

# ZVAIGŽNOTĀ DEBĒSS

2015  
VASARA

★ GREDZENS ar BRILJANTU no ESO KOSMISKAJIEM DĀRGUMIEM

- ★ ZVAIGZNĒS – no ŪDENRAŽA līdz DZELZS ELEMENTAM
- ★ PLANĒTU SISTĒMAS ASTRO-ARHEOLOGISKS ATKLĀJUMS
- ★ Uz SAULES APTUMSUMU aiz ZIEMEĻU POLĀRĀ LOKA
- ★ PULKSTĒŅU MUZEJS KLAIPĒDĀ



Īpaša Saules aptumsuma novērojumu kaste – vienā sānā ir filtra brilles, bet perpendikulāri ir iespēja veidot Saules attēla projekciju pēc *camera obscura* principa.

Foto: M. Gills

Sk. Gills M. 2015. gada pavasara ekvinokcijas nedēļa Rīgā.

**Vāku 1. lpp.:** 1. att. Izmantojot Eiropas Dienvidobservatorijas ESO ļoti lielo teleskopu VLT – pasaulē modernāko redzamās gaismas astronomisko virszemes observatoriju\* Čīlē, sastāvošu no četriem atsevišķiem teleskopiem ar 8,2 m diametra galvenajiem spoguļiem, – ir iegūts šis pievilcīgais planetārā miglāja Abell 33 attēls. Miglājs radies, kad novecojusi zvaigzne ir nopūtusi savus ārējos slāņus, izveidojot skaisto zilo burbuli, kas turklāt gadījuma pēc nonācis uz vienas skata līnijas ar kādu priekšplāna zvaigzni. Redzamā aina pārsteidzoši atgādina briljanta saderināšanās gredzenu. Šis kosmiskais dārgakmens (iekļauts ESO Kosmiskajos dārgumos – *ESO Cosmic Gems*), ir reti simetrisks un izskatās gandrīz pilnīgi apaļš.

Zvaigzne HD 83553 (redzamajā gaismā zvaigžņlielums 7,2), izvietojusies gar stipas malu, un planetārais miglājs Abell 33 (ap 13. zvaigžņlielumu) izraisa skaistu ilūziju un kopā izveido mirdzošu dimanta gredzenu 4,5'x4,5' (loka minūtes) nakts debesis.

Avots: ESO

\* Sk. Alksnis A. Pasaulē vismodernākā optiskā (redzamās gaismas) observatorija. – *ZvD*, 2014, Rudens (225), 19. lpp.

Sk. Pundure I. PN A66 33 un HD 83535 sastapšanās veido briljanta gredzenu debesis.

# ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS ZINĀTŅU AKADĒMIJAS,  
LATVIJAS UNIVERSITĀTES  
ASTRONOMIJAS INSTITŪTA

POPULĀRZINĀTNISKS  
GADALAIKU IZDEVUMS

IZNĀK KOPŠ 1958. GADA RUDENS  
ĢETRAS REIZES GADĀ

2015. GADA VASARA (228)



## Redakcijas kolēģija:

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

Tālrunis 67 034 581

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, 2015

## SATURS

### Pirms 40 gadiem «Zvaigžnotajā debesī»

Par jaunu zvaigžņu atklāšanu. *Z. Alksne*  
Radioastronomi saņem Nobela prēmiju. *A. Balklavs* .....2

### Zinātnes ritums

*Kurts Švarcs*. Ūdeņradis un ūdens uz Zemes un Visumā...3

### Atklājumi

*Irena Pundure*. Zvaigznes sistēma ar piecām mazām  
planētām no Laika sākotnes.....13

*Irena Pundure*. PN A66 33 un HD 83535 sastapšanās  
veido briljanta gredzenu debesis.....15

*Irena Pundure*. Pirmā galaktiku lauka Abell 2744  
novērojumi pabeigti.....16

### Latvijas zinātnieki

*Andrejs Cibulis*. Matemātiķim Jānim Dambītim – 85...17

### Latvijas Universitātes mācību spēki

*Jānis Jansons*. LU profesors Jurijs Kuzmins  
(12.10.1940.–02.09.2014.) (*nobeigums*).....25

### Atskatoties pagātnē

*Andrejs Alksnis*. Ceļi tuvi – ceļi tāli (*1. turpin.*).....31

### Skolu jaunatnei

*Maruta Avotiņa*. Latvijas 65. matemātikas olimpiādes  
3. posma uzdevumi.....39

### Ziemeļblāzma un Saules aptumsums

*Mārtiņš Gills*. 2015. gada pavasara ekvinoxijas  
nedēļa Rīgā.....43

*Raitis Misa, Arvids Šimis, Elina Kubuliņa-Vilne*.  
Novērojumi Latvijā.....45

*Agnese Zalcmāne*. Pēc pilnā Saules aptumsuma  
uz tālajiem ziemeļiem.....46

### Amatieriem

*Mārtiņš Keruss*. Atskats uz 2015. gada *StarParty* #13  
jeb "Gaismu".....53

*Mārtiņš Gills*. Klaipēdas laika dimensija.

### Jaunas grāmatas

*Natālija Cimahoviča*. Kosmiski atspulgi Latvijas  
tēlotājā mākslā.....57

*Jānis Balodis*. Pāršķirstot Jāņa Klētnieka grāmatu  
"Astronomija un ģeodēzija Latvijā līdz  
20. gadsimtam".....59

### Kosmosa tēma mākslā

*Jevgeņijs Limanskis, Andrejs Limanskis*. Astronomija  
filatēlijā pēc SAG 2009: 2010-2013 (*2. turpin.*).....64

### Ierosina lasītājs

*Arturs Balklavs-Grīnhofs*. Astromaģija, kuru dēvē par  
astroloģiju.....67

### Jautā lasītājs

*Irena Pundure*. Par astrofizikim Hokingam veltītās  
filmas nosaukumu.....71

*Juris Kauliņš*. **Debess spideklī** 2015. gada vasarā.....73

# PIRMS 40 GADIEM ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ

## PAR JAUNU ZVAIGŽŅU ATKLĀŠANU

Rakstā būs runa tikai par zvaigžņu atklāšanu – citu debess ķermeņu, piem., Saules sistēmas locekļu atklāšanu atstāsim neskartu. Tiklīdz pievēršamies *jaunām zvaigznēm*, tūdaļ jāpiebilst, ka vārdam *jauns* latviešu valodā ir divas nozīmes: jauns ir tāds, kas nupat ir atrasts, un ir arī tāds, kam neliels vecums. Pastāv iespēja atklāt jaunas zvaigznes šā vārda abās, atšķirīgās nozīmēs. Interesanti atzīmēt, ka viena un tā pati zvaigzne pakāpeniski var tikt atklāta, piem., kā jauna sevišķi auksta zvaigzne, kā jauna mainīgzvaigzne un kā jauna dubultzvaigznes komponente. Bet pēc būtības patiesi jaunu zvaigzni atklāt ir ne tikai ļoti interesanti, bet arī sevišķi grūti. Atklāšana vienmēr sākas ar debess novērošanu un iegūto rezultātu apstrādi. Par jaunas zvaigznes atklāšanu jāpaziņo plašām astronomu aprindām, pirmkārt, lai arī citi astronomi var piedalīties jaunas zvaigznes izpētē, otrkārt, izziņošana nodrošina atklājēja prioritāti, dodot gandarijumu par ilgām un nogurdinošām darba stundām.

Kā jaunu zvaigžņu atklāšanas process notiek ZA Radioastrofizikas observatorijā (RO)? ZA RO astrofizikā meklē un pēta jaunas oglekļa (C) zvaigznes – aukstas, sarkanas zvaigznes ar īpatnēju atmosfēras ķīmisko sastāvu. C zvaigžņu atmosfērās ir palielināts C daudzums (salīdzinājumā ar skābekli), kā rezultātā zemas temperatūras apstākļos veidojas molekulāri C savienojumi. C zvaigžņu spektrā redzamas oglekļa savienojumu absorbcijas joslas, sevišķi spēcīgas C<sub>2</sub> un ciāna (CN) joslas. Pēc šīm joslām C zvaigžņu spektrus izdodas izdalīt pārējo zvaigžņu spektru starpā. Spektu iegūšanai noder RO Šmita teleskops ar teleskopa spoguļa priekšā novietoto prizmu, tad uzņēmumā zvaigžņu punktveida attēlu vietā redzams līdz vairākiem tūkstošiem sīku spektriņu. Oglekļa zvaigžņu spožuma maiņu pētījumi ZA RO sākti 1969. gadā. Pirmie 2-3 gadi pagāja, uzkrājot novērojumu materiālu. Pirmās ziņas par jaunatklātām C zvaigznēm publicētas 1972. gadā, bet līdz 1974. g. beigām jau bija publicēti vai iesniegti publicēšanai dati par 49 jaunām C zvaigznēm, un spektrus bija saskatītas vēl ~100 jaunu oglekļa zvaigžņu.

*(Saisināti pēc Z. Alksnes raksta 1.-7. lpp.)*

## RADIOASTRONOMI SAŅĒM NOBELA PRĒMIJU

Ar 1974. gada Nobela prēmiju fizikā par izcilu ieguldījumu astronomijas un sevišķi radioastronomijas attīstībā novērtēja divus angļu radioastronomus: Martinu Railu – par apertūras sintēzes metodes izstrādāšanu un Antoniju Hjūišu – par jauna tipa kosmisku objektu – pulsāru atklāšanu. Apertūras sintēzes metode dod iespēju ar neliela izmēra antenām, tās pakāpeniski pārvietojot vienu attiecībā pret otru, iegūt kosmiskā radiostarojuma avota radiospožuma sadalījumu. Pirmo pulsāru A. Hjūišs atklāja 1967. gadā pilnīgi nejauši, ja vien par nejaušu var uzskatīt atklājumu, kas izdarīts, novērojot ar pilnīgi jaunu instrumentu – Kembridžas universitātes Mullardas radioastronomiskās observatorijas 2 ha lielo radioteleskopu, kas bija uzbūvēts isā laikā – vienā gadā, lai pētītu kosmisko radiosignālu “mirgošanu”, ko raidīja tālas galaktikas 81,5 MHz frekvencē.

Jāatzīmē, ka 1974. gada Nobela prēmija fizikā ir pirmā Nobela prēmija, kas faktiski piešķirta par darbiem astronomijā, jo līdz šim no piešķirtajām tikai divas – 1936. gadā V.F. Hesam (Austrija) – par kosmisko staru atklāšanu un 1967. gadā H.A. Bētem (ASV) – par ieguldījumu kodolreakciju teorijā un sevišķi par viņa atklājumiem attiecībā uz enerģijas producēšanu zvaigznēs – tikai ar zināmiem nosacījumiem var pieskaitīt astronomijai.

*(Saisināti pēc A. Balklava raksta 22.-28. lpp.)*



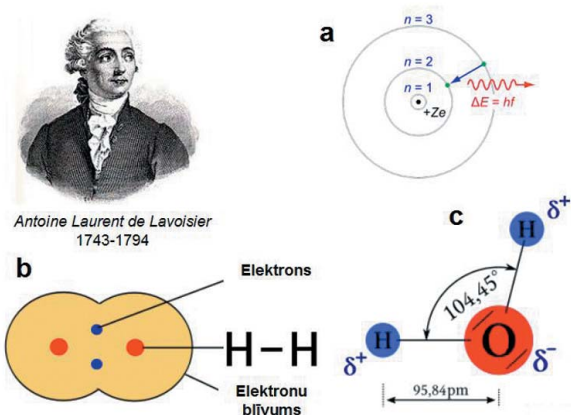
KURTS ŠVARCS

## ŪDEŅRADIS UN ŪDENS UZ ZEMES UN VISUMĀ

### 1. Ūdeņradis un hēlijs

Ūdeņradis ir visvieglākais ķīmiskais elements (H), kas sastāv no protona, ap kuru riņķo elektrons (1. att. a). Ūdeņradi 1766. gadā atklāja angļu ķīmiķis H. Kavendišs (*Henry Cavendish*, 1731-1810) un neatkarīgi 1787. gadā franču ķīmiķis A. Lavuazjē (*Antoine Laurent Lavoisier*, 1743-1794), kas deva arī elementa nosaukumu (latīniski *hydrogenum* – “ūdens radītājs”). Ūdeņradis ir visizplatītākais ķīmiskais elements Visumā. Varam teikt, ka Visums – zvaigznes, kosmiskie miglāji un galaktikas pamatā sastāv no ūdeņraža un hēlija. Uz Zemes ūdeņradis ir ūdens sastāvā (1. att. c), kas okeānos un jūrās aizņem ap 70% no zemeslodes virsmas. Ūdens un skābeklis ir pamatnosacījums dzīvības un *homo sapiens* evolūcijai uz Zemes. Ūdeņradis ietilpst arī visu organisko savienojumu sastāvā. Mūsu organisms lielā mērā sastāv no ūdens un organiskiem savienojumiem. Būtisks faktors zvaigžņu enerģētikā ir kodolu termiskās sintēzes reakcijas zvaigžņu dzilēs, kas nodrošina zvaigžņu starojumu miljardiem gadu. Brīnumainā kārtā ūdeņraža evolūcija bija ieprogrammēta jau pirmatnējā Sprādziena (*Big Bang*) procesos (sk. Švarcs K., *Pundure I. Cilvēka evolūcija un astronomija. – ZvD*, 2012, Pavasaris, 38.-45. lpp.). Kosmiskajos miglājos ūdeņradis atrodas gan jonizētā (protoni), gan atomārā un molekulārā stāvoklī.

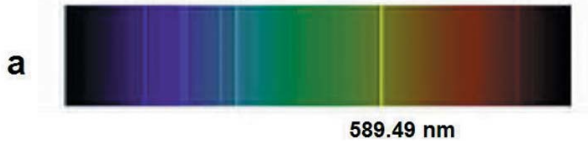
Hēlijs (He) ir otrs pēc ūdeņraža visizplatītākais elements Visumā. To 1868. gadā Šaules spektrā atklāja franču astronoms Ž. Žansēns (*Jules Janssen*, 1824-1907). Hēlija  ${}^4_2\text{He}$  atoms sastāv no kodola (divi protoni un divi



1. att. Ūdeņradis (H) ir visizplatītākais elements Visumā. **a** – Bora ūdeņraža atoma modelis; **b** – ūdeņraža molekula; **c** – ūdens molekula. Ūdeņradis un ūdens ( $\text{H}_2\text{O}$ ) novērots galaktikās, kas no mums atrodas miljardiem gaismas gadu attālumā.

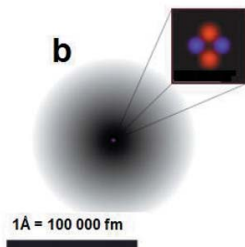
neutroni), ap kuru riņķo divi elektroni (2. att.). Uz Zemes hēliju atklāja tikai 1882. gadā vulkānu lavā. Nedaudz vēlāk angļu ķīmiķis V. Ramzejs gāzveida He ieguva no urānu saturoša minerāla (*William Ramsay*, 1852-1916; Nobela prēmija ķīmijā 1904. gadā par cēlgāzu – Xe, Kr, Ar, Ne, He – atklāšanu un izpēti).

Hēlijs ir elements, kuru plaši izmanto zemo temperatūru iegūšanai kriotehnikā. Holandiešu fiziķis Heike Kamerlings Onnes (*Heike Kamerlingh Onnes*, 1853-1926; Nobela prēmija 1913. gadā par vielas īpašībām zemās temperatūrās) 1908. gadā ieguva šķidro He.



Jules Janssen  
1824-1907

**He**

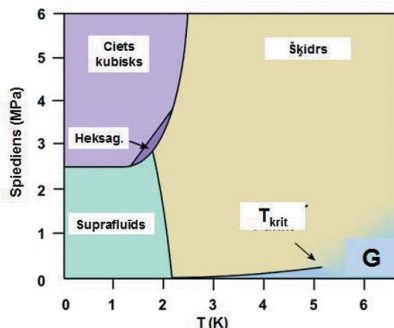


2. att. Hēlijs ir otrs pēc ūdeņraža izplatītākais elements Visumā. **a** – He atoma emisijas spektrs ar raksturīgo dzelteni līniju; **b** – He atoma modelis ar elektronu blīvuma sadalījumu ap atoma kodolu (labā pusē attēlots He atoma kodols –  $\alpha$ -daļiņa – ar rādiusu  $r \approx 1,9$  fm).  $1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$ .

Pat pie absolūtā nullpunkta He vēl ir šķidr. Cietā agregātvoklī He var iegūt tikai paaugstinātā spiedienā un temperatūrā zem 2 K (sk. 3. att., fāzu diagrammu). Saules sistēmas ārējās planētās He parasti ir cietā vai šķidrā agregātvoklī.

