes uz lasītāju iesūtītajiem jautājumiem,

kas iekļautas tematiskajā rādītājā nodaļā *Jautā un lerosina lasītājs*.

Ceram, ka arī turpmāk gan autoru, gan lasītāju interese un atsaucība nemazināsies!

## ZINĀTNES RITUMS, JAUNUMI

		Visums, galaktikas, kosmoloģija			
Z. Alksne, A. Alksnis	Šķibās spirāliskās galaktikas	203	2009	p	3
A. Alksnis	Virpuļgalaktikas dažādās sejas	211	2011	p	15
A. Alksnis	Galaktiku kopa – gados jauna, bet neparasti nobriedusi	212	2011	v	27
A. Alksnis	Nevis pārsteidzoša nova, bet gan kvazāra uzliesmojums	220	2013	v	14
A. Barzdis	Pirmās paaudzes zvaigznes un galaktikas	208	2010	v	2
D. Docenko	Jauns dziļš debess apskats <i>WiggleZ</i> ir pabeigts: gaidām rezultātus	214	2011/12	z	9
D. Docenko	Nobela prēmija fizikā par telpas paātrinātas izplešanās atklājumu	215	2012	p	18
D. Docenko	Komentārs: Par Higgsa bozona atklāšanu	217	2012	r	4
D. Docenko	Habla konstantes noteikšana	219	2013	p	2
O. Dumbrājs	Higgsa bozons	215	2012	p	15
V. Kalniņš	Gaismas ātruma pārsniegšana <i>CERN</i> eksperimentā relativitātes teorijas skatījumā	215	2012	p	12
I. P.	HKT "redz" magnētisku monsturu eruptīvā galaktikā	201	2008	r	42
I. Pundure	<i>Chandra</i> jau desmit gadus caurskata Visumu	206	2009/10	z	16
I. Pundure	Andromedas miglājs M31 kosmisko observatoriju gaismā	212	2011	v	29
K. Švarcs, I. Pundure	Vai patiesā Visuma izplešanās atklāšana tika pazaudēta tulkojumā?	215	2012	p	3.vāks
Piena Ceļa sistēma, zvaigznes, neredzamā matērija					
Z. Alksne, A. Alksnis	Ārkārtīgi nestabilā dubultzvaigzne η <i>Carinae</i> jeb Kuģa Kriļa η	202	2008/09	z	3
Z. Alksne, A. Alksnis	Sakuraja zvaigzne netiek laukā no putekļiem	204	2009	v	2
Z. Alksne, A. Alksnis	<i>R CrB</i> zvaigznes ir putekļu mākoņu apņemtas	204	2009	v	8
A. Alksnis	Zvaigžņu bērnistaba – HII apgabals <i>Gum 29</i>	203	2009	p	8
A. Alksnis, Z. Alksne	Putekļu disks aizsedzis Vedēja Epsilonu	208	2010	v	11
A. A.	Lieli plankumi uz Betelgeizes virsmas	207	2010	p	33
A. A.	<i>ALMA</i> atklāj cukuru	219	2013	p	8
A. Alksnis	Ļoti auksts brūno punduru pāris	212	2011	v	26
A. Alksnis	Jauns skatījums uz savdabīgo zvaigžņu kopu <i>NGC 6791</i>	213	2011	r	6
A. Alksnis	Heršels ielūkojas Miras galvā	214	2011/12	z	7
A. Alksnis	<i>ALMA</i> palīdz izpētīt planētu sistēmu ap Fomalhautu	216	2012	v	4
A. Alksnis	Radiotēleskops atklāj 10 gaismas gadu garu kosmisko putekļu pavedienu	216	2012	v	5
A. Alksnis	Divains miglājs, kam daudz nosaukumu	218	2012/13	z	2
A. Alksnis	Spirāle ap oglekļa zvaigzni <i>R Sculptoris</i> – Tēlnieka R	219	2013	p	7

A. Alksnis	Atklāta vēl viena no Saulei vistuvākajām kaimiņzvaigznēm	220	2013	v	9
A. Alksnis	Tuvēja zvaigzne, kas ir izveidojusies jau drīz pēc Lielā Sprādziena	220	2013	v	10
V. Karitāns	"Aizbēguša" B tipa milža jauns pētījums	202	2008/09	z	9
A. Laure	Protoplanetāro miglāju stadija zvaigžņu evolūcijā	214	2011/12	z	2
I. P.	Signāli no liesmojošas gamma staru zvaigznes	204	2009	v	7
I. P.	Habls svin 21. gadadienu ar galaktisku "rozi"	212	2011	v	24
I. P.	HST ieskatās zvaigžņu mākonī	216	2012	v	71
I. P.	LRL 54361 – miklains regulāru uzliesmojumu avots	220	2013	v	67
I. Pundure	Čandra atrod kosmisku viesuļvētru Piena Ceļā	216	2012	v	78
O. Smirnova	Saules neitrīno problēma	210	2010/11	z	2
Citplanētas					
Z. Alksne,	Karsto jupiteru pētījumi	201	2008	r	11
A. Alksnis					
Z. Alksne,	Vai ap pundurzvaigzni riņķo milzu planēta?	208	2010	v	8
A. Alksnis					
Z. Alksne,	Beidzot ir atrasta zvaigznes Gleznotāja $\beta$ planēta	210	2010/11	z	7
A. Alksnis					
A. A.	Zemes masas planēta riņķo ap Saules tuvāko kaimiņu	219	2013	p	16
A. A.	Ap zvaigzni Gleznotāja Beta patiešām riņķo planēta	220	2013	v	19
A. Alksnis	CoRoT kosmiskās misijas pirmie rezultāti	206	2009/10	z	15
A. Alksnis,	Karstie jupiteri un to ačgārnā kustība	209	2010	r	5
Z. Alksne					
A. Alksnis	Miljardiem klinšainu planētu ir mūsu Galaktikā	216	2012	v	7
I. P.	Habla kosmiskais teleskops atradis ļoti karstu planētu ar komētas asti	209	2010	r	7
Saules sistēma					
A. Alksnis	Kamēr <i>Rozeta</i> ir ceļā no <i>Šteina</i> pie <i>Lutēcijas</i>	207	2010	p	12
A. A.	Rozeta satiekas ar <i>Lutēciju</i>	208	2010	v	56
A. A.	Kosmiskā zonde satiekas ar komētu <i>Hartley 2</i>	210	2010/11	z	6
A. Alksnis	Asteroida aste liecina par nesen notikušu sadursmi	210	2010/11	z	9
A. Alksnis	Amatieru novērojumi liek pārskatīt priekšstatus par Jupitera bombardēšanu	210	2010/11	z	36
A. Alksnis	Kleopatras trio un citi mazo planētu ansambļi	211	2011	p	16
A. Alksnis	NASA infrasarkanais apskatnieks skenē Saules sistēmu	212	2011	v	25
A. A.	Pundurplanēta <i>Erīda</i> ir precīzi izmērīta	214	2011/12	z	13
A. Alksnis	<i>Dawn</i> kosmosa misija palīdz atklāt asteroida <i>Vesta</i> noslēpumus	217	2012	r	2
A. Alksnis	Saltajai pundurplanētai <i>Makemake</i> nav visaptverošas atmosfēras	219	2013	p	6
M. Gills	2867 Šteins – dimants Saules sistēmā	201	2008	r	48
M. Krastiņš	Gadsimtu mikla – vismazākā Saules sistēmas planēta (I)	209	2010	r	2
M. Krastiņš	Gadsimtu mikla – vismazākā Saules sistēmas planēta (II)	213	2011	r	2
I. P.	<i>Ulysses</i> uzrāda Saules sistēmas vairoga pavājināšanos	202	2008/09	z	24
I. P.	<i>Rosetta</i> trešo reizi tuvojās mājām	206	2009/10	z	53
I. P.	Pirmie Saules attēli no Saules dinamikas observatorijas	208	2010	v	7