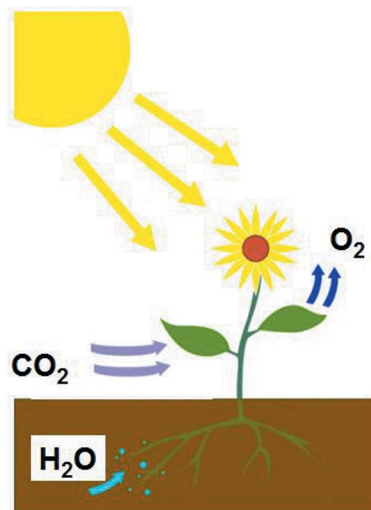


Heike Kamerlingh Onnes  
1853-1926

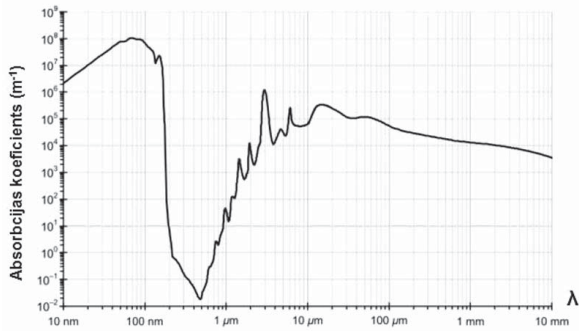


3. att. Holandiešu fiziķis Kamerlings Onnes 1908. gadā ieguva šķidro He. Pat pie absolūtā nullpunkta (0 K) He vēl ir šķidr. Cietā agregātvoklī He var iegūt paaugstinātā spiedienā un temperatūrā zem 2 K (sk. fāzu diagrammu).

Uz Zemes ūdeņradis ieiet minerālu un ūdens ( $\text{H}_2\text{O}$ ) sastāvā. Pēc ģeologu novērtējuma ūdens uz Zemes radās jau pirms 4,4 miljardiem gadu ļoti agrinā Zemes evolūcijas periodā. Pirmie vienkāršie organismi ar RNS (ribonukleīnskābes) molekulām radās jau pirms 3,5 miljardiem gadu. Evolūcijas procesā blakus RNS radās DNS molekulas (deoksiribonukleīnskābe) un sāka veidoties visas dzīvības formas, ieskaitot zīdītājus un *homo sapiens*. Dzīvības evolūcija uz Zemes bija iespējama, pateicoties fotosintēzei, kurā no ūdens ( $\text{H}_2\text{O}$ ) un ogļskābās gāzes ( $\text{CO}_2$ ) augos tiek sintezētas olbaltumvielas, tauki un cukuri (4. att.). Būtiskais fotosintēzē ir skābekļa ( $\text{O}_2$ ) izdalīšanās, kas radīja skābekļa atmosfēru, radot apstākļus evolūcijai uz sauszemes. Pēc paleontoloģijas datiem skābekļa fotosintēze uz Zemes sākās pirms 2,3 miljardiem gadu [1]. Daudz agrāk fotosintēze notika prokariota šūnās ar ūdeņraža molekulām ( $\text{H}_2$ ) [2].



4. att. Fotosintēze ir viens no izšķirošiem faktoriem dzīvības evolūcijai uz sauszemes. Fotosintēzes procesā augos tiek sintezētas olbaltumvielas, tauki un cukurs. Ogļskābā gāze  $\text{CO}_2$  šajā procesā tiek pārvērsta skābeklī  $\text{O}_2$ . Fotosintēze radīja skābekļa atmosfēru uz Zemes.



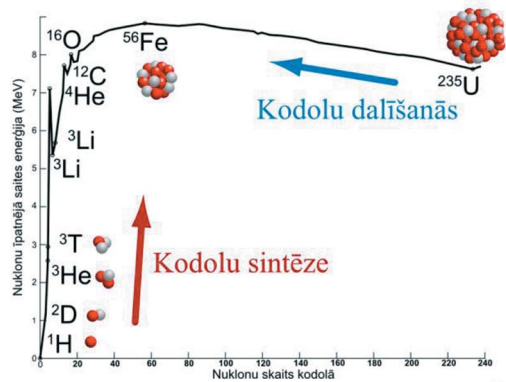
5. att. Ūdens absorbcijas spektrs no ultravioletā līdz radioviļņu diapazonam. Absorbcijas koeficients ir dots  $m^{-1}$  vienībās. Īpaša loma astrofizikā ir ūdens molekulu īpašībām radioviļņu diapazonā ( $\lambda \sim 10$  mm).

Ūdens klātbūtne planētās un to pavadoņos ir viens no pamatnosacījumiem dzīvības evolūcijai Visumā. Tāpēc ūdens meklējumi ir viens no astrobioloģijas svarīgākajiem uzdevumiem. Otrs jautājums ir, vai viss ūdens uz Zemes ir radies pašā Zemes evolūcijā, tas ir internā bez ārējiem faktoriem. Zemes kriosfēra (jūras un okeāni, polārie ledāji) aptver 24 miljonus kubikkilometru ūdens ( $24 \times 10^{15} m^3$ ; zemeslodes tilpums ir  $\sim 10^{21} m^3$ ). Ūdens klātbūtni Saules sistēmā un galaktikās var novērtēt pēc absorbcijas spektra (5. att.). Saules sistēmā un komētās ūdens atrodas cietā ledukristāliņu fāzē. Ģeologi pieļauj, ka Zemes sākotnējās evolūcijas periodā daļa ūdens uz Zemes varēja nonākt ar meteoriem, kuru daudzums Zemes evolūcijas sākumā bija daudz lielāks nekā šodien [1, 3]. Rodas jautājums, vai ūdens tvaiku vai kristāliņu veidā Visumā eksistēja pirms Zemes un Saules sistēmas rašanās?

Dzīvības izcelsmei un evolūcijai bija nepieciešams Saules starojums. Saules starojuma jauda ir  $3,85 \times 10^{23}$  kW, un šis starojums miljardiem gadu nodrošināja dzīvības evolūciju uz Zemes. (Latvijas elektroenerģijas jauda ir ap  $7 \times 10^6$  kW!). Cilvēce tikai divdesmitajā gadsimtā saprata, ka Saules un zvaigžņu enerģijas avots ir ūdeņraža kodolu sintēzes reakcijas zvaigžņu dzīlēs.

## 2. Protonu kodolu sintēzes reakcijas

Visumu, tā izcelšanos un uzbūvi cilvēce izprata tikai 20. gadsimtā (sk. *Gravitācijas viļņi un kosmiskā inflācija*. – *ZvD*, 2014/15, Ziema, 3.-10. lpp.). Visuma izmērus un izplešanos, kā arī ķīmisko sastāvu galvenokārt noteica ar spektroskopijas palīdzību. Saules un zvaigžņu enerģētiku varēja izskaidrot tikai ar kodolfizikas likumsakarībām. Izšķiroša bija O. Hāna (*Otto Hahn*, 1879-1968) urāna kodolu dalīšanās atklāšana 1938. gadā neitronu apstarošanas rezultātā. Kodolu reakcijā izdalās liela enerģija – kodolu saites enerģija (6. att.). Lai ilustrētu kodolu saites enerģijas lielumu, aplūkosim ūdens ( $H_2O$ ) ķīmisko saiti. Lai ūdens molekulu  $H_2O$  sašķeltu ( $H_2O \rightarrow H + OH$ ), ir vajadzīga 1,4 eV enerģija; lai ūdens molekulu iztvaicētu (pāreja no šķidrā agregātstāvokļa tvaiku fāzē), vajadzīgi 0,4 eV, un, ja ūdens sasilst, uz katru molekulu izdalās 0,06 eV kušanas siltuma. Tātad molekulāro procesu un ķīmisko reakciju enerģija ir daži elektronvolti vai mazāk. Urāna kodolu dalīšanās procesā ( $^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow ^{143}_{56}Ba + ^{90}_{36}Kr + 3^1_0n$ ) izdalās 190 MeV siltuma enerģijas – 500 miljonus reižu lielāka par ūdens



6. att. Atomu kodolu saites enerģija atkarībā no nuklonu skaita atoma kodolos. Endogēnās kodolu sintēzes reakcijas notiek augstās temperatūrās, un tās iespējamas tikai līdz dzelzs elementa ( $^{56}Fe$ ) kodoliem. Urāna kodolu dalīšanās reakcijas ir atomenerģētikas pamatā.

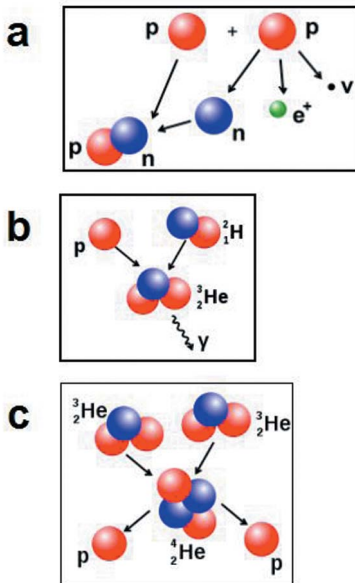
iztvaikošanas enerģiju. Šis kodolu dalīšanās reakcijas ir atomelektrostaciju enerģētikas pamatā. No viena grama urāna izotopa  $^{235}\text{U}$  kodola dalīšanās reakcijās iegūtā siltuma enerģija ir pietiekama, lai atomelektrostacija varētu divus mēnešus apgādāt ar elektroenerģiju mazu pilsētu ar 100 000 iedzīvotājiem!

Eksistē divu tipu kodolreakcijas ar kodola saites enerģijas izmaiņām. Vieglo atoma kodolu sintēze un smago elementu kodolu dalīšanās (6. att.). Kodolu sintēzes reakcijas ir eksotermas (ar enerģijas izdalīšanos), un tās noris desmitiem miljonu grādu augstā temperatūrā, kas ir tipiska Saules un zvaigžņu iekšienē. Viss mūsu Visums ar zvaigznēm un planētām, miglājiem un galaktikām radās no pirmatnējās plazmas ar nukloniem (protoni un neitroni), elektroniem un fotoniem (no gamma stariem līdz gaismai un radioviļņiem). Sākuma periodā šai plazmā bija tikai protoni (ūdeņraža kodoli), smagā ūdeņraža (deiterija

$^2\text{H}$ ) un hēlija kodoli ( $^4\text{He}$ ) un dažu citu vieglo elementu kodoli. Pēc aptuveni 380 000 gadu pirmatnējā plazma atdzisa un izveidojās ūdeņraža un hēlija atomi (sk. *Gravitācijas viļņi un kosmiskā inflācija*. – *ZvD*, 2014/15, Ziema, 7. att.). Tas bija brīdis, kad radās kosmiskais relikststarojums, kas miljardiem gadu ir saglabājis līdz šodienai. Pirmās zvaigznes radās daudz vēlāk – miljoniem gadu pēc pirmatnējā Sprādziena. Tad arī sākās pirmās protonu kodolu termiskās reakcijas – zvaigžņu starojuma enerģijas avots. Kodolu termiskās reakcijas ir detalizēti aprakstītas teorētiski. Uz Zemes jau vairāk nekā pusgadsimtu notiek eksperimenti kodolu termiskajā sintēzē. Šie eksperimenti apstiprināja reakciju iespējamību. Tomēr līdz šodienai nav realizēta stabila reakcija, ko varētu izmantot kā enerģijas avotu uz Zemes.

Detalizēti kodolu termiskās reakcijas ir analizētas uz Saules, ņemot vērā Saules evolūciju, tās ķīmisko sastāvu un starojuma jaudu. Zvaigznēs ar lielāku masu nekā Saule kodolu termiskās sintēzes reakcijas atšķiras, kaut gan visos gadījumos zvaigznēs var rasties tikai elementu kodoli līdz nuklonu masas lielumam 56, t. i., elementu kodoli līdz dzelzij ( $^{56}\text{Fe}$ ). Smagākie elementi ir radušies citos kosmiskos procesos, it īpaši novu un supernovu eksplozijās.

Pirmās protonu-protonu sintēzes reakcijas Saules dzīlēs notiek temperatūrās virs 3 miljoniem grādu (7. att.). Pirmajā pakāpē divi protoni veido smagā ūdeņraža ( $^2_1\text{H}$ ) kodolu, pie kam viens no protoniem pārvēršas neitronā, izdalot pozitronu ("pozitīvu elektronu" – daļiņu ar pozitīvu lādiņu) un neitrīno. Otrajā pakāpē smagā ūdeņraža kodols pārvēršas hēlija kodolā  $^3_2\text{He}$ , un trešajā pakāpē no diviem  $^3_2\text{He}$  kodoliem veidojas  $^4_2\text{He}$  kodols (alfa daļiņa). Šajās reakcijās izdalās kodolu saites enerģija, kas ir zvaigžņu starojuma enerģijas avots. Pirmajās reakcijās (7. att. a) enerģijas iznākums ir 26 MeV. Zvaigznes evolūcijā, rodies smagākiem elementiem (slāpeklis – N, ogleklis – C, skābeklis – O), kļūst iespējamas arī citas kodoltermiskās reak-



7. att. Kodolu sintēze (protonu-protonu reakcija) Saules iekšienē notiek dažu desmitu miljonu Kelvina grādu temperatūrā. Trīs pakāpju reakcijās (a, b, c) izdalās kodolu saites enerģija, kas nodrošina Saules starojumu miljardiem gadu.



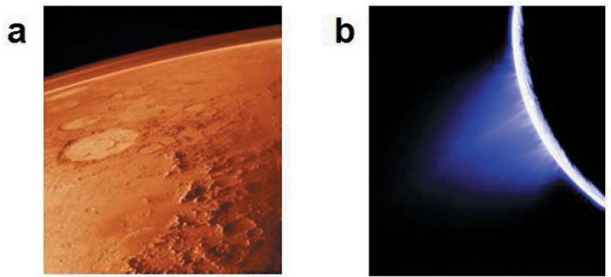
cijas. Šādas reakcijas apstiprina arī Saules ķīmiskais sastāvs. Atomu kodolus smagākiem elementiem par  $^{56}\text{Fe}$  var iegūt tikai endotermiskās reakcijās, tas ir reakcijās ar papildus pievadītu enerģiju. Smagie elementi ar nuklonu masu virs  $^{56}\text{Fe}$  var rasties sarežģītās reakcijās novu un supernovu eksplozijās (8. att.), un šo elementu izplatība (atomu skaits) ir niecīga (miljardiem reižu mazāka par ūdeņraža un hēlija atomu skaitu).



8. att. Galaktika NGC 4526 (attālums  $55 \pm 5$  miljoni gg.) ar supernovu 1994 D (*spožais punkts kreisajā pusē*). Supernovu eksplozijās veidojas smagie ķīmiskie elementi (smagāki par  $^{56}\text{Fe}$ ).

### 3. Ūdens Saules sistēmā un Piena Ceļa galaktikā

Pagājušajā gadsimtā kosmiskie aparāti atvēra jaunas iespējas Saules sistēmas izpētē, ieskaitot arī ūdens molekulu klātbūtni. Iegūtā informācija parādīja, ka  $\text{H}_2\text{O}$  šķidrā fāzē sastopams tikai uz Zemes. Informācija par pazemes jūrām uz Marsa un dažiem lielo planētu pavadoņiem prasa papildu novērojumus. Tomēr ūdens cietā (ledus vai ūdens kristāliņi) un gāzveida (tvaika) fāzē novērots gan drīz uz visām planētām un to pavadoņiem. Pat uz Saulei vistuvākās planētas Merkura kosmiskās zondes Saules neapstarotajā pusē konstatēja lielus ledus slāņus. Ūdens kristāliņi novēroti arī uz Marsa (9. att. a). Īpaši panā-



9. att. Ūdens tvaiks un ledus kristāliņi novēroti Saules sistēmā: **a** – Marsa atmosfērā (zonde *Mars Express*); **b** – Saturna sestā pavadoņa Encelāda dienvidpuslodes atmosfērā (*Cassini* misija).

kumi gūti ar starpplanētu zondi *Cassini-Huygens* (kopīgs projekts NASA un ESA), kas bija programmēta Saturna un to pavadoņu izpētei (Saturnam ir vairāk nekā 60 pavadoņi!). *Cassini-Huygens* mēraparatūrā bija iekļauta unikāla spektroskopiska aparatūra mērījumiem viļņu diapazonā no mikstajiem rentgenstariem, ultravioletajiem un infrasarkanajiem stariem līdz radioviļņiem, kas deva iespēju iegūt jaunus unikālus rezultātus. Pēc zondes *Cassini-Huygens* novērojumiem Saturna gredzenus pamatā (90%) veido ūdens kristāliņi. Planētu Jupitera, Urāna un Neptūna gredzeni ir tumšāki un, domājams, sastāv no ledus kristāliņiem ar piemaisījumiem, kas izmaina kristāliņu krāsu [4].

*Cassini-Huygens* kosmiskā misija detalizēti izpētīja sesto pēc lieluma Saturna pavadoņi Encelādu, ko no Zemes ir grūti novērot. Uz pavadoņa konstatēti ūdens tvaiki un ledus kristāliņi atmosfērā (9. att. b). Tika novēroti arī ledus kristāliņu "izvirzumi" (lidzīgi geizeram uz Zemes). Šī parādība pielauj šķidrā ūdens klātbūtni zem virsmas. Ūdens kristāliņi ir novēroti arī komētās, asteroidos un meteoros.

Beidzamajā gadu desmitā ūdeņraža un ūdens (gāzveida, kristāliska) klātbūtnē ir novērota gan Piena Ceļa miglājos (sk. *Svarcs K., Docenko D.* Bora atommodeļa simtgade un astronomija. – *ZvD*, 2013/14, Ziema, 2.-6. lpp.), gan arī citās ļoti tālās galaktikās. Viens no vislabāk izpētiem miglājiem Piena



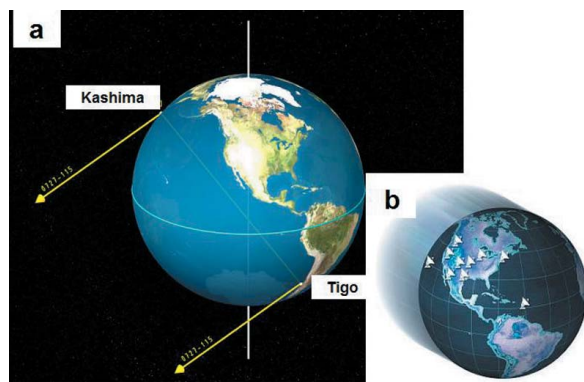
10. att. Oriona miglājā ar infrasarkano spektroskopiju Habla kosmiskajā teleskopā (HST) novērots ūdens tvaiks. Centrālajā attēlā krāsas raksturo intensitāti dažādos infrasarkanā spektra viļņa garumos. Malējos attēlos parādītas H<sub>2</sub>O molekulu emisijas pārejas tālā infrasarkanā spektra diapazonā.

Ceļa galaktikā ir Oriona miglājs, ko var novērot arī bez tālskata. Ar infrasarkanu spektroskopiju šajā miglājā novēroja ūdens tvaikus (10. att.). Oriona miglājs ir viens no aktīviem jauno zvaigžņu veidošanās apgabaliem. Vācu un amerikāņu astronomi nesen precizēja attālumu līdz Oriona miglājam ( $1350 \pm 23$  gg.), izmantojot VLBI (angliski *Very Long Baseline Interferometry* – ļoti garu bāzu interferometrija, sk. *Gravitācijas viļņi un kosmiskā inflācija*. – ZvD, 2014/15, Ziema, 5. lpp. 5. att.). Ar VLBI interferometriju beidzamos gados atklātas jaunas parādības tālos kosmiskos objektos – gravitācijas lēcas un kosmiskie māzeri [6].

#### 4. VLBI metode

VLBI tika attīstīta pēc radioastronomijas atklāšanas (ZvD, 2013/14, Ziema, 2.-6. lpp.). Astrofiziķis L. Matvejenko šo metodi raksturoja ar alegoriju: *“Galileja tālskatīs atklāja cilvēcei Saules sistēmu, bet VLBI – visu Universu”* [6]. Visuma izpētē šī metode deva daudz jaunu atklājumu. Pirmās VLBI iekārtas tika konstruētas 1967. gadā ASV un Kanādā. Jau 1970. gadā atsevišķo valstu interferometri tika apvienoti kopējā globālā tīklā<sup>1</sup>, kas būtiski uzlaboja mērījumu precizitāti. Šādi mērījumi ir iespējami pie lielām avotu intensitātēm, piemēram, kvazāriem.

VLBI izmanto interferences bāzu garumus ar starpkontinentāliem attālumiem, kas pa-



11. att. **a** – Very Long Baseline Interferometry (VLBI) – ļoti garu bāzu interferometrija balstās uz globālo radiointerferometrijas tīklu, kurā apvienoti visus kontinentus aptveroši pasaules lielākie radio teleskopi. **b** – VLBI tīkls ASV. Interferences tīkli uzlabo mērījumu precizitāti [6].

lielina interferences mērījumu jutību. VLBI shēma starp radioobservatorijām Japānā un Čīlē parādīta 11. attēlā. Lai uzlabotu metodes jutību, primāros interferometru signālus nepastrādā lokāli, bet ievada globālos VLBI tīklos, kur informācija tiek apstrādāta ar speciālām programmām. Rezultātā tiek iegūta unikāla mērījumu precizitāte: laika izšķiršanas spēja  $\pm 0.1$  ns un pozīcijas precizitāte  $\pm 1$  cm! Ģeodēzijā šo metodi izmanto kontinentu dreifu un Zemes virsmas profila mērījumiem (sk. *Kontinentu kustība, vulkānisms un zemestrīces*. – ZvD, 2015, Pavasaris, 3.-9. lpp.).

#### 5. Gravitācijas lēcas, megamāzeri un ūdens molekulas

Gravitācijas lēcas<sup>2</sup> izmanto fotonu (gaismas, radioviļņu u. c.) novirzi gravitācijas laukā. Šī parādība izriet no Alberta Einšteina Vispārīgās relativitātes teorijas. Pirmo reizi to novēroja angļu astronoms A. Edingtons (Ar-

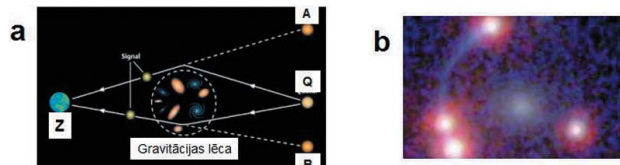
<sup>1</sup> Sk. *Balklavs A.* Globālā radiointerferometrija. – ZvD, 1995, Vasara (148), 2.-13. lpp.

<sup>2</sup> Sk. *Rolovs B.* Gravitācijas lēcas un kosmoloģija. – ZvD, 1992, Rudens (137), 2.-7. lpp.

thur Eddington, 1882-1944) 1919. gadā Saules aptumsumā. Saules gravitācijas laukā zvaigznes izstarotā gaisma ceļā uz Zemi noliecās (pēc teorijas par 1.75" (leņķa sekundes)), ko kļūdu robežās apstiprināja novērojumi. Šodien daudzi novērojumi apstiprina gravitācijas efektus elektromagnētiskam starojumam – no gaismas līdz radioviļņiem. Gravitācijas lēcu 1937. gadā aprakstīja amerikāņu astrofizikis F. Cvikijs (*Fritz Zwicky*, 1898-1974, Kalifornijas Tehnoloģiskais institūts). Viņš teorētiski parādīja, ka lieli kosmiski objekti – galaktiku kopas var darboties kā gravitācijas lēcas un fokusēt tālāko objektu starojumu. Cvikija prognozi apstiprināja tikai 1979. gadā, novērojot kvazāru Q0957+561<sup>3</sup> Lielā lāča zvaigznājā.

Gravitācijas lēcu darbības princips attēlots attēlā 12. **a**. Novērojot tālos kosmiskos objektus, piemēram, kvazārus<sup>4</sup>, to izstaroto gaismu var noliekt galaktika vai galaktiku kopa, kas atrodas starp tālo kvazāru (Q) un Zemi (Z). Rezultātā novērotājs uz Zemes uztver vairākus kvazāra Q attēlus – A un B (12. att. **a**), kuru intensitāte ir stipri palielināta. Gravitācijas lēcu efekts ir atkarīgs no gravitācijas lēcas lauka konfigurācijas (sfērisks, eliptisks, kvadrupola), kas arī nosaka attēlu īpašības. Atšķirībā no optisko lēcu attēla gravitācijas lēcu attēlu atšifrēšana prasa detalizētus novērojumus un datormodelēšanu.

Attēlā 12 **b** ir parādīts kvazāra MG J0414+0534 attēls, kas sastāv no četriem



12. att. Gravitācijas lēcas efekts: **a** – elektromagnētiskais starojums (radioviļņi, gaisma) no tālā kvazāra (Q) tiek fokusēti ar tuvākās galaktikas gravitācijas lauku un nonāk pastiprināti līdz novērotājam uz Zemes (Z). Lēcas gravitācijas lauks nosaka attēlu projekcijas. **b** – Kvazāra MG J0414+0534 (attālums 11 miljardi gg.) gravitācijas lēcas attēls 6,1 GHz radiofrekvenču diapazonā. Attēlā parādīts radioviļņu intensitātes sadalījums [10].

attēliem (kvadrupola lēca). Šos mērījumus veica starptautiska vācu, spāņu un amerikāņu astronomu grupa. Izmantojot VLBI tīklus, tika izveidots gravitācijas lēcas modelis. Kvazārs MG J0414+0534 atrodas no mums 11 miljardu gaismas gadu attālumā, un Visuma metrikas izplešanās notiek ar ātrumu, kas lielāks par gaismas ātrumu (sarkanā nobīde ir  $z=2.639$ ). Tas nozīmē, ka objekta starojuma viļņa garums ( $\lambda_A$ ) palielinās līdz novērotājam uz Zemes ( $\lambda_N$ ) kā  $\lambda_N = \lambda_A(z + 1)$  un frekvence tikpat reižu samazinās (sk. *Optika un Visuma uzbūve*. – ZvD, 2014, Vasara, 3.-11. lpp.). Bez gravitācijas lēcas efekta novērojumi būtu problemātiski (*detalizētāk sk. [7]*). Kvazāra MG J0414+0534 novērojumi bija interesanti sakarā ar ūdens tvaiku klātbūtni, ko izdevās novērot pēc kosmiskā māzera starojuma.

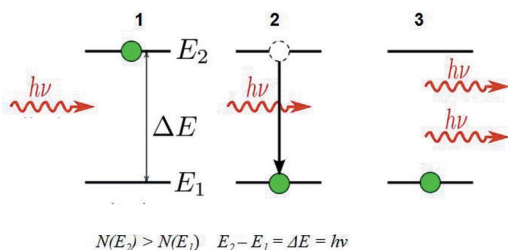
Radioastronomijas atklājumi pagājušā gadsimta otrajā pusē būtiski paplašināja mūsu priekšstatus par Visuma uzbūvi un evolūciju. Ar radioastronomijas palīdzību atklāja molekulu klātbūtni gan Saules sistēmā un mūsu Galaktikā, gan arī tālās galaktikās, kas radušās drīz pēc Lielā Sprādziena. Šīs molekulas ir OH, H<sub>2</sub>O, CH<sub>2</sub>OH (metanols), CH<sub>2</sub>O (formaldehids) u.c. Šo molekulu meklējumos atklāja arī kosmiskos māzerus<sup>5</sup>, kas bija negaidīts atklājums pagājušajā gadsimtā.

<sup>3</sup> Sk. *Alksne Z.* Gravitācijas lēcas – tumšās galaktikas. – ZvD, 1998, Vasara (160), 2.-9. lpp.

<sup>4</sup> Sk. rakstus ZvD: *Balklavs A.* Kosmoloģija un kvazāri. – 1966, Vasara (32), 13.-17. lpp.; *Panākumi ļoti tālu kvazāru meklējumos*. – 1998, Rudens (161), 13.-14. lpp.; *Rekordliels radiokvazārs*. – 1999, Pavasaris (163), 13.-16. lpp.

<sup>5</sup> Sk. rakstus ZvD: *Balklavs A.* Vai kosmiskie māzeri piesaka zvaigžņu dzimšanu? – 1968, Vasara (40), 27.-28. lpp.; *Kosmisko māzerstarojuma avotu novērojumi ar ļoti garas bāzes radiointerferometriem*. – 1995/96, Ziemā (150), 50.-55. lpp.

Māzers ir mikroviļņu diapazona elektromagnētisko viļņu ģenerators vai pastiprinātājs, kura darbības pamatā ir inducētais (stimulētais) starojums. Māzera darbības princips ir līdzīgs lāzeram, kas izstaro gaismu – elektromagnētiskos viļņus ar īsāku viļņa garumu. Nosaukums ir cēlies no angļu valodas **M**ASER, kas nozīmē **M**icrovave **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation – latviski *Mikroviļņu pastiprināšana ar stimulētām emisijas pārejām* (13. att.). Saīsinājumu MASER netulko un izmanto visās valodās (latviski to raksta ar garumzīmi – māzers).



13. att. Inducētās kvantu pārejas atomos un molekulās: **1** – fotons ierosina pāreju no neierosinātā stāvokļa; **2** – fotons ierosina inducēto pāreju; **3** – koherenta fotona izstarošana.

Māzeri un lāzeri darbojas pēc Alberta Einšteina starojuma teorijas. Pēc Einšteina atomos un molekulās eksistē divu tipu pārejas no ierosinātiem stāvokļiem: (1) spontānās, kas notiek stohastiski; (2) inducētās, kas notiek ārējā elektromagnētiskā laukā (fotonu) iespaidā. Inducētās pārejas izmanto lāzeros un māzeros. Māzera darbības princips ir attēlots 13. att. Lai starojumu pastiprinātu, nepieciešams, lai lielāks skaits atomu vai molekulu būtu ierosinātā stāvoklī  $N(E_2) > N(E_1)$ . Ja šādā sistēmā spontānā pārejā rodas fotons, tā iespaidā notiek inducētās pārejas (13. att. **2** un **3**). Rezultātā rodas jauni fotoni, kuru frekvence, polarizācija un svārstību fāze ir vienādas ar sākotnējā fotona parametriem. Māzera darbības princips izriet no kvantu mehānikas, kaut gan pašu starojumu var ap-

rakstīt klasiskās optikas ietvaros. Lai šādu koherentu starojumu iegūtu, izmanto speciālu iekārtu – rezonatoru, kas nosaka starojuma virzienu un koherenci (*attēlā nav parādīts*). Māzera principu pirmais aprakstīja amerikāņu fiziķis Č. Tauns (*Charles Hard Townes*, 1915-2015, Nobela prēmija 1964. gadā kopā ar krievu fiziķiem N. Basovu un A. Prohorovu). Tauns 1963. gadā radīja pirmo tehnisko māzeru ar amonjaku ( $\text{NH}_3$ ). Nedaudz vēlāk udeņraža (H) māzeru ar rezonanses frekvenci 1,42 GHz izmantoja atompulksteņos. Tehnikā izmantojamie māzeri ir MHz–GHz frekvenču diapazonā.

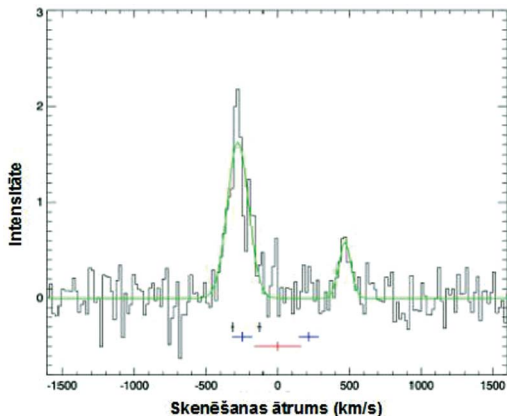
Pagājušā gadsimta vidū astrofizikā vēl nebija datu par ūdens un citu vienkāršo molekulu izplatību Visumā. Tāpēc arī amerikāņu astronoma H. Vivera (*H. Weaver*) 1965. gadā uztvertie radiosignāli ar frekvenci 1,66 GHz izraisīja izbrīnu, tā kā neatbilda pazīstamo atomu un molekulu radiofrekvencēm<sup>6</sup>. Pat tika pieņemts, ka šie signāli atbilst nepazīstamam elementam Nebulijam. Tomēr drīz noskaidrojās, ka šie signāli atbilst OH tipa māzeram [8]. Tā 1965. gadā atklāja pirmo kosmisko māzeru.

Sodien apkopots liels novērojumu materiāls par kosmiskiem māzeriem ar  $\text{H}_2\text{O}$ , OH,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{COH}$  molekulām. Kosmiskie māzeri ir gāzveida un novēroti kosmiskajos starpplanētū, galaktiku un starpgalaktiku miglājos. Šie miglāji sastāv no molekulām un kosmiskiem putekļiem. Atšķirībā no tehniskiem māzeriem uz Zemes, kosmiskajos māzeros nav rezonatora un tādēļ kosmisko māzera starojums ir ar platākām emisijas joslām. Kosmisko māzera darbības princips šodien līdz galam nav noskaidrots. Vajadzīgo ierosināšanu – līmeņu inversiju  $N(E_2) > N(E_1)$  var sasniegt ar starojumu no zvaigznēm aiz gāzveida aktīvās vides. Līmeņu inversiju var sasniegt arī ar atomu vai molekulu sadursmēm gāzē. Raksturīga ir lielā māzera starojuma intensitāte

<sup>6</sup> Sk. *Eliāss M. Mistērija un hidroksila problēma.* – *ZvD*, 1967, Vasara (36), 14.-18. lpp.

un augstā polarizācijas pakāpe (*Gravitācijas viļņi un kosmiskā inflācija*. – *ZvD*, 2014/15, Ziema, 3.-10. lpp.).