## Zeme, tās saistība ar kosmosu

A. Alksnis	Kā asteroidi traucēs novērošanu ar nākotnes ārkārtīgi lielajiem teleskopiem	205	2009	r	10
A. Alksnis	Čelabinskas superbolīds – simtgades notikums	220	2013	v	11
D. Docenko	Asteroida 2008 TC3 sadursme ar Zemi tika paredzēta	203	2009	p	9
D. Docenko	Atrasts Sudānā nokritušais meteorīts	205	2009	r	8
V. Lapoška	Par "lieko" sekundi	203	2009	p	11
I. P.	Cluster vēro Zemes cauro atmosfēru: skābeklis plūst no tās polārajiem apgabaliem	201	2008	r	26
Dažādas nozares					
I. Kalviņš	Inovācija Latvijā – ilūzija vai realitāte?	207	2010	p	2
I. Zagorska	Zem zvaigznēm, ledāju malā...	220	2013	v	20

## ATZINŪ CEĻI

"Energija un Pasaule"	"Energija un Pasaule" viesojas "Zvaigžņotajā Debessī"	216	2012	v	21
Z. Kipere	Visgarlaicīgākais zinātnē ir tas, kas ir saprotams, jeb Kāpēc jaunam cilvēkam jāmacās astronomija. <i>Saruna ar LZA ārzemju locekli Daini Draviņu</i>	216	2012	v	22
R. Kūlis	Pārdomājot filosofiju šodien	202	2008/09	z	37
K. Švarcs, I. Pundure	Cilvēka evolūcija un astronomija	215	2012	p	38
K. Švarcs, I. Pundure	Homo sapiens: māksla – skaitļi – astronomija	218	2012/13	z	37
K. Švarcs, I. Pundure	Homo sapiens: māksla – skaitļi – astronomija ( <i>turpinājums</i> )	219	2013	p	35
K. Švarcs, I. Pundure	Homo sapiens: māksla – skaitļi – astronomija ( <i>nobeigums</i> )	220	2013	v	49

## KOSMOSA PĒTNIECĪBA un APGŪŠANA

M. Ābele, K. Adgere, E. Grabs, L. Osipova, E. Rutkovska, J. Vjaters, V. Veckalns	Latvijas studenti piedalās Mēness misijā	208	2010	v	16
M. Ābele, V. Veckalns, J. Vjaters	Latvijas studentu dalība Mēness misijā un tās noslēgums	212	2011	v	30
A. Alksnis	Kosmosa zonde <i>Stardust</i> ceļo no komētas uz komētu	211	2011	p	20
F. Gahbauers	Meklēt tumšo matēriju pazemē un kosmosā	215	2012	p	27
M. Gertāns	Iepazīstot Kenedija kosmosa centru un atvadoties no <i>Space Shuttle</i>	214	2011/12	z	14
M. Gertāns	<i>Space Shuttle</i> programma noslēgusies	215	2012	p	24
L. Gulbe	Satelīts ne tikai televīzijai, bet arī mežu uzraudzībai	218	2012/13	z	8
J. Jaunbergs	Metāla kukaiņi uz Mēness	202	2008/09	z	15
J. Jaunbergs	Japeta josta	203	2009	p	19
J. Jaunbergs	Rakete vēstures krustcelēs	206	2009/10	z	29
V. Kalniņš	Antimatērijas dzinējs	202	2008/09	z	22
V. Kalniņš	NASA gatavo <i>Solar Probe Plus</i> – zondi, kas ienirs Saules atmosfērā	211	2011	p	18
V. Karitāns	Džeimsa Veba kosmiskais teleskops. Kāds tas būs?	209	2010	r	8

<i>P. Leckis</i>	Mākoņu pārklātais pavadonis	217	2012	r	5
<i>R. Misa</i>	Uz priekšu, uz Marsu! Ar <i>Mars One</i>	219	2013	p	9
<i>R. Misa</i>	Denisa Tito Marsa iedvesmas fonds	220	2013	v	17
<i>M. Sudārs</i>	Baloni lielā augstumā – joprojām neaizstājami zinātnē un astronomijā	201	2008	r	18
<i>M. Sudārs</i>	Indija: vai jau drīz gaidāmi pilotējami kosmiskie lidojumi?	202	2008/09	z	17
<i>M. Sudārs</i>	<i>Space Ship 2</i> gatavojas jau drīz vizināt kosmosā pasažierus	202	2008/09	z	20
<i>M. Sudārs</i>	<i>Space Shuttle</i> pensijā, iespējams, nākošgad vēl neies	203	2009	p	21
<i>M. Sudārs</i>	Pavadoņu sadursmes – vai apzināties to draudus?	204	2009	v	20
<i>M. Sudārs</i>	<i>IXV</i> – Eiropas solis pretī daudzkārt izmantojamiem kosmosa kuģiem	205	2009	r	18
<i>M. Sudārs</i>	Piepūšamās laivas – ne tikai ezerā, bet arī kosmosā	211	2011	p	23
<i>M. Sudārs</i>	Slepenais maziņais <i>Satls</i> lido!	216	2012	v	9
<i>M. Sudārs</i>	Problēmas ar atkritumiem? Ne ar tiem, kas izgāztuvē, bet ar tiem, kas kosmosā!	216	2012	v	13
<i>I. Vilks</i>	Planētu pavadoņu latviskie nosaukumi	203	2009	p	24
<i>I. Vilks</i>	Pundurplanētu latviskie nosaukumi	204	2009	v	22
	50 gadi kopš Gagarina kosmiskā lidojuma				
<i>E. Bērziņa</i>	Kosmoss Paula Stradiņa Medicīnas vēstures muzejā	211	2011	p	11
<i>R. Misa</i>	Sapnis par kosmosu	211	2011	p	3
<i>A. Zalcmāne</i>	Konstantīna Ciolkovska vārdā nosauktais kosmonautikas muzejs Kalugā	211	2011	p	8

### MARSS TUVPLĀNĀ

<i>J. Jaunbergs</i>	Izpletņi Marsa debesis	201	2008	r	49
<i>J. Jaunbergs</i>	Marsa polārā ainava	202	2008/09	z	56
<i>J. Jaunbergs</i>	Ūdens marsiešiem	203	2009	p	59
<i>J. Jaunbergs</i>	Metāns Marsa atmosfērā	204	2009	v	43
<i>J. Jaunbergs</i>	Siltumnīcas uz Marsa	205	2009	r	36
<i>J. Jaunbergs</i>	Marsiešu tērauds	206	2009/10	z	54
<i>J. Jaunbergs</i>	Sāļais Mars	207	2010	p	55
<i>J. Jaunbergs</i>	Gaismas Marsa nakti	208	2010	v	51
<i>J. Jaunbergs</i>	Vēju erozija zem Marsa oglekļa dioksīda ledājiem	209	2010	r	38
<i>J. Jaunbergs</i>	Publiskais un privātais Marss	210	2010/11	z	32
<i>J. Jaunbergs</i>	Marsa polārās ledus ielejas	211	2011	p	51
<i>J. Jaunbergs</i>	Desmit instrumenti vienā grozā	212	2011	v	41
<i>J. Jaunbergs</i>	Ko stāsta Marsa vulkāni?	213	2011	r	31
<i>J. Jaunbergs</i>	Situācija smagsvara ringā	214	2011/12	z	44
<i>J. Jaunbergs</i>	Sērskābais Marss	215	2012	p	53
<i>J. Jaunbergs</i>	Marsa slēptie ledāji	216	2012	v	52
<i>J. Jaunbergs</i>	Uz Marsu bez izpletņiem	217	2012	r	44
<i>J. Jaunbergs</i>	Pirmie iespaidi no Geila krātera	218	2012/13	z	53
<i>J. Jaunbergs</i>	Viena karote Marsa putekļu	219	2013	p	51

### ASTRONOMIJA LATVIJĀ

<i>A. Alksnis,</i> <i>M. Abele,</i> <i>I. Eglītis,</i> <i>B. Rjabovs,</i> <i>K. Salmiņš,</i> <i>I. Pundure</i>	LU Astronomijas institūta zinātniskās pētniecības virzienu novērtējums	205	2009	r	2
<i>N. Cimahoviča</i>	Radioastronomija Latvijā: sekmīgs eksperiments	202	2008/09	z	80