Nesen kosmiskais māzers ar ūdens tvakiem novērots arī kvazārā MG J0414+0534 [9, 10]. Atklājumu veica starptautiska astronomu grupa Maksa Planka Radioastronomijas institūtā (Vācija) *Violetta's Impellizzeri* vadībā, izmantojot 100 metru radioteleskopu Efelsbergā (*Effelsberg*). *V. Impellizzeri* dzimusi Sicīlijā un Maksa Planka institūtā aizstāvēja *Ph.D.* disertāciju, un pēc aizstāvēšanas turpināja strādāt šajā institūtā. Novērojumiem speciāli izvēlējas tālo kvazāru MG J0414+0534 ar gravitācijas lēcu, kas pastiprina starojuma intensitāti ap 10 000 reizi! Bez šāda gravitācijas lēcas efekta novērojumi būtu problemātiski. Otrs faktors, kas sekmēja novērojumus, bija lielā sarkanā nobīde ( $z=2,64$ ), kas primāro  $H_2O$  frekvenci ( $\nu_A=22,2$  GHz) samazina  $z+1$  reizes līdz



14. att. Ūdens māzera starojums 6,1 GHz radiofrekvenču diapazonā no kvazāra MG J0414+0534. Primārā ūdens māzera pārejas frekvence (22,2 GHz) tiek samazināta  $z+1$  reizes sakarā ar Visuma metrikas izplešanos (sarkanā nobīde  $z=2,6$ ). Uz horizontālās ass atlikts skenēšanas ātrums (no angļu valodas *scanning*), kas ir proporcionāls māzera frekvencei. Maksimums pie -300 km/s atbilst uztvertai radiofrekvencei 6,1 GHz [10].

frekvencei  $\nu_N=6,1$  GHz). Ši nobīdītā frekvence atbilst Efelsberga radioteleskopa rezonanses frekvencei! Pirmos novērojumus ar Efelsberga teleskopu astronomi nedaudz vēlāk apstiprināja ar *Arecibo* (Puerto Riko) 300 metru diametra radioteleskopu, kas ir viens no pasaules labākajiem radioteleskopiem. Novērojumi ilga 15 mēnešus. 14. attēlā parādīts kosmiskā  $H_2O$  māzera starojums ar maksimālo intensitāti pie 6,1 GHz. Ilgstošo novērojumu laikā starojuma frekvence bija stabila, kaut gan starojuma intensitāte nedaudz mainījās mēnešu intervālā.

Šie rezultāti parādīja kosmisko māzere eksistenci tālās galaktikās, kas radušās divus miljardus gadu pēc pirmatnējā Sprādziena. Ūdens tvaiķu klātbūtne tālajās galaktikās parāda ūdens lomu kosmiskā evolūcijas procesā.

Gravitācijas lēcu<sup>7</sup> un kosmisko māzere meklējumi turpinās. Nesen ar gravitācijas lēcas palīdzību NASA Habla Kosmiskais teleskops, izmantojot *HST WFC3* un *ACS*, novēroja galaktiku kopu *Abell 2744*<sup>8</sup> no *HFF* (*Hubble Frontier Fields*). Šī galaktiku kopa no mums atrodas daudz tālāk par kvazāru MG J0414+0534 un dod ieskatu par Visuma evolūcijas sākumu.

## 6. Viss sākās ar ūdeņradi

Beidzamo gadu desmitu atklājumi kosmoloģijā<sup>9</sup> atsedz procesus, kas norisinājās Visuma evolūcijas sākumā. Un šai evolūcijā ūdeņradim ir īpaša loma. Visums – galaktikas, zvaigznes un kosmiskie miglāji lielā mērā

<sup>7</sup> Sk. rakstus *ZvD*: *Alksne Z., Alksnis A.* Einšteina gredzeni pastāv. – 1999, Pavasaris (163), 3.-6. lpp.; *P. I. Habls* ieraudzījis "smaidošas" galaktikas. – 2015, Pavasaris (227), vāku 3. lpp. <http://www.lu.lv/zvd/2015/pavasaris/smaidosas-galaktikas/>

<sup>8</sup> Sk. Pirmā galaktiku lauka *Abell 2744* novērojumi pabeigti – 16., 79. lpp.

<sup>9</sup> Sk. *Balklavs A.* Kosmoloģija pie jaunās tūkstošgades sliekšņa. – *ZvD*, 1999/2000, Ziema (166), 3.-13. lpp.

sastāv no ūdeņraža – Saules sistēmā ūdeņradis ir 93% no visiem atomiem, un Visumā šis skaitlis varētu būt vēl lielāks. Atdziestot Lielā Sprādziena (*Big Bang*) plazmai, protoni – ūdeņraža atoma kodoli – veidoja gan visu pārējo elementu kodolus, gan arī pirmos ūdeņraža atomus, atbrīvojot kosmisko reliktstarojumu, ko novērojam vēl tagad. Protoni ir visu zvaigžņu enerģētikas pamatā. Ūdeņradis ietilpst ūdens un visu organisko savienojumu sastāvā, bez kuriem nav iespējama dzīvība.

Mēs nezinām, kas izraisīja Lielo Sprā-

dzienu, no kura Visuma evolūcija sākās. Mēs arī precīzi nezinām, kā Visuma evolūcija beigsies, – laika skala kosmiskajā evolūcijā ir pārāk liela, salīdzinot ar civilizācijas vecumu uz Zemes. Mēs zinām, ka zvaigznes savas evolūcijas beigu posmā pēc protonu kodolsintēzes pārvēršas neitronu<sup>10</sup> zvaigznēs, kurās vairs nav protonu. Tas, kas notiks pēc tam, ir atsevišķa problēma.

<sup>10</sup> Sk. *Balklavs A. Vai Sco XR-1 ir neitronu zvaigzne?* – *ZvD*, 1968, Pavasaris (39), 31.-34. lpp.

## Papildliteratūra

- [1] *J.W. Schopf*. Life's Origin: The beginning of biological evolution. 2002.
- [2] *Paola Caselli, Cecilia Ceccareli*. Our astrochemical heritage. – arxiv: 1210.6368v1 [astro-ph.GA] 23 Oct 2012.
- [3] *H.Y. McSween, G.R. Huss*. Cosmochemistry: probing the origin and chemical evolution of the solar system. – Cambridge University Press, 2010, Cambridge, New York.
- [4] *L. Less, D.J. Stevenson, M. Parisi et al.* The Gravity Field and Interior Structure of Enceladus. – *Science*, Vol. 344, no. 6179 (2014), 78-80.
- [5] *K.M. Menten, M.J. Reid, J. Forbrich, A. Brunthaler*. The distance to the Orion Nebula. – *Astron. Astrophys.*, Vol. 474, Iss. 2 (2007), 515-520.
- [6] *Р. Томпсон, Дж. Моран, Дж. Свенсон*. «Радиоинтерферометрия со сверхдлин-
- ными базами». Под ред. Л. И. Матвеевко, Москва, Мир, 1989.
- [7] *E. Ros, J.C. Guirado, J.M. Marcaide, M.A. Perez-Torres et al.* VLBI imaging of the gravitational lens MG J0414+0534. – *Astron. Astrophys.*, 362, 845-850 (2000).
- [8] *H. Weaver, D.R.W. Dieter, W.T. Lum*. Observations of a strong unidentified microwave line and of emission from the OH molecule. – *Nature*, Vol. 208, No. 5005 (1965), 29.
- [9] *C.M. Violette Impellerzeri, John P-McKean, Paola Castangia et al.* A gravitationally lensed water maser in the early Universe. – *Nature*, Vol. 456 (2008), 927-929.
- [10] *Paola Castangia, C.M. Violette Impellerzeri et al.* Long term Arecibo monitoring of the water megamaser in MG J0414 +0534. – *Proceedings IAU Symposium No. 287*, 2012, pp. 340-345. 🐦

## ŠOVASAR ATCERAMIES ✂ ŠOVASAR ATCERAMIES ✂ ŠOVASAR ATCERAMIES

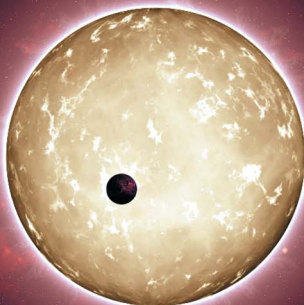
**175 gadi – 1840. g. 4. jūlijā** Liepājā (*Libau*) dzimis **Alfons Kūlbergs** (*Alphons (Alfons Gottlieb von) Kuhlberg*). Studējis ķīmiju (1861-1864) Tērbatā (*Dorpat*), kur pētījis Liksnas (*Lixna*), Neretas (*Nerft*) u.c. meteorītus. Miris 1912. g. 13. jūnijā Rīgā.

**120 gadu – 1895. g. 19. septembrī** dzimis **Alfreds Kloze** (*Wilhelm Rudolf Alfred Klose*), vācu matemātiķis un astronoms, Latvijas Universitātes analītiskās mehānikas un teorētiskās astronomijas profesors (1925-1929), Berlīnes universitātes profesors (1929). Miris 1953. g. 21. februārī.

I.D.

IRENA PUNDURE

## ZVAIGZNES SISTĒMA AR PIECĀM MAZĀM PLANĒTĀM NO LAIKA SĀKOTNES



1. att. *Kepler-444* sistēma ir mītne piecām mazām planētām ļoti ciešās orbītās. Planētas tika atrastas zvaigznes spožuma pavājināšanās dēļ, tām šķērsojot savas saimniekzvaigznes disku, kā parādīts šai mākslinieka iecerē. *Tiago Campante/Peter Devine ilustrācija*

Grupa astronomu no Apvienotās Karalistes, ASV, Austrālijas, Dānijas, Itālijas, Portugāles un Vācijas, izmantojot NASA *Keplera* misijas<sup>1</sup> datus, ir atklājusi piecu mazu planētu sistēmu no laika, kad Piena Ceļa galaktika bija pavisam jauna – divus miljardus gadu veca. Tas ir Saules sistēmas modeļa ar Zemes izmēra planētām astro-arheoloģisks atklājums no Laika sākotnes – sena zvaigzne ar ievērojamu skaitu mazu planētu –, kas dara šo atklājumu ļoti īpašu un neparastu.

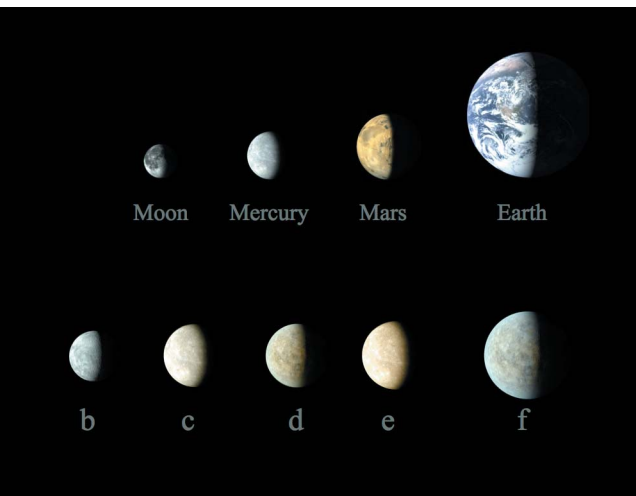
Cieši saspiestā sistēma, nosaukta par *Kepler-444* (1.att.), ir mājvieta piecām planētām

ar izmēriem starp Merkuru un Venēru. Visas piecas planētas apriņķo Saulei līdzīgu zvaigzni (25% mazāku par Sauli pēc rādiusa un masas un būtiski vēsāku) mazāk nekā desmit dienās to orbītās daudz tuvāk nekā Merkurs svelmējošā 88 dienu orbītā ap Sauli.

Kā vērtē *Kepler/K2*<sup>2</sup> projekta zinātnieki no NASA Ames Pētījumu centra, kaut arī šī zvaigzne veidojās sen, faktiski pirms vairuma zvaigžņu Piena Ceļā, nav pazīmju, ka uz kādas no tās planētām tagad vai kādreiz būtu

<sup>1</sup> Sk. *Pundure I. Keplera piecgade citplanētu meklējumos. – ZvD, 2014, Vasara (224), 19.-21. lpp. <http://www.lu.lv/zvd/2014/vasara/keplers/>*

<sup>2</sup> Pēc *Kepler* darbības sekmīgas pārkārtošanas sakarā ar divu no četriem žiroskopiem, kas nodrošina kosmiskā teleskopa precīzu stāvokli telpā, sabojāšanos, NASA ir pagarinājusi (2014) tā zinātnisko misiju, sauktu par K2.



2. att. Zvaigzni *Kepler-444* apriņķojošo piecu planētu b, c, d, e, f izmēri salīdzināti ar dažādiem planētu debess ķermeņiem mūsu Saules sistēmā. Visi planētu izmēri ir parādīti pēc mēroga.

Tiago Campante/Peter Devine/  
University of Sydney attēls

bijusi dzīvība. Pie to pašreizējiem orbītu attālumiem dzīvība nevarētu pastāvēt šajās senajās pasaulēs, jo to tuvums savai saimniekzvaigznei nozīmē, ka tās ir neapdzīvojamas šķidrā ūdens trūkuma un spēcīgā starojuma dēļ. Tomēr *Kepler-444* līdzīgi atklājumi sagādā nozīmīgus pavedienus uz to, vai planētai, kas patiešām ir salīdzināma ar Zemi, ir iespējams pastāvēt.

*Kepler-444* veidojusies pirms 11,2 miljardiem gadu, kad Visums bija eksistējis mazāk par 20% no tā pašreizējā 13,8 mljrd. gadu vecuma. Tā ir vecākā zināmā Zemes izmēra planētu sistēma mūsu Galaktikā, divarpus reizes vecāka par mūsu Saules sistēmu, kas ir tikai 4,5 miljardus gadu veca. *Kepler-444* sistēma atrodas apmēram 117 gaismas gadu tālu no Zemes Liras zvaigznāja virzienā.

Lai noteiktu vecumu zvaigznei un tādējādi tās planētām, zinātnieki izmērija ļoti nelielas

izmaiņas saimniekzvaigznes spožumā, ko izraisījuši spiediena viļņi zvaigznes ietvaros. *Vārišanās* kustība (kodolreakciju procesu dēļ) zem zvaigznes virsmas izraisa šos spiediena viļņus, kas ietekmē zvaigznes temperatūru un spožumu. Šis skaņas svārstības noved pie ļoti mazām izmaiņām vai novirzēm zvaigznes spožumā. Šādi zvaigžņu iekšienes pētījumi, kas attiecas uz asteroiseimoloģiju, ļauj pētniekiem noteikt zvaigznes diametru, masu un vecumu.

Kad asteroiseimoloģija pirms apmēram divdesmit gadiem radās, zinātnieki to varēja izmantot tikai Saulei un dažām spožām zvaigznēm, bet, pateicoties orbitālajai observatorijai *Kepler*, šo tehnisko paņēmieni tagad var piemērot burtiski tūkstošiem zvaigžņu. Asteroiseimoloģija atļauj zinātniekiem precīzi novērtēt *Kepler-444* rādīšus un tādējādi tās planētu izmērus (2. att.). *Kepler-444* sistēmas mazākajai planētai, kas ir nedaudz lielāka par Merkuru, astronomi izmērija lielumu ar nenoteiktību tikai 100 km. Asteroiseimoloģijas izmantošana dod fantastiskas iespējas noteikt, cik veca ir zvaigzne.

Kā raksta astronomi iesniegtās publikācijas kopsavilkumā, to zvaigžņu ķīmiskais sastāvs, kuru sistēmas ir mītne mazām citplanētām (ar rādīšiem mazākiem nekā četri Zemes rādīši), izrādījies daudz atšķirīgāks nekā gāzu milžu saimniekzvaigznēm, kas sliecas būt metālbagātas. Tas norāda, ka mazas, ieskaitot Zemes izmēru, planētas ir varējušas viegli veidoties agrākajos Visuma vēstures laikmetos, kad metālu bija daudz trūcīgāk<sup>3</sup>.

Raksts par šo atklājumu publicēts *The Astrophysical Journal*, 2015, Vol. 799, N 2.

Vairāk ziņu par atklāšanu sk. *University of Birmingham's news release*, par *Keplera* misiju – <http://www.nasa.gov/kepler>. 🐦

<sup>3</sup> Sk. arī *Pundure I.* *Kepler-10c* – pirmā Megazeme. – *ZvD*, 2014, Rudens (225), 7.-8. lpp.



## PN A66 33 UN HD 83535 SASTAPŠANĀS VEIDO BRIĻJANTA GREDZENU DEBESĪS

Eiropas Dienvidobservatorija (turpmāk *ESO* no *European Southern Observatory*) 2011. gada 24. augustā pieteica jaunu novērošanas programmu – Kosmisko Dārgumu (*ESO's Cosmic Gems*) programmu, lai, izmantojot *ESO* teleskopus, apgādātu sabiedrību ar iespaidīgiem krāsainiem attēliem un saglabātu savu pasaules vadošo vietu astronomijas izglītībā un sabiedrības informēšanā.

Ar *ESO* ļoti lielo teleskopu (turpmāk *VLT* no *Very Large Telescope*) Čīlē, astronomi ir ieguvuši acis piesaistošu planetārā miglāja *PN A66 33* – vairāk zināmā kā *Abell 33* – neparastu attēlu. Izraisīts, kad novecojusi zvaigzne nomet savus ārējos slāņus, šis daiļais zilais burbulis ir nejausi nostājies vienā rindā ar spilgtu priekšplāna zvaigzni *HD 83535* un dod pārdabisku līdzību ar dimanta saderināšanās gredzenu (sk. 1. att. vāku 1. lpp.).

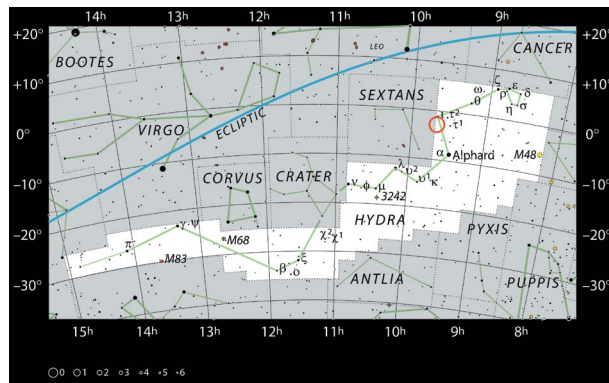
Vairums zvaigžņu ar masām līdzīgām mūsu Saules masai beidz savas dzīves kā baltie punduri – mazi, ļoti karsti ķermeņi, kas lēni atdziest vairākos miljardos gadu. Ceļā uz šo savas dzīves beigu stadiju<sup>1</sup> zvaigznes nomet savas atmosfēras ārējos apvalkus apkārtējā kosmiskajā telpā un rada planetāros miglājus, – krāsainus kvēlojošus gāzu mākoņus, kas apņēm nelielas, spožas zvaigznes paliekas.