<i>I. Eglītis</i>	Baldones observatorijā atklāts jauns Zemei tuvs asteroidis	202	2008/09	z	11
<i>I. Eglītis</i>	Ar Baldones Šmita teleskopu atklāj puskomētu-pusasteroidu	207	2010	p	11
<i>I. Eglītis</i>	Asteroids <i>Baldone</i> – Ziemassvētku velte Latvijai	215	2012	p	9
<i>I. Eglītis</i>	LUAI Astrofizikas observatorija atklāj savu pirmo trojieti	215	2012	p	11
<i>I. Eglītis</i>	Saules sistēmā Ikaunieka vārdā nosaukts Baldones observatorijā atklāts asteroidis	216	2012	v	3
<i>I. Eglītis</i>	<i>Orius</i> – Baldones observatorijā atklātais centaurs	220	2013	v	15
<i>I. Eglītis</i>	LU Astronomijas institūts 2012. gadā	220	2013	v	68
<i>D. Kotlere,</i>	Kosmisko atlūzu novērojumi Ventspils	217	2012	r	10
<i>I. Šmēlds</i>	Starptautiskajā radioastronomijas centrā				
<i>M. Nečājeva,</i>	Jonosfēras pētījumi Ventspils Starptautiskajā radioastronomijas centrā	218	2012/13	z	4
<i>I. Šmēlds</i>					
<i>I. Pundure</i>	Arturs Balklavs un Latvijas astronomija (līdz 1969. gadam)	204	2009	v	16
<i>I. Pundure</i>	Arturs Balklavs un Latvijas astronomija (pēc 1969. gada)	205	2009	r	13
<i>I. Pundure</i>	Arturs Balklavs un Latvijas astronomija (1990-1997)	206	2009/10	z	24
<i>I. Pundure</i>	Arturs Balklavs un Latvijas astronomija (1997-2005)	207	2010	p	29
<i>I. Pundure</i>	Arturs Balklavs un Latvijas astronomija. Pēc 2005. gada ( <i>nobeigums</i> )	208	2010	v	27
<i>I. Pundure</i>	Zinātniskā grāda pretendenta priekšizvērtēšanas LU Astronomijas institūtā	219	2013	p	71
<i>K. Salmiņš</i>	GFZ Atzinība LU AI par <i>CHAMP</i> lāzernovērojumiem	209	2010	r	12
<i>I. Vilks,</i>	LU Astronomijas institūtam – 10 gadu (1997-2007)	201	2008	r	58
<i>M. Ābele,</i>					
<i>A. Alksnis,</i>					
<i>I. Eglītis,</i>					
<i>I. Šmēlds</i>					
<i>I. Vilks,</i>	LU Astronomijas institūtam – 10 gadu (1997-2007) ( <i>nobeigums</i> )	202	2008/09	z	74
<i>M. Ābele,</i>					
<i>A. Alksnis,</i>					
<i>I. Eglītis,</i>					
<i>I. Šmēlds</i>					
Amatieru instrumenti un novērojumi					
<i>M. Čirkše</i>	Saulesaplis ar bezdelīgu	201	2008	r	52
<i>M. Gills</i>	Darbu sāk publisko demonstrējumu observatorija Rāmkalnos	203	2009	p	76
<i>M. Gills</i>	Trešais debess vērotāju salidojums	209	2010	r	42
<i>A. Gintere</i>	<i>StarParty</i> #8 jeb visi zem viena Mēness	219	2013	p	56
<i>M. Keruss</i>	7. debess vērotāju salidojums Suntažu observatorijā	216	2012	v	57
<i>M. Krastiņš</i>	Pēdējais Venēras tranzīts 21. gadsimtā	215	2012	p	57
<i>R. M.</i>	15./16. jūnija nakts iespādi	213	2011	r	42
<i>R. Misa</i>	Daži 2011. gada astronomiski notikumi bildēs	215	2012	p	59
<i>R. Misa</i>	Jupitēra konjunktija ar Venēru marta vidū	216	2012	v	58
<i>A. Šokolovs</i>	Sudrabainie mākoņi 2009. gada vasarā	207	2010	p	59
<i>M. Šiljina</i>	Merkura novērojumi	207	2010	p	58
<i>E. Veide</i>	Astronomija Tehniskās jaunrades namā <i>ANNAS 2</i>	218	2012/13	z	57
<i>G. Vilka</i>	"Raķešu nakts" Fridriha Candra – kosmosa izpētes muzejā Latvijas Universitātē	219	2013	p	58
<i>I. Vilks</i>	Viesības zem Gagarina zvaigznes	213	2011	r	40

R. Misa	Saules halo Zilajā kalnā	218	2012/13	z	60
	Venēras pāriešanas novērojumi				
M. Gills	Tagad vai pēc 105 gadiem	217	2012	r	49
A. Laure	Venēras pāriešanas novērojumi Ventspils novada Zleku pagasta "Augstupēs"	217	2012	r	53
R. Misa	Venēras tranzītu medijot Rīgā	217	2012	r	50
M. Šijina	Vasaras novērojumi Carnikavā	217	2012	r	52
I. Vilks	Venēras tranzīts Jūrmalā	217	2012	r	51
	Latvijas Astronomijas biedrībā				
M. Krastiņš,	Ērgļa stāsts par Mēness aptumsumu	203	2009	p	73
M. Gills					
M. Krastiņš	Pēc 20 gadiem Ērgļos	206	2009/10	z	63
M. Krastiņš	Zvaigžnota nakts pasaka Neretā	211	2011	p	59
M. Krastiņš	Zvaigžņu bānītis Sēlijā	216	2012	v	59
M. Krastiņš	"Ērgļa Hī" zem saltajām Suntažu debesīm	220	2013	v	59
	Saules aptumsumi				
M. Gills	2008. g. 1. augusta Saules aptumsuma vērojumi Daugavas krastā	203	2009	p	64
M. Gills	2011. gada 4. janvāra Saules aptumsuma novērojumi Rīgā	211	2011	p	55
Juris Kauliņš	Necerēta veiksmē Ķīnā jeb kā vērojām 21. gs. ilgāko pilno Saules aptumsumu!	206	2009/10	z	57
Juris Kauliņš	Pēc aptumsuma uz otru pasaules malu jeb sapņi piepildās!	210	2010/11	z	38
Juris Kauliņš	Pēc aptumsuma pāri pusei Austrālijas 11 dienās!	219	2013	p	60
Juris Kauliņš	Pēc aptumsuma pāri pusei Austrālijas 11 dienās! (Nobeigums)	220	2013	v	61
A. Sokolovs	Daļējs Saules aptumsums Saulkrastos 01.08.2008.	202	2008/09	z	60
G. Šķila	Par Saules aptumsumu Sibīrijā jeb Altaja odiseja 2008	203	2009	p	66
<b>OBSERVATORIJAS un INSTRUMENTI</b>					
I. Eglītis	"Mini planetārijs" Baldones observatorijā	216	2012	v	49
M. Gills	Debess demonstrējumu pasākumi Tokijas observatorijā	211	2011	p	57
M. Gills	ESON – astronomijas popularizēšanas tikls	220	2013	v	2
S. Kropa	Dvēsele Atakamas tuksnesī	220	2013	v	3
I. Vilks	Tartu observatorijai 200	214	2011/12	z	60
<b>KONFERENCES un SANĀKSMES</b>					
	Konference "Astronomija Latvijā"				
M. Gills	Ievadvārdi	206	2009/10	z	2
	Programma. No referātu anotācijām	206	2009/10	z	3
N. Cimahoviča	Astronomijas devums kultūrā	206	2009/10	z	13
M. Gills	Aicinājums astronomam un astronomijas atbalstītājam	203	2009	p	18
M. Gills	Publiski apskatāmie saules pulksteņi Latvijā	209	2010	r	31
M. Gills	Publiski apskatāmie saules pulksteņi Latvijā (nobeigums)	210	2010/11	z	22
J. Klētnieks	Astronomijas vēstures skices	208	2010	v	31
J. Klētnieks	Astronomijas vēstures skices (nobeigums)	209	2010	r	26
A. Laure	Astronomiskie novērojumi mājas apstākļos	208	2010	v	36
I. Pundure	Pirmo reizi šāda formāta pasākums	206	2009/10	z	9
I. Pundure	Rainis, Zvaigžņotā Debess un Dainas	210	2010/11	z	24

I. Pundure	Rainis, <i>Zvaigžņotā Debess un Dainas (nobeigums)</i>	212	2011	v	35
	Konference "Ar skatu no kosmosa. Pirmā cilvēka lidojumam kosmosā – 50"				
J. Ekmanis, S. Negrejeva	Mstislavs Keldišs un padomju zinātnes zelta gadi	212	2011	v	6
M. Gills	Konference mēnesi pirms kosmonautikas dienas	212	2011	v	3
R. M.	Paula Stradiņa Medicīnas vēstures muzejā 7. martā...	213	2011	r	14
T. Millers	Neorganiskās ķīmijas institūta zinātnieku ieguldījums kosmosa tehnoloģiju un materiālu attīstībā	212	2011	v	11
O. Plēpis	Mans devums kosmiskās medicīnas attīstībā	212	2011	v	17
U. Stirna	Kā top kosmosa tehnoloģijas un materiāli	213	2011	r	8
J. Stradiņš	Latvijas devums kosmosa pētniecībā: no F. Candra līdz mūsdienām	212	2011	v	20
G. Vilka	Fridriha Candra piemiņa Rīgā un citur Citās zemēs	212	2011	v	13
J. Balodis	Īss pārskats par konferenci <i>A New Space Policy for Europe</i>	211	2011	p	30
Dark-sky Slovenia	Paziņojums par 2. Starptautisko simpoziju par Tumšās debess parkiem 2009. g. 14.-19. septembrī Lastovo salas Dabas parkā	204	2009	v	23
Dark-sky Slovenia	Paziņojums par 3. Starptautisko simpoziju par Tumšās debess parkiem 2010. g. 6.-10. septembrī Lastovo salas Dabas parkā	208	2010	v	19
D. Docenko	IAU XXVII Ģenerālā Asambleja. Dalībnieka pieraksti	207	2010	p	40
I. Eglītis	ASTRONET vadības sanāksme: Parizes iespaidi	201	2008	r	37
A. Gintere	<i>Astrofest 2010</i>	208	2010	v	54
A. Gintere	Eiropas <i>Astrofest 2011</i>	213	2011	r	35
A. Laure	Ziemeļvalstu-Baltijas vasaras skola Lietuvā Moletai	202	2008/09	z	33
M. Peškova, I. Božinova	Starptautiskā vasaras skola <i>Rozhen</i> Bulgārijā	208	2010	v	48
O. Smirnova, A. Barzdis	Ar Ziemeļvalstu teleskopu Kanāriju salās	203	2009	p	48
I. Vilks	Stabili, bet varētu būt labāk	207	2010	p	45

## STARPTAUTISKAIS ASTRONOMIJAS GADS

A. Alksnis	Latvijas Pasta pirmās astronomijai veltītās pastmarkas	204	2009	v	15
A. Bruņeniece, I. Dudareva	Saules sistēmas brīnumi Oberhauzenā	207	2010	p	26
M. Gills	Trīs pasākumu kopas 2009. gadā	201	2008	r	17
M. Gills	Starts Starptautiskajam astronomijas gadam	202	2008/09	z	12
M. Gills	Aprīļa sākums ar astronomiju	204	2009	v	11
M. Gills	Ik dienu tīklā kopā ar astronomiju	205	2009	r	12
M. Gills	Rudens sākuma nedēļas ar astronomiju	206	2009/10	z	17
M. Gills	Astronomija pēc 2009.	207	2010	p	14
IAU 0808 (IYA 0803)	UNESCO un IAU paraksta pamatvienošanos par Astronomijas un Pasaules mantojuma iniciatīvu ( <i>tulk. Z. Vegnere</i> )	202	2008/09	z	13
IAU (SAS)	Zvaigžņu un zvaigžņu nosaukumu pirkšana ( <i>tulk. M. Gulēna</i> )	206	2009/10	z	21
IAU 1001	Starptautiskais Astronomijas gads 2009: lielākais zinātniski izglītojošais un sabiedrības informēšanas pasākums vēsturē ( <i>tulk. M. Gulēna</i> )	207	2010	p	18
J. Limanskis	Starptautiskais astronomijas gads 2009 filatēlijā. Sērija <i>EUROPA</i>	207	2010	p	23
J. Limanskis	Starptautiskais astronomijas gads 2009 filatēlijā. Sērija <i>EUROPA (turpin.)</i>	208	2010	v	25
J. Limanskis	Starptautiskais astronomijas gads 2009 filatēlijā. Sērija <i>EUROPA (2. turpin.)</i>	209	2010	r	17

J. Limanskis	Starptautiskais astronomijas gads 2009 filatēlijā. Pārējā pasaule, izņemot Eiropu ( <i>nobeigums</i> )	210	2010/11	z	11
I. P.	No Galileja līdz Habla teleskopam	203	2009	p	47
I. Pundure	Astronomija Zinātņu akadēmijas sēdēs 2009. gadā	206	2009/10	z	71
I. Vilks,	Oficiālais Starptautiskā astronomijas gada sākums	203	2009	p	13
M. Gills	Parīzē: Latvijas delegātu iespaidi				

## ZINĀTNIEKS un VIŅA DARBS

	Latvijā				
A. Andžāns	<i>Credo Spatioso Numen in Orbe</i> (saruna ar <i>Dr. habil. math.</i> Aivaru Lorencu)	203	2009	p	37
A. Andžāns	Labākā cīņa pret tumsu ir – iedegt gaismu (saruna ar <i>Dr. habil. math.</i> A. Buīķi)	204	2009	v	24
J. Dambītis	Ievērojamajam latviešu matemātiķim Ernestam Fogelam – 100	209	2010	r	20
I. Eglītis	Kā priekš manis tapa astronomija	215	2012	p	31
J. Jansons	Fizikas profesoram Kurtam Švarcam – 80 gadu	207	2010	p	34
A. Ozols	Hologrāfijas pionieris Juris Upatnieks	219	2013	p	17
I. P.	Sarūk Latvijas astronomu saime [Leonora Roze (1928-2010)]	209	2010	r	25
I. Vilks	Laika glabātājs. Atmiņas par Leonidu Rozi (20.V 1925 - 1.VI 2009)	208	2010	v	43
I. Vilks	Leonoru Rozi atceroties Jānim Ikauniekam – 100	213	2011	r	21
E. Bervalds	Par Jāņa Ikaunieka iecerēm un Ventspils Starptautisko radioastronomijas centru	217	2012	r	28
E. Bervalds	Par Jāņa Ikaunieka iecerēm un Ventspils Starptautisko radioastronomijas centru ( <i>nobeigums</i> )	218	2012/13	z	21
N. Cimahoviča	Pamatā bija uzdrīkstēšanās	215	2012	p	1
N. Cimahoviča,	Atmiņas par Ikaunieku: levdam	217	2012	r	24
Imants Vilks,	Ikaunieks par filozofiem				
R. Saveljeva,	Par Ikaunieka uzskatiem				
T. Millers,	Par saimniecisko darbību				
A. Krastiņš	Paldies Jānim Ikauniekam par visu!				
I. Daube	Pieminot Jāni Ikaunieku	215	2012	p	7
I. P.	Par Jāni Ikaunieku rakstos un Jāņa Ikaunieka raksti <i>Zvaigžņotajā debesī</i>	215	2012	p	3
I. P.	Divas dienas, godinot Jāni Ikaunieku	217	2012	r	15
I. Pundure	Jāņa Ikaunieka devums Latvijas astronomijai	217	2012	r	16
	Citās zemēs				
A. Alksnis	Galaktikas oglekļa zvaigžņu katalogs un Č.B. Stīvensons (9.02.1920.-3.12.2001.)	204	2009	v	32
V. Balcers	Noteiktības princips [par Verneru Heizenbergu] Jauni zinātņu doktori	220	2013	v	30
A. Alksnis	Zvaigžņu pētnieki iegūst fizikas doktora grādu [O. Smirnova, A. Barzdis]	219	2013	p	24
D. Docenko	Kosmiskās difūzās plazmas spektroskopija	202	2008/09	z	27
D. Docenko	Kosmiskās difūzās plazmas spektroskopija ( <i>nobeigums</i> )	204	2009	v	35
D. Docenko	Recenzijas par A. Barzda un O. Smirnovas promociju darbiem	219	2013	p	25
	<i>In memoriam</i>				
A. A.	<i>In memoriam</i> : Professore Alla Masēviča (1918-2008)	202	2008/09	z	66