Šis *ESO's VLT* uztvertais un *ESO's Cosmic Gems* ievietotais attēls rāda ārkārtīgi apaļu planetāro miglāju *Abell 33*, kas atrodas aptuveni 2500 gaismas gadu attālumā no Zemes (sk. 2. att.). Būt pilnīgi aplim ir neparasti šiem objektiem – parasti kaut kas izjauc simetriskumu un ir par iesaistītu planetārajam miglājam izrādīt neregulāras formas.

<sup>1</sup> Sk. *Laure A. Protoplanetāro miglāju stadiju zvaigžņu evolūcijā. – ZvD, 2011/12, Ziemā (214), 2.-6. lpp.*

*Abell 33* izcelsmes zvaigznes paliekas var saredzēt gandrīz centrā miglāja iekšpusē kā sīku baltu pērlīti. Tā ir vēl spoža – daudz spožāka kā mūsu Saule – un izstaro pietiekoši ultravioletā starojuma, veidojot izdzītās atmosfēras blāzmas burbuli.

Attēls izmanto datus no redzamo un tuvo UV staru fokusa garuma samazinātāja un zemas dispersijas spektrogrāfa *FORS (FOcal Reducer and low dispersion Spectrograph)* – instrumenta, kas pievienots *VLT* kā



2. att. Planetārais miglājs *Abell 33* Hidras zvaigznājā (Latvijā labāk redzams pavasarī). Šī karte rāda milzīgu un izpletušos Hidras (sieviešu kārtas ūdensčūska) zvaigznāju. Vairums zvaigžņu, kas var būt redzamas tumšajās debesīs ar neapbruņotu aci, ir iezīmētas. Blāvē planetārā miglāja *Abell 33* izvietojums apzīmēts ar sarkanu riņķīti. Ļoti spožā zvaigzne *HD 83535* uz miglāja stīpas malas nejausi gadījies apmēram pusceļā starp Zemi un *Abell 33*. Lai arī šī zvaigzne bez grūtībām ir redzama binokulāros ( $7.2^{mag}$ ), miglājs pats ir ļoti miglains objekts (ap  $13^{mag}$ ), kas saskatāms tikai lielākā amatierteleskopā un vislabāk ir aplūkojams caur piemērotu filtru.

Avots: *ESO, IAU un Sky&Telescope*

ESO Kosmisko dārgumu programmas daļa izglītības un sabiedrības vajadzību nolūkiem.

*Abell 33* ir tikai viens no 86 objektiem, kas iekļauts amerikāņu astronoma Džordža Eibela (*George Ogden Abell, 1927-1983*) 1966. gadā izveidotajā Planetāro miglāju katalogā (*Abell Catalogue of Planetary Nebulae*). Eibels ir arī pārmek-

lējis debesis galaktiku kopu<sup>2</sup> dēļ, sastādot katalogu (*Abell Catalogue*), kurā ir vairāk nekā 4000 šo kopu no abām – ziemeļu un dienvidu – debess puslodēm.

<sup>2</sup> Sk. *nākamo rakstu* Pirmā galaktiku lauka *Abell 2744* novērojumi pabeigti.

**Avots:** Eiropas Dienvidobservatorijas foto paziņojums (*Photo Release eso1412*).

IRENA PUNDURE

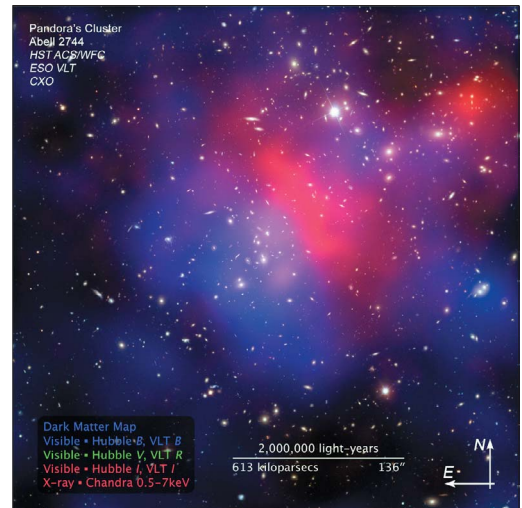
## PIRMĀ GALAKTIKU LAUKA ABELL 2744 NOVĒROJUMI PABEIGTI

Habla Kosmiskais teleskops *HST* jau ir ieska-  
tijies līdz Lielā Sprādziena 435 miljonu gadu ro-  
bežām, dodams agrīnāko objektu ainavas kos-  
mosā. Un tagad *HST* grasās paplašināt savu snie-  
gumu aiz tā tehnisko iespēju vēl nekad neaplūkotos  
Visuma apgabalos. Šie centieni nosaukti par *Frontier Fields* (Robežlauki). *Habls* sasniegs šo nepiedzī-  
voto skatu Visumā ar milzīgu lēcu palīdzību kosmis-  
kajā telpā. Tas izklausās kā zinātniskā fantastika,  
bet šis lēcas pastāv – tās ir gravitācijas lēcas. Ro-  
bežlauki apvieno *Habla* spējas ar šo “dabisko  
teleskopu” spēju, lai atklātu 10 un 100 reizes vā-  
jākas galaktikas nekā jebkura iepriekš novērotā.

Starp pirmajiem Robežlauku programmas mēr-  
ķiem ir galaktiku kopa *Abell 2744*, zināma arī  
kā Pandoras Kopa, dienvidu puslodes Tēlnieka  
zvaigznājā – milzīga četru mazāku galaktisko  
kopu krātuve. Pagājušajā vasarā *Habla Robež-  
lauku (HFF)* pētnieku grupa pabeidza pirmās ga-  
laktiku kopas no *HFF* saraksta – *Abell 2744* novē-  
rojumus, ņemot vērā viņu garumu pārklājumu kā  
infrasarkanajā, tā redzamajā gaismā.

NASA un ESA zinātnieki ir devuši pārskatu par  
Pandoras kopas sarežģīto un varmācīgo vēsturi,  
izmantojot teleskopus kosmosā un uz zemes, to  
skaitā *HST*, Eiropas Dienvidobservatorijas ļoti lielo  
teleskopu *VLT*, NASA's Čandras Rentgenstaru ob-  
servatoriju *CXO* (**C**handra **X**-ray **O**bservatory),  
kas parādīja karstās gāzes izplatību kopā.

(*Nobeigums 79. lpp.*)



Galaktiku kopas *Abell 2744* kompass un mēro-  
ga atspoguļojums. Šis attēls ir salikts no atsevišķām  
ekspozīcijām, kas iegūtas ar *HST* modernizētās  
apskata kameras *ACS* uztvērēju, *ESO VLT* un  
*NASA CXO* modernizētā *CCD* attēlu spektrometra  
*ACIS* uztvērēju. *HST* apgādā centrālo detalizētāko  
attēla daļu, kamēr *VLT*, kam ir plašāks redzeslauks,  
nodrošina ārējās attēla daļas. Ļoti labi redzamās  
galaktikas kopā savāc mazāk nekā 5% no kopīgās  
masas. Pārējās sastāvdaļas – starpgalaktiku gāze  
(ap 20%) ir tik karsta, ka tā spīd tikai rentgen-  
staros (*sarkanā krāsā*) un neredzamās tumšās ma-  
tērijas (ap 75% no kopas masas) izplatība ir iekrā-  
sota zilā.

NASA, ESA, and Z. Levay (STScI) ilustrācija

ANDREJS CIBULIS

## MATEMĀTIKĀM JĀNIM DAMBĪTIM – 85



Jānis Dambītis 2008. g. 28. janv. LU 66. konferences Zinātņu vēstures un muzejniecības sekcijas sēdē. Foto: Sarmīte Livdāne, LU Muzejs

Jānis Dambītis dzimis 1930. gada 17. jūnijā Rīgā. Tēvs Jānis Dambītis (1893-1976) bija mērnieks, bet māte Jozefīne (1902-1975, dzimusi Hlavenska, pēc tautības čehiete) – mājsaimniece. 1939. gada septembrī J. Dambītis (turpmāk Dambītis) sāka skolas gaitas *Galvas pilsētas Rīgas Rūdolfa Blaumaņa pamatskolā* (Mārupes ielā 16). Te nav kļūda, toreiz šos vārdus rakstīja šķirti, turklāt J. Dambītim izsniegtajā apliecībā vēl rakstīts, ka viņš ir pirmās klases *audzēknis*, t.i., bez garumzīmes uz “e”. Nākamā mācību iestāde (1945-1950) ir Rīgas pilsētas 4. vidusskola.<sup>1)</sup> Pēc tās beigšanas 1950. gadā Dambītis iestājās LVU Fizikas un matemātikas fakultātē. Pirmo kursa darbu “Lagerra-Ermita polinomi un interpolācijas un ekstrapolācijas metodes” Dambītis rakstīja 3. studiju gadā *cietā* Rieksta

(Eduards Riekstiņš, 1919-1992) vadībā. Nākamo kursa darbu Dambītis izstrādāja Nikolaja Brāzmas (1913-1966) vadībā un par tā rezultātiem nolasīja referātu “Elektrisko ķēžu teorijas variācijas teorēmas” LVU Studentu zinātniskās biedrības atskaites konferencē (1954, 7.-9. apr.). Par šo tematiku N. Brāzma 1954. gada oktobrī iesniedza rakstu, kas 1955. g. tika publicēts PSRS ZA izdevumā [1] nevis matemātikas, bet elektrotehnikas sadaļā. Raksta pirmajā lapā N. Brāzma, būdams goda vīrs, norāda, ka “raksta 1. paragrāfa formālā materiāla sagatavošanas palīgdarbus ir izpildījis J. Dambītis”. Savukārt Dambītis savam kursa darba vadītājam ir veltījis rakstu [2]. Par Dambīša diplomdarba “Matemātiski pētījumi par staru novirzi magnetiskā laukā” vadītāju tika norīkots E. Grinbergs. Pamatojoties uz darba vadītāja izstrādāto teorētisko daļu, Dambītim vajadzēja veikt skaitliskus aprēķinus, ko toreiz darīja ar logaritmisko lineālu.

Pēc LVU Fizikas un matemātikas fakultātes absolvēšanas 1955. g. šā paša gada 1. au-

<sup>1)</sup> Tagad Rīgas Angļu ģimnāzija. Dambīša *Gatavības Apliecībā* rakstīts: “Rīgas VĻKJS 30. gadad. 4. vidusskola”. (VĻKJS – Vissavienības Ļeņina Komunistiskās jaunatnes savienība). Šajā skolā ir mācījušies: Inta Grinvalde (doc. Imanta Kārklīņa sieva), Ēriks Ģipslis, prof. Audris Kalniņš, prof. Indulis Strazdiņš. Dambīša matemātikas skolotājs bija Alfrēds Bunga, kas strādāja arī Tehniskajā universitātē. Par matemātikas skolotāju šajā skolā ir strādājis arī O. Treilībs. 2014. gadā Dambītis piedalījās skolas 95. dzimšanas dienas salidojumā.



Trīs brāļi, 1939. gada pavasaris. Jānis Dambītis (*apakšējā no kreisās*) un viņa vecākie brāļi Teodors (1924-1997) un Viktors (1921-2003).

Viktors gāja tēva pēdās, pēc Rīgas Valsts tehnikuma beigšanas strādāja par mērnieku. Teodors ir bijis Daugavas Vanagu (DV) Bradfordas nodaļas valdes loceklis. Pateicoties viņam, tika savākti līdzekļi, lai noorganizētu un nopirktu muižas īpašumu, kuram tika dots nosaukums "Straumēni". 1976. gadā Teodors saņēma DV Centrālās valdes Atzinības rakstu un 1979. gadā DV zelta nozīmi.

gustā Dambītis sāka darba gaitas ZA Enerģētikas un elektrotehnikas institūtā kā laborants (vēlāk bija inženiera statusā). No 1955. līdz 1963. gadam viņš strādāja Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas institūtos.

1956. gadā Dambiša interešu lokā nonāca skaitļošanas automatizācijas jautājumi. Zinātņu popularizēšanas biedrības uzdevumā viņš uzņēmās sagatavot populāru lekciju par elektroniskajām skaitļošanas mašīnām (toreiz ESM, tagad – datori). Par Padomju Savienībā ražotajām ESM informācijas nebija, toties Rīgas Tehniskajā bibliotēkā no amerikāņu

žurnāliem Dambītis ieguva lekcijai nepieciešamo informāciju par *ENIAC* un *EDVAC*<sup>2)</sup>. Lekcijas saturs – vispārīgs šo ESM galveno sastāvdaļu apskats. Par programmēšanas principiem minētajos tehniskajos žurnālos nebija informācijas. Vēl vienu lekciju par ESM Dambītis nolasīja 1956. g. augusta beigās Saldū skolotāju konferencē, kurā arī satika savu bijušo studiju biedru Edvīnu Guļevski. Dambītim ir paveicies tai ziņā, ka viņš varēja būt viens no programmēšanas pirmsākumu veidotājiem Latvijā.

No 1957. gada kā jaunākais zinātniskais līdzstrādnieks Dambītis tika pārcelts uz ZA Fizikas institūtu. Tur Jāņa Daubes (1910-1982) vadībā tika projektēta skaitļošanas mašīna LM3 (Latvijas *mazais*) un Dambītis pārgāja darbā J. Daubes vadītajā laboratorijā, kur nodarbojās ar inženiertehnisko aprēķinu darbiem. J. Daubem kā datortehnikas pamatlicējam Latvijā Dambītis ir veltījis rakstu [3]. Uzsvēsim, ka LM-3, kas 1960. gada 20. jūlijā svinīgi tika nodots "programmētāju ikdienas darbam, ir pirmais darbojošais dators visā Baltijā" [3], [4].

1957. gadā PSRS ZA Skaitļošanas centrā Dambītis apguva programmētāja profesiju darbam ar datoru *Strela*. 1958. gadā ar šā datora palīdzību tika izskaitļots pirmais inženiertehniskais uzdevums Latvijā. Uzdevumu, kā materiālu deformācijas visai vienkāršotu matemātisko modeli, piedāvāja akademiķis A. Mālmeisters [4], [5]. 1959. gadā Dam-

<sup>2)</sup> Tagad zināms, ka *ENIAC* (*Electronic Numerical Integrator And Computer*, 1943-1946) atradās Losalamosas laboratorijā, bet tā otrs variants, kas bija saistīts ar šifrēšanas automāta *ENIGMA* atkodēšanu, – Anglijā. *EDVAC – Electronic Discrete Variable Automatic Computer*, 1944-1961. Saskaņā ar Dambiša teikto tajā laikā tika radīta programmēšanas valoda *FORTRAN* (*Formula Translating System*), kas esot bijusi pilnīgi slepena. Šī programmēšanas valoda, protams, attiecīgi modificētā veidā, tiek lietota visātrākajos mūsdienu datoros – superdatoros.

bitis kā programmētājs piedalījās docenta Eižena Āriņa idejas un viņa studenta M. Šnepa (vēlāk prof.) diplomdarba "Par pašorganizējošām sistēmām" sekmīgā īstenošanā. Šādām sistēmām un to modelēšanai ar skaitļošanas mašīnām vesela nodaļa ir veltīta grāmatā [6]. Tajā ir iekļauta Latvijas ZA zinātnieku izstrādātās programmas shēma, dodot atsauci uz tās autoriem – Āriņu, Dambīti un Šnepu un uz viņu Vissavienības konferencē nolasīto referātu <sup>3)</sup>.

Dambītis 1960. gada maijā tika iecelts par ZA Fizikas institūta Matemātikas sektora vadītāja vietas izpildītāju (pirmais vadītājs bija E. Grinbergs, 1959. gada februāris – 1959. gada maijs), bet jau pēc mēneša (jūnijā) tika pārcelts uz jaundibināto ZA Elektronikas un skaitļošanas tehnikas institūtu par LM-3 laboratorijas vadītāju, bet konkursa kārtībā par laboratorijas vadītāju viņu ievēlēja 1961. gada februārī. Dambītim no 1960. līdz 1963. gadam bija jāorganizē zinātniskās pētniecības darbs, līgumdarbi, programmētāju apmācība un LM-3 inženiertehniskā apkope. Tad Fizikas un matemātikas fakultātē vēl nelasīja programmēšanas kursu. Programmu skaņošanas procesa paātrināšanai viņš izveidoja palīgprogrammas [7], [8], programmu loģisko shēmu testēšanai izstrādāja speciāla veida struktūras orientētos grafos [9]. 1960. gadā Dambītis saņēma prēmiju

<sup>3)</sup> Saskaņā ar [6] un [41] referāts "Par pašorganizējošām sistēmām" nolasīts 1959. gada novembrī Vissavienības apsīdē par skaitļošanas tehniku un skaitļošanas matemātiku, savukārt Dambīša rakstā [4] ieviesuās neprecizitātes: "Vissavienības skaitļošanas tehnikas un kibernetikas konferencē 1959. gada pavasarī prof. E. Āriņš referātā sīki izanalizēja eksperimenta rezultātus; tie izraisīja lielu interesi un pat starptautisku ievēribu." M. Šneps-Šneppe savā pārskatā [41] norāda, ka Dambītis piedalījās modelējošās programmas sastādīšanā. Sk. arī [4]. Vēl viena neatbilstība ir uzvārda Šneps rakstībā – grāmatā [6; 184. lpp.] rakstīts "M.A. Шнейпс".

par datora LM-3 veiksmīgu ekspluatāciju. Būdam LM-3 laboratorijas vadītājs, viņš iesaistīja programmētāju profesijā savus kursa biedrus: Albertu Vanagu <sup>4)</sup>, Kārli Ripu, Antonu Kijupu, Edvinu Guļevski. 1961. gadā iznākušais raksts [7] ir Dambīša pirmā publikācija. 1963. gadā laboratorijas LM-3 programmētājus sadalīja pa Institūta tehniskajām laboratorijām un Dambītis izlēma mainīt darba vietu.