<i>I. Daube</i>	<i>In memoriam</i> Drosma Kondratjeva (Kalniņa) (07.09.1924.-25.05.2008.)	201	2008	r	63
<i>I. Daube</i>	<i>In memoriam</i> : Zenta Kauliņa (1914-2010)	209	2010	r	55
LU CFI	<i>In memoriam</i> Dr. habil. phys. Juris Tambergs (11.08.1942.-25.11.2008.)	203	2009	p	44
Radiācijas fizikas laboratorija					
<i>I. Pundure, M. Gills</i>	Astrofiziķe Dr. phys. Zenta Alksne 29.VIII 1928. - 6.III 2011	212	2011	v	58
Redakcijas kolēģija	Astronomš Leonids Roze (20.V 1925. - 1.VI 2009.) beidzis zemes gaitas	204	2009	v	34

## LATVIJAS UNIVERSITĀTES MĀCĪBU SPĒKI

<i>J. Dambītis</i>	levērojams Latvijas matemātiķis – docents Nikolajs Brāzma (1913-1966)	214	2011/12	z	21
<i>J. Dambītis, A. Cibulis</i>	levērojamais Latvijas matemātiķis Arvids Lūsis (1900-1969)	218	2012/13	z	25
<i>J. Jansons</i>	LU fizikas docents Arnolds Liberts (1888-1938) – 120	201	2008	r	27
<i>J. Jansons</i>	Fizikas profesors Fridrihs Treijs (22.10.1887.-04.05.1965.)	202	2008/09	z	25
<i>J. Jansons</i>	Fizikas autodidakts Roberts Krastiņš	203	2009	p	28
<i>J. Jansons</i>	LU fizikas docents Ludvigs Jansons (29.10.1909.-12.05.1958.) – 100	205	2009	r	25
<i>J. Jansons</i>	LU fizikas docents Ludvigs Jansons – 100 ( <i>nobeig.</i> )	206	2009/10	z	31
<i>J. Jansons</i>	LU fizikas docents Ojārs Šmits (24.04.1930.-14.03.1993.)	210	2010/11	z	14
<i>J. Jansons</i>	LU fizikas docentam Egonam Zablovskim – 85	211	2011	p	34
<i>J. Jansons</i>	Fizikas profesoram Jurim Zaķim – 75	216	2012	v	27
<i>J. Jansons</i>	Fizikas docents Jānis Kariss (22.06.1927.-22.09.2011.)	217	2012	r	31
<i>J. Jansons</i>	Fizikas profesors Edvīns Šilters (23.04.1934.-12.10.2011.)	219	2013	p	12
<i>J. Jansons</i>	LU fizikas docents Valdis Rēvalds	220	2013	v	24
<i>A. Saliitis</i>	Simts gadi kopš latviešu astronoma profesora K. Šteina dzimšanas	213	2011	r	16

## ASTRONOMIJA un KOSMOLOĢIJA TAUTAS TRADĪCIJĀS un KULTŪRAS MANTOJUMĀ

<i>I. Pundure</i>	Pasaules arheoastronomi Klaipēdā ( <i>nobeigums</i> )	201	2008	r	33
<i>I. Pustiņņiks</i>	Par pazudušo septiņto māsu Plejādēs	201	2008	r	29

## ATSKATOTIES PAGĀTNĒ

	Latvijā				
<i>A. Alksnis</i>	LVU astronomijas studenti – 1952. gada diplomandi	215	2012	p	46
<i>A. Alksnis</i>	LVU astronomijas studenti – 1952. gada diplomandi ( <i>turpin.</i> )	216	2012	v	40
<i>A. Alksnis</i>	LVU astronomijas studenti – 1952. gada diplomandi (2. <i>turpin.</i> )	217	2012	r	34
<i>A. Alksnis</i>	LVU astronomijas studenti – 1952. gada diplomandi (3. <i>turpin.</i> )	218	2012/13	z	32
<i>A. Alksnis</i>	LVU astronomijas studenti – 1952. gada diplomandi (4. <i>turpin.</i> )	219	2013	p	27
<i>A. Alksnis</i>	Zelma Āboliņa stāstīja...	219	2013	p	33
<i>A. Alksnis</i>	LVU astronomijas studenti – 1952. gada diplomandi (5. <i>turpin.</i> )	220	2013	v	41

A. Alksnis	Šovasar atceramies: Zenta Alksne (29.VIII 1928.)	220	2013	v	47
N. Cimahoviča	Rainis – kosmosa un pārvērtību dzejnieks	205	2009	r	45
J. Dambīsis	Doc. E. Grinberga uzruna 15.06.1978., aizvadot prof. E. Ariņu pensijā	220	2013	v	37
J. Jansons	Fiziķu centieni 1950.-1960. gados atgriezt fundamentālo zinātņu Universitātē	214	2011/12	z	27
Jānis Kauliņš	Latvijas Astronomijas biedrības observatorija Siguldā	210	2010/11	z	48
Jānis Kauliņš	Latvijas Astronomijas biedrības observatorija Siguldā (turpin.)	212	2011	v	46
Jānis Kauliņš	Latvijas Astronomijas biedrības observatorija Siguldā (nobeigums)	213	2011	r	43
I. Platais,	Latvietis Astronomijas institūtā Maskavā 20. gs.	205	2009	r	40
A. Alksnis	30. gados: Alfrēda Štrausa dzīvesstāsta meklējumi	216	2012	v	36
I. Vilks	Par Sauli pirms 100 gadiem	216	2012	v	36
Citās zemēs					
N. Cimahoviča	Piezīmes par Betlēmes zvaigznes tēmu	207	2010	p	65
M. Docenko	A. Čiževskis. Dzīve, kas veltīta zinātnei	202	2008/09	z	67
J. Jansons	Vladimirs Afanasjevs – Baikonuras kosmodroma virsnieks 1970. gados	208	2010	v	20
J. Jansons	Vladimirs Afanasjevs – Baikonuras kosmodroma virsnieks 1970. gados (nobeigums)	209	2010	r	13
I. Kešāns	Nils Ārmstrongs	218	2012/13	z	12

## GRĀMATU APSKATS

N. Cimahoviča	Mūžības valdnieki	203	2009	p	79
N. Cimahoviča	Einšteins. Viņa dzīve un Visums	210	2010/11	z	54
N. Cimahoviča	Ģeologu skatījums par dzīvību uz Saules sistēmas trešās planētas	216	2012	v	62
N. Cimahoviča	Laikmetu sasaiste: latviešu zinātnieku pētījumi Ēģiptē	219	2013	p	67
I. Pundure	J. Stradiņš: Zinātnes un augstskolu sākotne Latvijā	210	2010/11	z	55