1962. gada rudenī LVU Skaitļošanas centrā E. Grinberga vadībā sāka darboties Rīgas grafu teorijas seminārs <sup>5)</sup>. Katru nedēļu vairāku mēnešu laikā tika referēts par grāmatas [10] saturu. Pirms semināra Dambītis un I. Ilziņa (viņa pārzināja franču valodu) bija iepazinušies ar šo grāmatu fotofilmiņas veidā, kas bija pasūtīta no Ļeņina bibliotēkas Maskavā. Atzīmēsim, ka grāmatas tulkojums krievu valodā iznāca 1962. gadā. Plašākas ziņas par semināra vēsturi sk. [11].

1963. gada septembrī Dambītis sāka strādāt LVU Skaitļošanas centrā E. Grinberga grupā un turpināja darbu dažādos amatos līdz 1991. gadam: vecākais inženieris (1963-1969), vecākais zinātniskais līdzstrādnieks (1969-1971), Tuvināto metožu nodaļas

---

<sup>4)</sup> Alberts Vanags (1928-2001, strādāja Jēkabpils 1. vidusskolā par matemātikas skolotāju (1955-1959). Viņš ir sarakstījis grāmatu *Padomā, izgatavo, atrisini*, Rīga, *Zvaigzne ABC*, 1994, 168. lpp. Raksta autoram kopā ar A. Vanagu ir bijušas piecas matemātisko rotālietu izstādes: Rīga, Madonā, Alūksnē, Jēkabpilī un Ogrē.

<sup>5)</sup> Pirmo referātu šajā seminārā nolasīja E. Āriņš 1962. gada rudenī. Septiņdesmito gadu vidū seminārā nolasīja referātus matemātiķi no Padomju Savienības (Borodins, Davidovs, Kostocka, Meļņikovs), Vācijas Demokrātiskās Republikas (Valters, Foss) un Čehoslovākijas (Nešetrlis). 1991. gadā seminārā uzstājās prof. F. Harari no ASV, šajā gadā arī beidzās semināra darbība. Pēc kāda laika semināra vadību pārņēma P. Ķikusts. Par semināra darbu Dambītis ir referējis starptautiskā konferencē 1997. gadā Tartu [11].

vadītājs (1971-1982), Grafu teorijas laboratorijas vadītājs (1982-1987) un vecākais zinātniskais līdzstrādnieks (1987-1991). 1990. gadā ar Latvijas Republikas Ministru kabineta lēmumu SC tika pārdēvēts par Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūtu.

1968. gadā Dambītis aizstāvēja fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta disertāciju "Grafa šķēlumu un ciklu matricas un to izmantošana planārai realizācijai" [12] <sup>6)</sup>. Tās zinātniskā novitāte – jauni un praktiski efektīvi algoritmi grafu planaritātes noskaidrošanai. Disertācijas vadītājs bija E. Grinbergs.

Zinātņu kandidāta grāds saskaņā ar tā saucamo nostrifikācijas procesu Latvijā 1992. gadā tika pārdēvēts, un Dambītim tika piešķirts doktora grāds matemātikā – *Dr. math.*

1971. gadā Dambītis sāka vadīt LPU Skaitļošanas centra Tuvināto metožu nodaļu.

1972. g. februārī Dambītis un E. Grinbergs ar LPU atbalstu noorganizēja Rīgas ziemas skolu "Grafu teorija" (Vaivari), kurā ar referātiem piedalījās vairāk nekā 100 dalībnieku.

Kā stundu pasniedzējs J. Dambītis lasīja spekursu grafu teorijā no 1973. gada LPU

---

<sup>6)</sup> Izraksts no paziņojuma: "24. decembrī pulksten 16 Lielajā aulā Raiņa bulvārī 19 Pēteru Stučkas Latvijas Valsts universitātes skaitļošanas centra vecākais inženieris Jānis Dambītis aizstāvēs disertāciju fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grāda iegūšanai." Apjoms 140 lp. Uzstāšanās tad notika krievu valodā, izmantots tika krits un tāfele. Oponents no Latvijas bija Augusts Kurmītis, bet no ārienes – ievērojams grafu teorijas speciālists prof. A. Zikovs. Padomē bija pasaules līmeņa matemātiķi Ļ. Rubiņšteins un B. Plotkins. Zinātņu kandidāta eksāmenus (svešvalodā, filozofijā un matemātikā) Dambītis bija nokārtojis jau agrāk (1956-1962). Matemātikas kurss bija visai plašs, tas saturēja vairākas izvēles nodaļas gan no reālā mainīgā funkciju teorijas, gan no funkcionālanalīzes grāmatām, eksāmens specialitātē (grafu teorijā) tika nokārtots 1968. g.



J. Dambītis, Ā. Kaca, J. Nešetrlis pie Velna alas Siguldā, 1978.

Fizikas un matemātikas fakultātē, Daugavpils Pedagoģiskajā institūtā Fizikas un matemātikas fakultātē (lekcijas lasīja piektdienās un sestdienās). No 1995. līdz 2001. gadam kā docents lasīja lekcijas (ar pārtraukumiem) diskrētajā matemātikā, algebrā un analītiskajā ģeometrijā Rīgas Politehniskā institūta (tagad Rīgas Tehniskā universitāte) Automātikas un skaitļošanas tehnikas fakultātē.

Vairāki no studentiem, kas pie viņa kārtojuši ieskaiti grafu teorijā, vēlāk ir kļuvuši ievērojami speciālisti: Agnis Andžāns, Juris Borzovs, Laimdota Straujuma (dzim. Lustiķa), Uldis Straujums u. c. Dambītis no 1977. līdz 1990. gadam vadīja starptautiskās zinātniskās sadarbības līgumu par grafu teorijas jautājumiem, kas tika noslēgts starp LPU SC un Kārļa universitāti Prāgā (vadītājs J. Nešetrlis). Daži sadarbības laikā gūtie rezultāti ir publicēti [13].

1980. gadā Dambītim piešķīra Latvijas Valsts prēmiju kopā ar LVU SC Tuvināto metožu nodaļas darbiniekiem un rūpnīcas *Alfa* konstruktoriem. Prēmija tika piešķirta par matemātiskā un programmu nodrošinājuma izstrādāšanu un ieviešanu integrālo shēmu projektēšanas automatizācijā. Kopā bija 12 laureāti, prēmijas kopsumma – tikai 2000 rbj.

Dambītis vadījis diplomdarbus (sākot ar 1960. gadu otro pusī) septiņiem studentiem. Visu diplomdarbu tematika ir grafu teorija.

Grafu teorijā Dambītis ir sarakstījis 21 publikāciju. No 1982. gada līdztekus zinātniskajam darbam (bet ārpus tiešā darba laika) viņš nodarbojās ar E. Grinberga atstātā matemātiskā mantojuma kārtošānu. Tas saturēja daudzus liela apjoma kļades (to skaitā 16 *kantora* grāmatas) ar kopējo lappušu skaitu 46 479. Vairāku gadu garumā mantojums tika pārskatīts un izveidota apm. 6000 lappušu liela sadaļa (ar nosaukumu *Komentāri*) un tās satura izvērsts rādītājs (20 lp.). Šis milzīgā apjoma darbs tika pabeigts 1992. gadā, bet nodots LU bibliotēkai 2012. gadā ar nosaukumu "E. Grinberga matemātiskais mantojums: Rēķini un Komentāri". Dambītis ir publicējis divus E. Grinberga pabeigtus zinātniskus pētījumus grafu teorijā [14], [15], ko bija atradis šajā mantojumā. No profesora E. Lejnīka, docentu E. Grinberga un E. Fogeļa tuvīniekiem sarūpētos dokumentus un fotogrāfijas viņš nodeva LU muzejam 2012. gadā, savukārt sava tēva saglabātos dokumentus un fotogrāfijas viņš nodeva RTU mērnīcības ekspozīcijai 2013. gadā. Sikākas ziņas par šo dāvinājumu sniedz J. Klētnīeks [16]: "Skaitļošanas tehnikas vēstures pētnīeks Dr. mat. Jānis Dambītis muzejam uzdāvināja unikālas lielformāta fotogrāfijas no sava tēva skolas gaitām Žitomiras Mērnīeku skolā."

Dambītis ir uzstājies ar referātiem vairāk nekā 10 starptautiskajās konferencēs: Budapeštā, Oberhofā, Ilmenau (Vācijā), Prāgā, Kijevā, Maskavā, Novosibirskā, Odesā, Rīgā, Samarkandā, Šauļos, Tallinā, Tbilisī. Pēdējā starptautiskā konference, kurā par grafu



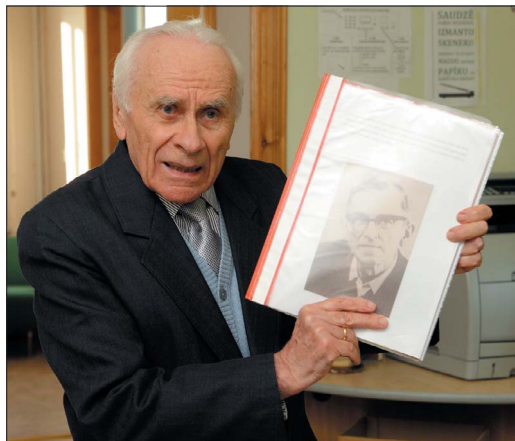
J. Dambītis referē LU zinātnes vēstures un muzejnīcības konferencē 2005. g. Konferences vadītāji: profesori A. Viksna (*vidū*) un M. Baltiņš. Raksts [22] ir atrodams arī internetā: <http://www.lu.lv/materiali/apgads/raksti/684.pdf>.

teoriju referēja Dambītis, notika Tartu 1991. gadā, bet – par matemātikas vēsturi – Rīgā 2008. gadā, sk. publikācijas [17] un [18].

1991. g. 30. novembrī Dambītis aizīet pensijā, bet turpina zinātnisko darbu. No 1992. līdz 2006. gadam (ar pārtraukumiem) J. Dambītis strādāja par pētnīeku LZA un LU Matemātikas institūtā. 2006. gadā, kad šo institūtu pievienoja LU Matemātikas un informātikas institūtam, J. Dambīti ievēlēja par vadošo pētnīeku. Šajā amatā viņš nostrādāja līdz 2008. gada nogalei un bija granta Nr. 05.1413 "Latvijas matemātikas, fizikas un datorikas vēsture" vadītājs.

2002. g. tiek publicēta pirmā grāmata latviešu valodā par grafu teoriju [19] ar komentējāmu nosaukumu *Modernā grafu teorija*. Tās nosaukumā likt vārdu *Modernā* nav pašam autoram raksturīgs stils, bet tā ir kolēģa Māra Alberta reklāmas tipa ideja.

Dambītis ir devis ieguldījumu arī Latvijas matemātikas vēsturē [20]. Viņš ir publicējis zinātnisko un dzīves gaitu pārskatus (iekavās norādīts to skaits) par 15 Latvijas matemātiķiem: E. Āriņš (4), J. Bārzdiņš, N. Brāzma, A. Bunga, J. Daube (2), V. Detlovs (2), E. Fogels, E. Grinbergs (15), P. Ķīkusts, E. Lejnīeks, A. Liepa, A. Lūsis, A. Putns, I. Strazdiņš, J. Tomsons. Publicējis E. Grinberga nodaļas pētījumus lietišķajā matemātikā, kas veikti līdz 1982. gadam, minot visus pētījumu izpildītājus [21].



Jānis Dambītis stāsta par matemātiķi Emanuelu Grinbergu 2012. g. 31. okt. Personīgo manuskriptu un grāmatu kolekcijas dāvinājuma izstādes «Emanuel Grinbergs (1911-1982). Domas un pārdomas par matemātiku» atklāšana LU Bibliotēkas Fizikas un matemātikas fakultātes bibliotēkā.

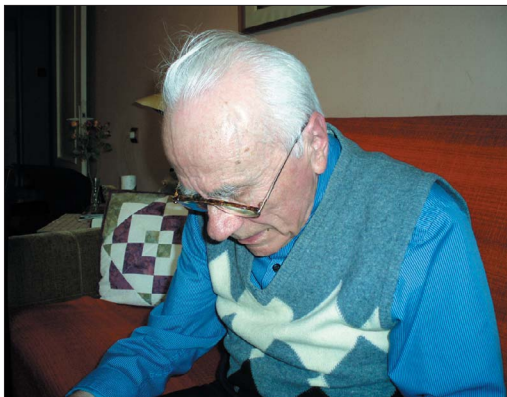
Foto: Toms Grinbergs, LU Preses centrs

Par godu LU 85. gadadienai viņš ir publicējis Matemātikas un dabaszinātņu fakultātes matemātiskās nodaļas pedagoģiskās un zinātniskās darbības pārskatus no 1919. līdz 1944. gadam [22].

**Citējamība.** Pirmā atsauce uz Dambiša – vēl kā studenta – rezultātiem minēta jau šā raksta sākumā, citējot N. Brāzmas rakstu [1], kas publicēts 1955. gadā tolaik augstākā ranga izdevumā. 1959. gadā uz Dambiī atsauca J. Krūmiņš [23], izsakot viņam pateicību par sarežģītas funkcijas vērtību skaitlisko aprēķināšanu. Dambiša pētījumi grafu teorijā citēti vairākās šīs matemātikas nozares grāmatās [24], [25], [26], [27]. Pirmajā Zikova grāmatā [24] Dambītis ir minēts šādās lapās: 309, 310, 321, 487, 521 un ir dotas atsauces uz diviem Dambiša rakstiem [9], [28]. Otrajā Zikova grāmatā [25] Dambītis ir minēts 213., 258. un 343. lpp. Nozīmīgs grafu teorijas rezultāts, kas 1966. gadā publicēts Latvijas matemātikas gadagrāmatā [33], Zikova grāmatās [24, 309. lpp.], [25, 343. lpp.] nodēvēts par Grinberga Dambiša

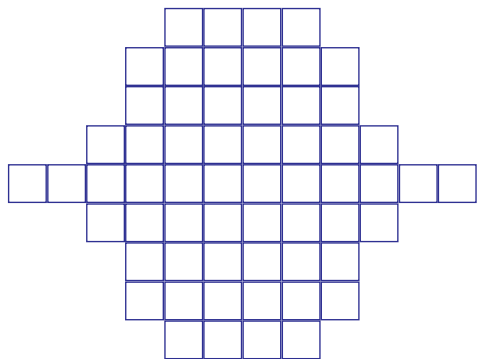
teorēmu. Grāmatā [25] ir atsauces uz trīs Dambiša publikācijām [30], [31], [33]. Dambiša publikācija [29] ir citēta gan Zaksa, gan Valtera grāmatā [26], [27]. Grāmatā [27] vēl ir atsauce uz Dambiša rakstu [32], turklāt šajā grāmatā viens paragrafs nosaukts kā Dambiša planaritātes algoritms. 1993. gadā R. Vudala rakstā [34] ir pierādīts, ka divdaļīgā grafa  $K(7, 7)$  minimālais krustpunktu skaits, grafu zīmējot plaknē, ir vienāds ar 81. Dambītis grafa  $K(7, 7)$  zīmējumu plaknē ar 81 krustpunktu bija atradis jau 1977. gadā, tiesa, bez pierādījuma, ka 81 ir minimālais krustpunktu skaits. Rakstā [35] ir uzrādīts tāds grafs  $K(6, 7)$  ar 54 krustpunktiem plaknē, ka šim grafam, attiecīgi pievienojot vienu virsotni jebkurā no 85 robežcikliem (plaknes daļa, kas savā iekšienē nesatur ne virsotnes, ne šķautnes), iegūst grafu  $K(7, 7)$  ar 81 krustpunktu. Sakarā ar ievērojamā grafu speciālista A. Zikova 90 gadu jubileju ir izdots viņam veltīts rakstu, atmiņu un apsveikumu krājums *Topics in Graph Theory*, ko var atrast prof. A. Kostočkas mājas lapā [36] Krājuma 315. lpp. ir publicēts Dambiša apsveikums, kurā viņš norāda, ka pats Zikovs kādu grafu teorijas rezultātu ir nosaucis par Grinberga-Dambiša teorēmu, bet vēsturiskas taisnības labad vēl vajadzētu pielikt trešo autoru Adamu, kurš neatkarīgi bija nonācis pie tās pašas pierādījuma idejas. Šajā krājumā Dambiī kā Zikova semināru dalībnieku piemin citi autori 263. un 294. lapā. 2013. gada publikācijā [37] ir atsauce uz Dambiša un Matisones 1978. gadā iznākušo rakstu [38]. Dambītis tiek citēts O. Vizbuļa rakstā *Dators – cilvēka labākais draugs*, ž. *Sestdiena*, 2014, 30.05–05.06. Tiesa, pats Dambītis pēc iepazīšanās ar šo rakstu bija ne pārāk apmierināts ar dažiem akcentiem un žurnālistiem raksturīgu notikumu izdaiļošanu. Piemēram, “speciālisti paveica neiespējamo”; gari runāts par pirmo ESM Latvijā LM-3, bet nav norādīts gads, kurā tā sāka darboties. Jaunākās grāmatas (vismaz pagaidām), kurās atrodamas atsauces uz Dambiī, ir [39], [40].





Jānis Dambītis 2014. gadā savās mājās Rīgā.  
Foto: Andrejs Cibulis

Raksta nobeigumā kā jubilejas dāvana tiek piedāvāta īpaša figūra, kurai ir divas šimetrijas assis un kura simbolizē skaitli **85**. Šo figūru, sk. *zim.*, var sadalīt 12 dažādās sakarīgās daļās, katra no kurām sastāv no piecām rūtiņām, un to var izdarīt tieši **85** veidos. Lai izdodas katru mēnesi atrast vismaz pa vienam sadalījumam!



### Literatūra

- [1] Бразма Н.А. Обобщение теорем вариации и компенсации для  $n$  параметров электрической цепи. – Доклады АН СССР, 1955, т. 105, № 2, с. 271–274.
- [2] Dambītis J. Ievērojams Latvijas matemātiķis – docents Nikolajs Brāzma (1913-1966). – *ZvD*, Ziema, 2011, 21.-26. lpp.
- [3] Dambītis J. Jānis Daube – pirmais datortehnikas speciālists Latvijā. – *Zinātņu vēsture un muzejniecība*, LU, 693. sēj., 2006, 93.-98. lpp.

- [4] Dambītis J. Pirmie uzdevumi un programmas datoriem Latvijā. – *ZvD*, Vasara, 1996, 51.-54. lpp.
- [5] Dambītis J. Atmiņas par pirmajām datoru programmām Latvijā. – *Datorpasaule*, 1998, Nr. 5, 69.-71. lpp.
- [6] Гаазе-Рапопорт М.Г. Автоматы и живые организмы. Моделирование поведения живых организмов, Москва, Физматгиз, 1961, 224 с.
- [7] Дамбит Я. Отладочная программа ОП-1. – *Известия АН Латвийской ССР*, № 6, 1961, с. 23–25.
- [8] Дамбит Я.Я. Отладочные программы ОП-2, ОП-3 и ОП-4. – *Автоматика и вычислительная техника*, 1962, вып. 2, с. 137–144.
- [9] Дамбит Я.Я. Существование усиленной базы направленного графа и некоторая задача программирования. – *Автоматика и вычислительная техника*, вып. 4, 1963, с. 69–79.
- [10] Berge C. *Theorie des graphes et ses applications*. – Paris, 1958; Берж К. *Теория графов и ее применения*. – Москва, ИЛ, 1962.
- [11] Дамбит Я.Я. История Рижского семинара по теории графов. – *Baltic Seminar on Teaching Mathematics and Preparing Teachers, Problems and Perspectives*, Tartu, 1997, p. 39-40.
- [12] Дамбит Я.Я. Матрицы циклов и разрезов графа и их использование для плоской реализации. – Диссертация на соиск. ученой степени канд. физ.-мат. наук, Латвийский Государственный университет, Рига, 1968.
- [13] Нешетрил Я., Дамбит Я.Я. Контурные и направленные разрезы в ориентированных графах. – *Латв. математ. ежегодник*, Рига, *Зинатне*, 1988, вып. 32, с. 78–84.
- [14] Гринберг Э. Примеры не-адамовых мультиграфов. – *Латв. математ. ежегодник*, Рига, *Зинатне*, 1987, вып. 31, с. 128–138.
- [15] Гринберг Э. О числе разбивающих покрытий полного графа. – *Matemātika*, LU Raksti, 605. sēj., Rīga, 1997, 56.-68. lpp.
- [16] Klētnieks J. Vērtīgs dāvinājums RTU Mērniecības ekspozīcijai. – *Mērnieks*, Nr. 2, 2004, 20.-21. lpp.
- [17] Dambītis J. On the Life and Works of Emanuel Grinbergs. (*no latv. val. tulkojis J. Reinfelds*). – *Proceed. of the first Estonian conference on*

- graphs and application: dedicated to the 70<sup>th</sup> birthday of prof. Frank Harary, Tartu-Kääraku, 1991, Tartu University, 1993, pp. 34-44.
- [18] *Dambītis J.* Profesors Edgars Lejnīeks (1889-1937). Latvijas Universitātes Matemātikas un dabaszinātņu fakultātes pirmais dekāns. – Humanitārās un sociālās zinātnes. Zinātniskie raksti, RTU, 8. sēr., 15. sēj., Zinātņu un augstskolu vēsture, 2009, 63.-69. lpp.
- [19] *Dambītis J.* Modernā grafu teorija. – Doktorzinību centrs, 2002, 156 lpp.
- [20] Работы математиков Советской Латвии за последнее семилетие (обзор в период с 1958 по 1964) [*Л.Я. Березина, М.А. Гольдман, А.Я. Лусис, Б.И. Плоткин, Л.Э. Рейзинь, Э.Я. Риекстыньш, Э.К. Фогелс, Т.К. Энгелис*]. – Известия АН Латвийской ССР, Серия физических и техн. наук N 3, 1965, с. 3–26.
- [21] Izcilā matemātika doc. E. Grinberga ieguldījums lietīšķās matemātikas attīstībā Latvijā. – Zinātņu vēsture un muzejniecība, LU, 738. sēj., 2008, 39.-51. lpp.
- [22] LU Matemātikas un dabas zinātņu fakultātei 85 gadi: (Ieskatš Matemātikas nodaļas darbībā līdz 1944. gadam). – Zinātņu vēsture un muzejniecība, LU, 684. sēj., 2005, 33.-42. lpp.
- [23] *Круминь Ю. К.* Задача о проводящем цилиндре, находящемся в бегущем магнитном поле цилиндрического индуктора. – Электромагнитные процессы в металлах, сб. статей, Рига, 1959, с. 107–120.
- [24] *Зыков А.А.* Теория конечных графов. – Новосибирск, Наука, 1969, 542 с.
- [25] *Зыков А.А.* Основы теории графов. – Москва, Наука, 1987, 382 с.
- [26] *Sachs H.* Einführung in die Theorie der endlichen Graphen. – Leipzig, Taubner Verlag gesellschaft, 1972, 176 S.
- [27] *Walther H.* Anwendungen der Graphentheorie. – Berlin, Deutschen Verlagder Wissenschaften, 1979, 246 S.
- [28] *Дамбит Я.Я.* О деревьях связанных графов. – Латв. математ. ежегодник, Рига, *Зинатне*, вып. 3, 1966, с. 337–345.
- [29] *Dambit J.* Einbettung von Graphen in die Ebene, 15 International Wissenschaftliche Kolloquium, Technische Hochschule Ilmenau, 1971, N. 3, S. 63-70.
- [30] *Дамбит Я.Я.* Алгоритм наложения неплоского графа на плоскость с числом скрещиваний, близким к минимальному. – Латв. математ. ежегодник, Рига, *Зинатне*, вып. 21, 1977, с. 152–163.
- [31] *Дамбит Я.Я.* Алгоритм наложения неплоского графа на несколько плоскостей. – Латв. математ. ежегодник, Рига, *Зинатне*, вып. 22, 1978, с. 103–122.
- [32] *Дамбит Я.Я.* О наложении графа на плоскость. – Латв. математ. ежегодник, Рига, *Зинатне*, вып. 2, 1966, с. 79–93.
- [33] *Гринберг Э.Я., Дамбит Я.Я.* Некоторые свойства графов, содержащих контуры. – Латв. математ. ежегодник, Рига, *Зинатне*, вып. 2, 1966, с. 65–70.
- [34] *Woodall R.* Cyclic-order graphs and Zarankiewicz crossing-number conjecture. – Journal of Graph Theory, Vol. 17, N 6 (1993), p. 657-671.
- [35] *Дамбит Я.Я.* Число скрещиваний графа  $K(7, 7)$ . – XXII International Wissenschaftliche Kolloquium, Technische Hochschule Ilmenau, 1977, S. 57-60.
- [36] Topics in Graph Theory, A tribute to A.A. and T.E. Zykovs on the occasion of A.A. Zykov's 90th birthday. – 2013, 362 p. <http://www.math.uiuc.edu/~kostochk/>
- [37] *Курапов С.В., Чеченя В.С.* Топологические методы построения рисунка графа. – Радиоэлектроника, информатика, управление. 2013, № 1, 72–81.
- [38] *Дамбит Я.Я., Матисон Э.К.* Алгоритм автоматизированного построения плоского чертежа графа. – Вычислительная техника, Каунас, 1978, т. 10, с. 8–9.
- [39] *Кļавиņš I.* Rīgas Radiorūpniecības tapšana un izaugsme. – RaKa, 2012, 288 lpp.
- [40] *Клявиньш И.* Становление и развитие Рижского Радиозавода. – RaKa, 2014, 352 с.
- [41] *Шнепс-Шнеппе М.А.* 45 лет в науке: Телефония. Медицина. История: Автореферат по жизни. – Москва, МАКС Пресс, 2005, 72 с. 🐦

JĀNIS JANSONS

## LU PROFESORS JURIJS KUZMINS (12.10.1940.-02.09.2014.)

(Nobeigums)

Tajā laikā jau bija radusies situācija, ka vairs nebija visdārgāk iegādāties datoru, bet gan visdārgāk bija datoram uzrakstīt vajadzīgās darbības programmas. J. Kuzmins sāka nodarboties ar programmu izstrādi automatizētām zinātniskās pētniecības vadības sistēmām dialoga veida saskarsmē cilvēksmašina, kā arī zināšanu apguvei ar datoriem dialoga režīmā. Šajā sakarā J. Kuzmins 1978./79. mācību gadā tika stažēties 10 mēnešus ASV universitātēs, kurās jau tika lietoti datori procesu vadībai un dažādu zināšanu kursu mācīšanai dialoga režīmā. Stažēšanās pamatā notika Ilinoisas universitātē pie pasaulē lielākās apmācošās sistēmas *PLATO* autora prof. D. Bitcera.

Stažējoties ASV, J. Kuzmins ieguva ļoti vērtīgu pieredzi par apmācību sistēmām ar daudziem videomonitoriem-pultim, darbojoties dialoga režīmā. Šajā sakarā viņš lika priekšā laika posmā no 1981. līdz 1985. gadam izstrādāt zinātnisko tēmu par "Daudzu terminālu apmācošo sistēmu *RĪGA*". Tam

piekrita PSRS Zinātņu akadēmija un Ministru Padomes Zinātnes un tehnikas valsts komiteja, un tēma tika apstiprināta ar atbilstošu līdzekļu piešķirumu.

Rezultātā tika izstrādāta Vissavienībā pirmā daudzu terminālu apmācošā sistēma ar mini-ESM M-6000 datoru klasei ar 12 displejiem (9., 10. att.). Tajā tika izmantota speciālā mācību materiālu programmēšanas valoda (T-valoda). Sistēmas lietotāji varēja izvēlēties vairāk nekā 300 dialogu programmas. Šo sistēmu izmantoja apm. 5000 cilvēku (studenti, pasniedzēji, skolotāji, skolēni u.c.), lai iepazītos ar skaitļojamās tehnikas un mācību materiālu programmēšanas pamatiem. Vēlāk šī sistēma tika izveidota arī citām mini-ESM – *M-7000*, *CM-1*, *CM-2*, *CM-4* un ieviesta arī Rīgas Politehniskajā institūtā, Rīgas Civilās aviācijas institūtā un Daugavpils Pedagoģiskajā institūtā. Pēc tam šo sistēmu izmantoja arī citu republiku iestādes. Lai redzētu automatizēto mācīšanās sistēmu iespē-



9. att. J. Kuzmins ar kolēģi no Kārļa universitātes (Čehoslovākija) datorizētas apmācošās sistēmas *RĪGA* displeju zālē.



10. att. J. Kuzmins pie datorizētas apmācošās sistēmas *RĪGA* displeja.

jas, praksē brauca studentu grupas arī no Vācijas un Čehoslovākijas.

Par panākumiem republikas pedagoģisko kadru sagatavošanā kursa "Informātikas un skaitļošanas tehnikas pamati" pasniegšanai J. Kuzmins tika apbalvots ar LPSR Augstākās Padomes Prezidija Goda rakstu, kā arī, atzīmējot Zinību dienu, – ar LVU Goda rakstu.

Rietumu pasaulē 1980. gados strauji attīstījās mikroprocesoru izstrāde un uz to bāzes tika izgatavotas mikro-ESM jeb personālie datori (PC). Tie jau bija apgādāti ar augstāka līmeņa programmēšanas valodu, kā, piem., BASIC. Arī PSRS tika izstrādāti un ieviesti ražošanā vairāku modeļu personālie datori. Īpaši plaši tika ieviesti PC BK-0010 (*Бытовой Компьютер*, latviski – sadzīves dators). Tie bija lēti, un tiem par monitoriem izmantoja parastos sadzīves televizorus. Datoros BK-0010 kā programmēšanas valoda tika izmantots FOKAL (līdzīgs BASIC). J. Kuzmins saprata, ka ar tik lētiem datoriem varētu ātri apgādāt skolas, lai informātikas stundās varētu praktiski mācīt programmēšanas pamatus skolēniem, kā arī mācīt izmantot jau radītās programmas dažādiem mērķiem. Bija paredzams arī, ka datorus BK-0010 iegādāsies iedzīvotāji personīgām vajadzībām. Bet nebija vēl izstrādāts pietiekami daudz programmu! J. Kuzmins sazinājās ar datora BK-0010 izstrādātājiem un noslēdza ar viņiem līgumu par dažādu lietošanas programmu izstrādi. Par to viņi apgādāja J. Kuzmina laboratoriju ar datoriem BK-0010. Īpaša uzmanība tika pievērsta datorspēlēm, lai ar tām piesaistītu datoriem bērnus un jauniešus un tā viņi ātri apgūtu darbošanos ar tiem.

Sakarā ar personālo datoru ieviešanu skolās J. Kuzminam talkā nāca prof. I. Vitols. Pat tika panākts, ka vairākus simtus datoru BK-0010 izgatavoja Rīgas Radiorūpnīca. Arī CFI fiziķi sāka izmantot šos datorus eksperimentu programmētai vadīšanai un iegūto mērījumu datu primārai apstrādei.

Datoriem BK-0010 sekoja nākamais modelis BK-0010LI. Ar tiem tika izveidotas

datoru klases KVBT-86, sastāvošas no skolēniem paredzētiem 12 datoriem, kas piesaistīti pie skolotājam domāta centrālā datora ДБК-3 ar disku operētājsistēmu. J. Kuzmins šīs datoru klases apgādāja ar Vissavienībā pirmo skolu apmācošo sistēmu RĪGA-mikro, kurā tika izmantota modificētā agrāk izstrādātā T-valoda. RĪGA-mikro bija viens no galvenajiem argumentiem tam, ka mikroskaitļotājus var praktiski izmantot mācību procesa mērķiem. Datorizētā apmācošā sistēma RĪGA-mikro tika izmantota Latvijas, Lietuvas, Igaunijas un citu republiku skolās (vairāk par 10 000 eksemplāriem) kā pirmā apmācošā sistēma informātikas priekšmeta apgūšanai. Datorizētās apmācošās sistēmas RĪGA-mikro nodošana koplietošanā ļāva Latvijai sasniegt ap 90% vidusskolu datorizācijas līmeni (salīdzinājumā ar apm. 5-6% Krievijas FPSR).

Par būtisku ieguldījumu LVU CFI attīstībā un sakarā ar institūta 10. gadadienu J. Kuzmins 1988. gada februārī tika apbalvots ar LPSR Izglītības ministrijas Goda rakstu un ar krūšu nozīmi *Teicamnieks tautas izglītības darbā*. Bez tam viņam regulāri tika maksātas prēmijas vai piemaksas pie darba algas, tādā veidā arī materiāli atzīmējot J. Kuzmina nopelnus darbā.

J. Kuzmins 1980. gadu otrajā pusē arvien vairāk pievērsās pedagoģijai, jo datoru lietošanas jomā jau radās stāvoklis, ka visdārgāk maksāja nevis datori, ne arī programmas, bet gan iemācīties strādāt ar radītajām lietojumprogrammām. LVU Informātikas pamatu un tehnisko mācību līdzekļu katedrā viņš lasīja lekcijas kā vecākais pasniedzējs uz nepilnu slodzi. No 1988. gada 16. decembra viņš jau tika iecelts par docentu uz 0,25 slodzi. 1982.-1990. gadā J. Kuzmins lasīja lekcijas un nodarbības informācijas tehnoloģiju izmantošanā mācību procesā arī ārpus Latvijas: Kārļa universitātē (Čehoslovākijā), Rostokas universitātē (Vācijā) un Varnas skolotāju kvalifikācijas celšanas centrā (Bulgārijā), Viļņas pedagoģiskajā institūtā, Novosibirskas pedagoģiskajā institūtā un citās Krievijas repub-

likas augstskolās. Ar 1989. gada 1. martu J. Kuzmins pārgāja strādāt pilnā slodzē uz Informātikas pamatu un tehnisko mācību līdzekļu katedru, jo sakarā ar ciparu mērinstrumentu, mikroprocesoru un lētu PC pieejamību fizikā jau paši varēja izveidot savu eksperimentālo iekārtu programmēto vadību.