## KOSMOSA TĒMA MĀKSLĀ

A. A.	Zvaigžņotās debess iedvesmoti skaņdarbi koncertā <i>Astrophonia</i>	210	2010/11	z	68
A. Alksnis	Zvaigžņu mūzika	214	2011/12	z	49
N. Cimahoviča	Jauns pasaules skatījums Raiņa dzejā	208	2010	v	62
N. Cimahoviča	Mākslinieces Zentas Loginas ieskats aizlaikos	214	2011/12	z	50
M. Gills	ZvD izvaicā komponistu Ēriku Ešenvaldu	215	2012	p	63
D. Lapāne	<i>Caur margrietīņu galaktiku eju</i> . Dzeja un zīmējumi	216	2012	v	70
D. Lapāne	<i>Vēl vasaras zvaigznes skaitu</i> . Dzeja un zīmējumi	217	2012	r	55
D. Lapāne	<i>Un gaisma atkal ziemeļu puzuros pārtecēt sāk</i> . Dzeja un zīmējumi	218	2012/13	z	62
D. Lapāne,	<i>Ir Sietiņam debesis darāmā daudz</i> . Dzeja bērniem	219	2013	p	70
S. Upesleja					
D. Lapāne,	<i>Uz Piena Ceļa zvaigznes tiekas</i> . Dzeja bērniem	220	2013	v	66
S. Upesleja					
J. Strupulis,	Zvaigžņu tēma mākslā. Jauna medaļa.	215	2012	p	61
D. Lapāne	Dzeja un zīmējumi				
I. Šķeimane	Ieraudzīt savu zvaigzni	214	2011/12	z	53
J. Štrauss	Visuma tēma filatēlijā II (turpin.)	201	2008	r	54
J. Štrauss	Visuma tēma filatēlijā II (3. turpin.)	202	2008/09	z	62
J. Štrauss	Visuma tēma filatēlijā III (4. turpin.)	203	2009	p	85
J. Štrauss	Visuma tēma filatēlijā III (5. turpin.)	204	2009	v	46
J. Štrauss	Visuma tēma filatēlijā III (6. turpin.)	206	2009/10	z	67

J. Štrauss	Visuma tēma filatēlijā IV (7. turpin.)	207	2010	p	61
J. Štrauss	Visuma tēma filatēlijā V (8. turpin.)	208	2010	v	58
J. Štrauss	Visuma tēma filatēlijā (9. turpin.)	209	2010	r	47
J. Štrauss	Visuma tēma filatēlijā (10. turpin.)	210	2010/11	z	63
J. Štrauss	Visuma tēma filatēlijā (11. turpin.)	211	2011	p	62
J. Štrauss	Visuma tēma filatēlijā (12. turpin.)	212	2011	v	53
J. Štrauss	Visuma tēma filatēlijā (nobeigums)	213	2011	r	49

## SKOLĀ

A. A.	XVIII Starptautiskā astronomijas olimpiāde Viļņā 6.-14. septembrī	220	2013	v	58
A. Andžāns	Latvijas 58. matemātikas olimpiādes 3. un 4. kārtas uzdevumu atrisinājumi	201	2008	r	43
A. Andžāns	49. Starptautiskā matemātikas olimpiāde	202	2008/09	z	51
A. Andžāns	Latvijas jauno matemātiķu izlases komplektēšana 2008. gadā	203	2009	p	53
A. Andžāns, L. Rācene	Latvijas 59. matemātikas olimpiāde	204	2009	v	39
A. Andžāns, L. Freija	Latvijas 36. atklātās matemātikas olimpiādes uzdevumu atrisinājumi	207	2010	p	48
M. Avotiņa	Latvijas 62. matemātikas olimpiādes uzdevumu atsisinājumi	219	2013	p	42
M. Avotiņa	Latvijas 63. matemātikas olimpiādes 3. posma uzdevumi	220	2013	v	54
A. Bruņeniece, I. Dudareva	Cilvēka piedzīvojumi kosmosa izpētē pēdējos 50 gados	213	2011	r	24
A. Cibulis, R. Ozols	Par kādu Rumānijas skolēniem domātu integrāli	215	2012	p	49
V. Fļorovs, A. Cēbers, D. Docenko, D. Bočarovs, P. Nazarovs, J. Timošenko, V. Kaščejevs	Latvijas 33. atklātā fizikas olimpiāde	202	2008/09	z	43
V. Fļorovs, A. Cēbers, V. Kaščejevs, D. Bočarovs, D. Docenko	Latvijas 34. atklātā fizikas olimpiāde	206	2009/10	z	43
V. Fļorovs, A. Cēbers, D. Docenko, D. Bočarovs, V. Kaščejevs	Latvijas 35. atklātā fizikas olimpiāde	211	2011	p	40
V. Fļorovs, A. Cēbers, D. Bočarovs, J. Timošenko, D. Docenko, V. Kaščejevs	Latvijas 36. atklātā fizikas olimpiāde	214	2011/12	z	33
V. Fļorovs, D. Docenko	Latvijas 37. atklātā fizikas olimpiāde	218	2012/13	z	45

D. Bočarovs, A. Cēbers L. Freija, A. Andžāns	Latvijas 36. atklātā matemātikas olimpiāde	205	2009	r	32
L. Freija M. Gills	Latvijas 62. matemātikas olimpiādes uzdevumi Cilvēks gnomona lomā	217 216	2012 2012	r v	41 46
U. Kalķe	Par sarkano zvaigžņu pētījumiem Jauno zinātnieku EXPO 2012 Brisele	217	2012	r	40
Jānis Kauliņš	Vāksim mikrometeorītus!	211	2011	p	48
Dz.Knohenfelde	Astronomijas atgriešanās skolā	203	2009	p	51
M. Krastiņš	Latvijas 36. atklātā skolēnu astronomijas olimpiāde	203	2009	p	55
M. Krastiņš	Latvijas 37. atklātā skolēnu astronomijas olimpiāde	205	2009	r	29
M. Krastiņš	Latvijas 38. atklātā skolēnu astronomijas olimpiāde	209	2010	r	35
M. Krastiņš	Latvijas 39. atklātā skolēnu astronomijas olimpiāde	214	2011/12	z	40
M. Krastiņš	Jauns seminārs astronomijas skolotājiem Latvijā	216	2012	v	50
M. Krastiņš	Latvijas 40. atklātā skolēnu astronomijas olimpiāde	218	2012/13	z	41
M. Krastiņš	Otrais seminārs "Astronomijas izglītība Latvijā"	220	2013	v	57
M. Podniece, I. Murāne	Debesis arī šogad pieder Latvijas jaunažiem kosmosa pētniekiem	212	2011	v	67
M. Podniece, I. Murāne	Debesis arī šogad pieder Latvijas jaunažiem kosmosa pētniekiem ( <i>nobeigums</i> )	213	2011	r	28
L. Rācene, A. Andžāns	Latvijas 59. matemātikas olimpiādes uzdevumu atrisinājumi	206	2009/10	z	49
K. Švarcs	Vizuālā uztvere un astronomija	219	2013	p	47
B. Zvejniece, A. Āre	Zinātniski pētnieciskais darbs – ceļš uz panākumiem	210	2010/11	z	29
O. Zibens	Krustvārdu mikla	201	2008	r	53
O. Zibens	Krustvārdu mikla	202	2008/09	z	61
O. Zibens	Krustvārdu mikla	204	2009	v	42
O. Zibens	Krustvārdu mikla	206	2009/10	z	66
O. Zibens	Krustvārdu mikla	207	2010	p	60

## HIPOTĒŽU LOKĀ

I. Jurģītis	Noslēpumains ezers <i>Džina krūka</i> – kosmiskas izcelsmes?	216	2012	v	64
V. Kalniņš	Hiperdzinējs un Heima kvantu teorija	205	2009	r	21

## GRIBI – NOTICI, NEGRIBI – NE

I. Heinrihsone	Pieraksts cilvēces rītausmā un skaitļi 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9	209	2010	r	43
I. Heinrihsone	Pieraksts cilvēces rītausmā un skaitļi 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 ( <i>nobeigums</i> )	210	2010/11	z	57
I. Pundure	Kā tiekam galā ar neprioritāru virzienu! Vēsturisks lēmums	213	2011	r	53
I. Pundure	Kā tiekam galā ar neprioritāru virzienu! Atrakstišanās	214	2011/12	z	56

## HRONIKA

A. Bakēvica	Latvijas Universitātes Astronomijas institūta bibliotēka	218	2012/13	z	64
I. Eglītis	Vienu no Galileo navigācijas sistēmas pavadoņiem sauks <i>LIENE</i>	215	2012	p	70
M. Gills, A. Šnē	Arheoloģiskajos kultūrslāņos atrasti divi saules pulksteni	215	2012	p	66
M. Gills	Kocēnos – liela izmēra sfērisks saules pulkstenis	217	2012	r	3. vāks



M. Gills	Rīgas Stacijas laukuma saules laikrādis	220	2013	v	70
Izglīt. un zin. ministrija	Vienošanās starp Latvijas valdību un Eiropas Kosmosa aģentūru par sadarbību kosmosa jomā ( <i>latviešu un angļu valodā</i> )	205	2009	r	49
Z. Kipere	50 Dabas un vēstures kalendāra sējumi grāmatplauktā	211	2011	p	67
A. Laure	Latviešu izcelsmes Minesotas universitātes (ASV) emeritētajam astronomijas profesoram Kārlim Kaufmanim – 100 gadu	209	2010	r	52
I. P.	Atceramies: Jakabam Videniekam – 100	201	2008	r	28
B. Rjabovs,	Eiropas SWEETS autobuss informē par kosmiskajiem laikapstākļiem	202	2008/09	z	78
A. Alksnis					
A. Ūbelis	Fotonika ir dzimusi zvaigznēs	212	2011	v	60

### PAR "ZVAIGŽNOTO DEBESI"

A. Andžāns,	Pirmie piecdesmit bezgalības gadi jeb "Zvaigžņotās Debess" 50 gadu svinības ( <i>fotostāsts</i> )	204	2009	v	50
I. Pundure					
A. Andžāns,	Pirmie piecdesmit bezgalības gadi jeb "Zvaigžņotās Debess" 50 gadu svinības ( <i>fotostāsts; nobeigums</i> )	207	2010	p	68
I. Pundure					
I. Daube	"Zvaigžņotās Debess" tematiskais rādītājs (2003. gada rudens – 2008. gada vasara)	201	2008	r	74
Redakcijas kolēģija	"Zvaigžņotajai Debesij" apritējuši 50!	201	2008	r	2

### JAUTĀ un IEROSINA LASĪTĀJS

A. A.	Kā pie debess atrast Andromedas galaktiku M31?	205	2009	r	17
I. Bite	Pēdas vēsturē [par latviešu ieguldījumu kosmosa apgūšanas jomā]	214	2011/12	z	65
A. Buga,	V. Štruves ģeodēziskais loks pastmarkās	210	2010/11	z	69
J. Kaminskis					
D. Docenko,	Kā ir ar norisēm uz Saules? ( <i>Atbilde E. Apinim</i> )	202	2008/09	z	84
I. Šmelds					
I. Jurģītis	Daugēnu alas – garākās alas Baltijā	212	2011	v	57
R. Kūlis	Kristietība, Viduslaiki un zinātne	207	2010	p	71
R. Kūlis	Kristietība, Viduslaiki un zinātne ( <i>nobeigums</i> )	208	2010	v	64
R. Misa	Neparasts Fridriha Candra piemineklis	215	2012	p	71
I. Pundure	Par Nibiru un Pasaules galu ( <i>Atbilde S. Freibergai</i> )	210	2010/11	z	72
I. Pundure	Par misēkļiem Astronomiskajā kalendārā 2011 ( <i>Atbilde M. Pelēcim</i> )	210	2010/11	z	73
I. Pundure	Par sējai un ražai vai dvēselei un miesai domātiem kalendāriem ( <i>Atbilde Martai</i> )	212	2011	v	69
M. Sudārs	ZMP skaits un to iespējamās sadursmes	202	2008/09	z	82
I. Vilks	<i>Astronomiskais kalendārs 2009</i> – sienas kalendārs!	201	2008	r	65
I. Vilks	Par Mēness un Saules orbītu slīpumiem: Riņķa dancis uz starpplanētu deju grīdas ( <i>Atbilde H. Bērtulsonam</i> )	215	2012	p	72
I. Vilks	Par Pilnmēness fāzes un Mēness aptumsumu laikiem ( <i>Atbilde J. Blūmam</i> )	220	2013	v	72

### ZVAIGŽNOTĀS DEBESS APSKATS

N. Cimahoviča	Zvaigžņotās debess aizkulisēs	209	2010	r	64
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess 2008. gada rudenī	201	2008	r	66
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess 2008./09. gada ziemā	202	2008/09	z	86
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess 2009. gada pavasarī	203	2009	p	88
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess 2009. gada vasarā	204	2009	v	56
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess 2009. gada rudenī	205	2009	r	58
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess 2009./10. gada ziemā	206	2009/10	z	74

Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2010. gada pavasārī	207	2010	p	73
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2010. gada vasarā	208	2010	v	71
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2010. gada rudenī	209	2010	r	57
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2010./11. gada ziemā	210	2010/11	z	74
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2011. gada pavasārī	211	2011	p	73
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2011. gada vasarā	212	2011	v	71
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2011. gada rudenī	213	2011	r	56
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2011./12. gada ziemā	214	2011/12	z	71
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2012. gada pavasārī	215	2012	p	74
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2012. gada vasarā	216	2012	v	72
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2012. gada rudenī	217	2012	r	57
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2012/13. gada ziemā	218	2012/13	z	71
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2013. gada pavasārī	219	2013	p	73
Juris Kauliņš	Zvaigžņotā debess	2013. gada vasarā	220	2013	v	73

### PIRMO REIZI "ZVAIGŽŅOTAJĀ DEBESĪ"

Artūrs Āre	210	2010/11	z	31	Ints Kešāns	218	2012/13	z	20
Maruta Avotiņa	219	2013	p	72	Aija Laure	202	2008/09	z	93
Anita Bakēvica	218	2012/13	z	63	Jevgeņijs Līmanskijs	207	2010	p	67
Valdis Balcers	220	2013	v	79	Tālis Millers	212	2011	v	78
Edīte Bērziņa	211	2011	p	79	Pāvels Nazarovs	202	2008/09	z	93
Inna Božinova	208	2010	v	80	Sofija Negrejeva	212	2011	v	79
Arunas Buga	210	2010/11	z	80	Marija Nečājeva	218	2012/13	z	61
Marika Čirkše	201	2008	r	65	Liene Osipova	208	2010	v	80
Juris Ekmanis	212	2011	v	78	Maija Peļkova	208	2010	v	80
Laura Freija	205	2009	r	57	Osvalds Plēpis	212	2011	v	79
Florians Gahbauers	215	2012	p	26	Marita Podniece	212	2011	v	79
Anna Gintere	208	2010	v	80	Laila Rācene	204	2009	v	63
Elans Grabs	208	2010	v	80	Elīna Rutkovska	208	2010	v	80
Linda Gulbe	218	2012/13	z	61	Uldis Stīrna	213	2011	r	20
Ivars Kalviņš	207	2010	p	10	Gatis Šķīla	203	2009	p	95
Unda Kaiļe	217	2012	r	41	Andris Šnē	215	2012	p	69
Jānis Kaminskijs	210	2010/11	z	80	Inga Šteimane	214	2011/12	z	55
Mārtiņš Keruss	216	2012	v	61	Jānis Timošenko	202	2008/09	z	93
Zaiga Kīpere	211	2011	p	79	Arnolds Ūbelis	212	2011	v	79
Dzintra Knochenfelde	203	2009	p	58	Emīls Veide	218	2012/13	z	61
Dace Kotlere	217	2012	r	14	Ilga Zagorska	220	2013	v	79
Sandra Kropa	220	2013	v	53	Agnese Zalcmāne	211	2011	p	79
					Baiba Zvejniece	210	2010/11	z	31

### PIELIKUMI

Juris Kauliņš	Planētu redzamības kompleksā diagramma	2009. g.	202	2008/09	z
Juris Kauliņš	Planētu redzamības kompleksā diagramma	2010. g.	206	2009/10	z
Juris Kauliņš	Planētu redzamības kompleksā diagramma	2011. g.	210	2010/11	z
Juris Kauliņš	Planētu redzamības kompleksā diagramma	2012. g.	214	2011/12	z
Juris Kauliņš	Planētu redzamības kompleksā diagramma	2013. g.	218	2012/13	z
I. Vilks	Astronomiskais kalendārs	2009	201	2008	r
I. Vilks	Astronomiskās parādības	2009. gadā	202	2008/09	z
I. Vilks	Astronomiskais kalendārs	2010	205	2009	r
I. Vilks	Astronomiskās parādības	2010. gadā	206	2009/10	z
I. Vilks	Astronomiskais kalendārs	2011	209	2010	r
I. Vilks	Astronomiskās parādības	2011. gadā	210	2010/11	z
I. Vilks	Astronomiskais kalendārs	2012	213	2011	r
I. Vilks	Astronomiskās parādības	2012. gadā	214	2011/12	z
I. Vilks	Astronomiskais kalendārs	2013	217	2012	r
I. Vilks	Astronomiskās parādības	2013. gadā	218	2012/13	z

## CONTENTS

*M.Gills. 55<sup>th</sup> ANNIVERSARY of «ZVAIGŽNOTĀ DEBESS»*

**“ZVAIGŽNOTĀ DEBESS” FORTY YEARS AGO** *U.Dzērvītis (abridged)*. Copernicus and Fight for Heliocentric World View. *A.Balklavs (abridged)*. What Are Quasars? *J.Francmanis (abridged)*. Are there any Solar System Planets beyond Pluto? **DEVELOPMENTS in SCIENCE** *O.Dumbrajs*. The Higgs Boson Discovered – Particle Physics at the Crossroads. **DISCOVERIES** *A.Alksnis*. ALMA Discovers Comet Factory. *I.Pundure*. First Blue Exoplanet HD 189733b. **SPACE RESEARCH and EXPLORATION** *R.Misa*. An Opportunity to Become a Martian. *I.Ķešāns*. “Hey, Sky! Take off Your Hat, I’m Coming!” (50th Anniversary of Valentina Tereshkova’s Flight). **CONFERENCES and MEETINGS** *J.Freimanis, I.Šmelds*. XXVIII General Assembly of the International Astronomical Union in Beijing. **The WAYS of KNOWLEDGE** *W.Heisenberg*. On Humanitarian Education, Natural Sciences and Western Cultural Relations. **For SCHOOL YOUTH** *I.Vilks, M.Kraštinš*. Latvia’s 41<sup>st</sup> Open Astronomy Olympiad for Secondary School Students. **FLASHBACK** *N.Cimahoviča*. The Founder of Latvian Radioastronomy [J.Ikaunieks]. **COSMOS as an ART THEME** *D.Lapāne, S.Upesleja*. *Night Is the Time for Dreams* (Children’s Poetry). **CHRONICLE** *I.Vilks*. Astronomical Calendar in 60 Years. **READERS’ SUGGESTIONS** *I.Pundure*. «Zvaigžnotā Debess» Leads up to Truth. (Summary of Questionnaire on 2012 Issues). *J.Kauliņš*. **ASTRONOMICAL PHENOMENA** in the Autumn of 2013. *K.Adgere*. **SUBJECT INDEX of «ZVAIGŽNOTĀ DEBESS»** (2008-2013). Supplement: **Astronomical Calendar 2014** (compiled by *J.Kauliņš*).

**СОДЕРЖАНИЕ** [№221, Осень, 2013]

*М.Гиллс. ЮБИЛЕЙ: 55 ЛЕТ «ZVAIGŽNOTĀ DEBESS»*

**В «ZVAIGŽNOTĀ DEBESS» 40 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД** Коперник и борьба за гелиоцентрическое мировоззрение (по статье *У.Дзервитиса*). Что такое квазары? (по статье *А.Балклавса*). Есть ли за Плутоном еще планеты Солнечной системы? (по статье *Ю.Францмана*). **ПОСТУПЬ НАУКИ** *О.Думбрайс*. Открыт бозон Хиггса – физика элементарных частиц на распутье. **ОТКРЫТИЯ** *А.Алкнис*. Телескоп ALMA обнаружил «фабрику комет». *И.Пундуре*. HD 189733b – первая синяя экзопланета. **ИССЛЕДОВАНИЕ и ОСВОЕНИЕ КОСМОСА** *Р.Миса*. Возможность стать марсианином. *И.Кешанс*. «Эй, небо,ними шляпу! Я к тебе иду!» (50 лет полету Валентины Терешковой). **КОНФЕРЕНЦИИ и СОВЕЩАНИЯ** *Ю.Фрейманис, И.Шмелдс*. XXVIII Генеральная Ассамблея Международного Астрономического Союза в Пекине. **ПУТИ ПОЗНАНИЯ** *В.Гейзенберг*. О соотношении гуманитарного образования, естествознания и западной культуры. **Для ШКОЛЬНОЙ МОЛОДЕЖИ** *И.Вилкс, М.Крастиньш*. 41-я Латвийская открытая олимпиада по астрономии для школьников. **ОГЛЯДЫВАЯСЬ в ПРОШЛОЕ** *Н.Цимахович*. Основоположник радиоастрономии в Латвии [Я.Я.Икауниекс]. **ТЕМА КОСМОСА в ИСКУССТВЕ** *Д.Лапана, С.Упеслея*. *Ночь – время для мечтаний* (стихи и рисунки для детей). **ХРОНИКА** *И.Вилкс*. Астрономическому календарю 60 лет. **ПРЕДЛАГАЕТ ЧИТАТЕЛЬ** *И.Пундуре*. «Zvaigžnotā Debess» показывает истину ... (итоги опроса читателей за 2012 год). *Ю.Каулиньш*. **НЕБЕСНЫЕ СВЕТИЛА** осенью 2013 года. *К.Адгере*. **ТЕМАТИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ «ZVAIGŽNOTĀ DEBESS»** за 2008–2013 годы. Приложение: **Астрономический календарь 2014** (составитель *Ю.Каулиньш*)

THE STARRY SKY, No. 221, AUTUMN 2013  
Compiled by *Irena Pundure*  
“Mācību grāmata”, Rīga, 2013  
In Latvian

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS, 2013. GADA RUDENS  
Reģ. apl. Nr. 0426  
Sastādījusi *Irena Pundure*  
© Apgāds “Mācību grāmata”, Rīga, 2013  
Redaktore *Anita Bula*  
Datortālis: *Jānis Kuzmanis*

# ZVAIGŽNOTĀ DEBĒS

5. att. Uz Lielā Ķīnas mūra  
Badalingas sekcijas.

Foto: J. Freimanis

Sk. Freimanis J., Šmelds I.

Starptautiskās Astronomijas  
Savienības XXVIII Ģenerālā  
Asambleja Pekinā.



**Vāku 1. lpp.:** 1. att. Mākslinieka priekšstats: ilustrācija rāda planētu HD 189733b riņķojam ap savu dzeltenī oranzē zvaigzni HD 189733, kas atrodas 63 gaismas gadu attālumā no Zemes. Ar NASA's Habla kosmisko teleskopu secināta patiesā planētas redzamās gaismas krāsa, kas ir tumši zila. Šī krāsa nav saistīta ar okeānu klātbūtni kā Zemei, bet izraisīta kā efekts 2000°F citplanētas atmosfērā, izkusušām silikāta daļiņām zilo gaismu izkļiedējot vairāk nekā sarkano.

Attēla avots: NASA, ESA, and G. Bacon (STScI)

Sk. Pundure I. HD 189733b – pirmā zilā citplanēta.

→ **6. lpp.** Agrākie novērojumi norādīja uz liecībām par izkļiedēto zilo gaismu citplanētas atmosfērā, atgādinot Zemes krāsu (sk. 2. att.), kādā tā redzama no kosmosa. Jaunākie pētījumi ar Habla kosmisko teleskopu (HKT) apstiprināja šos pierādījumus. HKT attēlu spektrogrāfs STIS (kamera kopā ar spektrogrāfu aptver plašu viļņu intervālu no tuvā infrasarkanā līdz ultravioletajam) analizēja izmaiņas pienākošās gaismas krāsā pirms, pāriešanas laikā un pēc planētas aiziešanas aiz zvaigznes. Kad tā paslēpās aiz zvaigznes, bija vērojamas niecīgas izmaiņas uztvertajā gaismā: kļuva mazāk zilās, bet ne zaļās vai sarkanās krāsas. No tā secināja, ka objekts, kas nozuda, bija zils. Tā ir pirmā citplanēta, kurai ir noteikta redzamās gaismas krāsa.

ISSN 0135-129X



Cena Ls 2,00