LU CFI Programmētā eksperimenta laboratorija pārstāja eksistēt. Tās vietā ar 1989. gada 3. martu J. Kuzmins darbu savienošanas kārtībā sāka vadīt CFI jauno Didaktisko sistēmu laboratoriju budžeta tēmas Nr. 111 izpildei. Viņš radīja apmācošās programmas, kuras tālāk izmantoja studentu sagatavošanā par speciālistiem ar datoru lietošanas zināšanām. Viņš sarakstīja grāmatu "Sistēma RĪGA datoriem BK-0010 un BK-0011" un izstrādāja apmācošo programmu paketi DATORS, kas domāta skolotāju pašapmācībai, izmantojot skolu datorus. Bez tam zinātniekiem viņš veica informācijas primārās apstrādes algoritmu analīzi un uz tās pamata izveidoja apmācošu programmu. Apkopoja materiālus par sistēmu pieeju pētījumos un sagatavoja grāmatu "Sistēmu pieeja". Par informātikas pamatiem viņš sarakstīja mācību grāmatu "Informātika".

PSRS Tautas izglītības valsts komiteja 1991. gada 25. aprīlī J. Kuzminam piešķīra docenta zinātnisko nosaukumu. Ar LU CFI habilitācijas un promocijas padomes 1992. gada 2. oktobra lēmumu Nr. 9 J. Kuzmins ieguva fizikas doktora zinātnisko grādu (*Dr. phys.*). Pamats – 1977. gadā 24. novembrī aizstāvētais fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grāds.

1993. gadā J. Kuzmins vadīja projektu "SKOLU TEZAURS un mācību vielas sarežģītības vērtēšanas metode". Projektā tika izstrādāta mācību vielas analīzes datorizētā metode, kas ļāva veikt dabas zinību priekšmetu (botānika, bioloģija, fizika, ķīmija) analīzi. Tika konstatēts, ka mācību grāmatas ir pārblīvētas ar nedefinētiem un neizskaidrotiem jēdzieniem. Ranžējot jēdzienus pēc biežumiem, tika atrasts, ka ir daudz jēdzienu,

kuriem trūkst galveno didaktisko atribūtu (definīcija, skaidrojums, saite ar zināmiem jēdzieniem, jautājums par izpratni un praktiskais uzdevums). Tika parādītas arī jēdzienu struktūras īpatnības.

Ar LU CFI Domes 1994. gada 17. maija lēmumu J. Kuzminam piešķīra vadošā pētnieka akadēmisko nosaukumu. No 1996. līdz 2000. gadam J. Kuzmins vadīja Latvijas Zinātnes padomes (LZP) grantu 96.0678 un 96.0679 "Apmācoša multimediju sistēma Latvijas skolām". Tajā tika izstrādāta datorizētā sistēma, kas ļauj izmantot PC tipa datorus dialoga veida mācību materiālu izveidošanā.

J. Kuzmins 1999. gadā piedalījās arī kā izstrādātājs Valsts investīciju projektā MJ 17 "Naturalizācijas procesa nodrošinājuma automatizētā sistēma". Rezultātā tika izveidota sistēma, kas ļauj automatizēt informācijas savākšanu visos naturalizācijas procesa posmos. Tika izstrādāta arī sistēma *CEĻVEDIS*, kas ļauj trenēt darbiniekus *OS Windows* un citu programmu izmantošanā pirms licences pirkšanas.

Kad sāka attīstīties internets un radās iespēja to izmantot, J. Kuzmins izveidoja Didaktisko sistēmu laboratorijā interneta serveri, kurā ievietoja galvenos izstrādātos materiālus informācijas tehnoloģiju pamatu apgūšanai, kā arī daudzas noderīgas interneta saites, lai lietotāji pašizglītos.

LU Pedagoģijas zinātnes paplašinātā habilitācijas un promocijas padome 1999. gada 2. martā ar lēmumu Nr. 1 J. Kuzminu ievēlēja asociētā profesora amatā pedagoģijas nozarē.

2000. gada 12. oktobrī LU Pedagoģijas un psiholoģijas fakultātes Izglītības informātikas katedras asociētajam profesoram *Dr. phys.* Jurijam Kuzminam par ilggadēju kvalitatīvu zinātnisko un mācību metodisko darbu, būtisku ieguldījumu Latvijas izglītības sistēmas informatizācijā un sakarā ar dzīves 60 gadu jubileju tika izteikta pateicība LU rektora l. lāča vārdā.

Periodā no 2001. līdz 2004. gadam J.



11. att. Datorizētā frontālās apmācības sistēma SOLO.

Kuzmins vadīja LZP grantu 01.0349 "Klients-serveris risinājumi trīsvalodīgā mācību virtuālā vidē". Rezultātā tika izveidota datorizētā mācīšanas sistēma SOLO (11. att.). Sistēma ļauj izmantot datorus mācību procesā kā ar iepriekš sagatavotiem mācību materiāliem, tā arī improvizēto lekciju gadījumā. SOLO parādza individuālo studentu-lektoru sadarbību, kurā lektors var uzdot jautājumus, savākt, reģistrēt un reaģēt uz studentu atbildēm. Izstrādāta vienkārša skriptu valoda, kas ļauj lektoram sagatavot un strukturēt lekciju, testu, uzdevumu u. c. materiālus. SOLO sistēmas zinību datubāze satur ap 6500 failu šādās jomās: sistēmu analīze skolotājiem un pasniedzējiem (134 faili), operētājsistēmu pamati (491 faili), programmēšanas pamati skolotājiem un pasniedzējiem (721 faili), informātikas pamati skolotājiem un pasniedzējiem (975 faili) un citas tēmas (ap 4000 failu).

Ar LU Pedagoģijas profesoru padomes lēmumu 2003. gada 17. jūnijā J. Kuzminam tika piešķirts profesora akadēmiskais nosaukums pedagoģijā. No 2003. gada viņš nodarbojās ar E-Didaktiku – zinātņi par mācīšanu un apmācību ar e-tehnoloģijām. E-Di-

daktikas priekšmets ir mācību process, objekti – informatizētie mācību materiāli (e-grāmatas, e-uzdevumu krājumi, e-trenažieri u. c.), mācību e-nodarbības (e-lekcijas, e-semināri, e-laboratorijas u. c.), mācību e-vide (e-demonstrācijas, e-modeļi u. c.), zinību informācijas avoti un zinību bāzes, frontālās un individuālās mācīšanās un apmācīšanas sistēmas, e-mācību iestādes (e-klase, e-skola, e-fakultāte u. c.) un mērķi – mācību procesa optimizācija, veidošana un izpilde.

2006.-2010. gadā J. Kuzmins realizēja projektu "Virtuālās mācību vides izpēte un izveide". Rezultātā tika izveidota vide, kurā tiek organizētas *online* lekcijas par informātikas tēmu "Sistēmas pieejas izmantošana izglītības uzdevumos". Apm. 25 studenti (informātikas skolotāji) Urālu pedagoģijas universitātē (12. att.), kas atrodas ~ 5000 km no Rīgas, tika piecus gadus mācīti no Rīgas *online* režīmā. Izstrādātā metode ir sekmīgi aprobēta un var būt izmantota arī Latvijā. Tā ļauj izmantot mācību procesā jebkuru profesoru vai speciālistu, kas atrodas citā pilsētā vai valstī.

Ar LU Senāta 2010. gada 27. decembra lēmumu Nr. 62 J. Kuzmins ieguvis emeritētā profesora goda nosaukumu.

Personīgajā dzīvē J. Kuzmins uzbūvēja māju, iekopa dārzu, izaudzināja divus dēlus



12. att. Jurijs Kuzmins lasa *online* lekciju Urālu pedagoģijas universitātes auditorijā Jekaterinburgas pilsētā Krievijā.



13. att. Ludmila un Jurijs Kuzmini ar mazmei-  
tām 2013. gadā.

un četras mazmeitas (13. att.). Dēli ir gājuši tēva pēdās: Aleksejs ir kļuvis par starptautiski citētu fizikas doktoru un strādā LU CFI, Vi- tālijs – datorikas speciālists un darbojas ban- ku sistēmā.

Pēdējā desmitgadē J. Kuzmins ar sievu aizrāvās ar ceļojumiem. Viņi tika apmeklējuši daudzas valstis: Ķīnu, Grieķiju, Itāliju, Spā- niju, Franciju, Turciju, Ēģipti, Austriju, Ungā- riju u. c. (14. att.).

Diemžēl prof. J. Kuzmins sāka sirgt ar grūti ārstējamu kaiti. Viņš cīnījās ar šo slimību visiem līdzekļiem. Bet tā izrādījās pārāka. 2014. gada 2. septembrī pārstāja pukstēt viņa sirds.



14. att. Jurijs Kuzmins ar sievu Ludmilu ceļojumos ārvalstīs.

Prof. J. Kuzminu izvadīja pēdējā gaitā 9. sep- tembrī un apglabāja Pļavnieku (Ulbrokas) ka- pos, klātesot kuplam pavadītāju pulkam. Viņš paliks mums gaišā piemiņā kā ļoti gudrs, at- vērts, optimisma pilns un sirsnīgs cilvēks.

### Nozīmīgākās prof. J. Kuzmina zinātniskās publikācijas un mācību literatūra

1. J. Kuzmins. Teleklātbūtne mācīšanā. – Izglī- tības vadība. LU Zin. Raksti, 749. sēj., Rīga, 2009, 119.-129. lpp.
2. Yu. Kuzmin, M. Lapenok, A Gazeykina. Dis- tance Education technologies in informatics students training. Quality of informatics and physics teachers training. – Proc. of Int. Conf. Russia, Ekaterinburg, April 2007, p. 3-5.
3. Yu. Kuzmin, M. Lapenok. Proceedings of Fourth International Conference on Contem- porary Issues in Higher Education. Izrael, September 3-6, 2007, p. 186-193.
4. Yu. Kuzmin. Notion based Education model. – Proc. of the 3rd International Conference. Contemporary Problems of Higher Education. Ekaterinburg, Russia, Sept. 2006, p. 35-42.
5. Yu. Kuzmin, L. Kuzmina. Notional analysis and comparison of Computer Science edu- cational programs. – Proceedings of the 3rd International Conference. Contemporary Problems of Higher Education. Ekaterinburg, Russia, September 2006, p. 73-81.

6. J. Kuzmins, L. Kuzmina. Dialogu materiāls *WebCT* vidē. – Izglītības vadība. LU Zin. Raksti, 709. sēj., Rīga, 2006, 78.-83. lpp.
7. J. Kuzmins. Dialogu kursu ģenerators *AMATA*. – Izglītības vadība. LU Zin. Raksti, 709. sēj., Rīga, 2006, 84.-91. lpp.
8. J. Kuzmins, L. Kuzmina. Virtuālā klātbūtnē mācību procesā. – Izglītības zinātnes un pedagoģijas mūsdienu pasaulē. LU Zin. Raksti, 697. sēj., Rīga, 2006, 123.-128. lpp.
9. J. Kuzmins. E-lekcijas un e-ieskaites sistēmā *SOLO*. – Izglītības zinātnes un pedagoģijas mūsdienu pasaulē. LU Zin. Raksti, 670. sēj., Rīga, 2004, 106.-113. lpp.
10. J. Kuzmins, L. Kuzmina. Sistēmas *SOLO* didaktiskās iespējas. – Izglītības zinātnes un pedagoģijas mūsdienu pasaulē. LU Zin. Raksti, 670. sēj., Rīga, 2004, 99.-105. lpp.
11. Yu. Kuzmin. Virtualization of Education and Science. – Proceedings of the 2nd International Conference "Informational Technologies and Society", Rīga, 2004, p. 106-107.
12. Yu. Kuzmin. Computerized Frontal Teaching System *SOLO*. – In Proc. 1st Int. Conf. "Information Technologies and Management", April 16-17, 2003, (Information System Institute, Rīga, Latvia, 2003), p. 186-191.
13. J. Kuzmins. Virtuālās mācību vides. – Izglītības zinātnes un pedagoģijas mūsdienu pasaulē. LU Zin. Raksti, 649. sēj., Rīga, 2002, 353.-363. lpp.
14. L. Kuzmina, J. Kuzmins. Integrēta pieeja Informātikā. – Izglītības zinātnes un pedagoģijas mūsdienu pasaulē. LU Zin. Raksti, 649. sēj., Rīga, 2002, 363.-367. lpp.
15. J. Kuzmins, L. Kuzmina. *PASCAL* valoda skolēniem un skolotājiem. ISBN 9984-11-180-6. *LIELVĀRDS*, 2001, 96 lpp.
- Raksti zinātniskos žurnālos un rakstu krājumos kopā – 117.
- Prof. J. Kuzmina izstrādātie un lasītie akadēmiskie kursi 2000.-2010. gadā**
- Sistēmanalīzes pamati
  - Operētājsistēmas
  - Testu sagatavošanas sistēmas
  - Internets un intranets
  - Ievads programmēšanas valodās
  - Informātika izglītībā (latviešu valodas un literatūras skolotājiem)
  - Informātika izglītībā (vizuālās mākslas skolotājiem)
  - Modernā mācību vide
  - Multimediju sistēmas
- 1970.-2000. gadā**
- Informātikas pamati (LU SVF latviešu valodas maģistriem)
  - Humanitārā informātika (LU SVF latviešu valodas bakalauriem)
  - Ievads datorlingvistikā (LU SVF latviešu valodas maģistriem)
  - Datorizētās apmācību sistēmas (LU FMF speckurss)
  - Fizikālā eksperimenta kibernetizācija (LU FMF speckurss)
  - Sistēmu pieeja zinātnē (LU FMF speckurss)
  - Dialogu sistēmas (LU FMF speckurss)
  - Eksperimenta programmēšana (LU FMF speckurss)
- Vēres:**
1. LU Arhīvs, studenta Juriņa Kuzmina personīgā lieta.
  2. LU CFI Personāldaļa, Juriņa Kuzmina lieta.
  3. LU Personāldaļa, Juriņa Kuzmina lieta. 🐦

## ŠOVASAR ATCERAMIES ☘ ŠOVASAR ATCERAMIES ☘ ŠOVASAR ATCERAMIES

**90 gadu – 1925. g. 14. augustā** Vitrupes pagastā dzimusi **Ira Rungaine**, latviešu astronome, LU Astronomiskās observatorijas līdzstrādniece (1962-1992). Aktīvi piedalījies precīzā laika dienesta problēmu pētījumos, veicot kā novērojumus, tā arī skaitliskos aprēķinus. Mirusi Vitrupes pagastā 2010. g. 16. februārī. **I.D.**



ANDREJS ALKSNIS

## CEĻI TUVI – CEĻI TĀLI

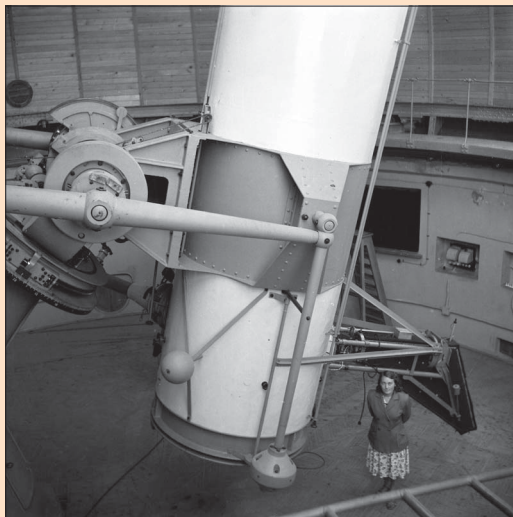
(1. turpinājums)

1953. g. 30. sept. **Krimā:** "Tagad 18:10, pēc kādas stundas jāiet novērot un tad līdz pašam ritam. Vakar novēroju, pareizāk sakot, palīdzēju novērot ukrainietei no Odesas – Rajai tikai līdz 12:00; tad sāka novērot Kozirevs<sup>5</sup>. Šovakar novēro Galkins. Otrs Saša, kas parasti viņam palīdz, līdz ar citiem diviem, kuri liek eksāmenus uz aspirantūru, vakar aizbrauca uz Simeizu. Tur esot atbraucis arī Meksikas astronoms Aro [G. Haro]... Vakar Grīva arī novēroja līdz pat puspieciem kopā ar Čuvaju ar 50 cm Makutova teleskopu, kam pielikts elektrofotometrs. Arī šovakar viņš ies."

3. okt. Krimā: "Aizvakar vakarā atbrauca aspiranti atpakaļ, visi nolikuši eksāmenus uz "labi". Viens palicis Simeizā, jo viņš būs Šaina aspirants. Reizē ar viņiem atbrauca arī no Tartu astronoms Eino Ēlsalu<sup>6</sup> [Heino Eelsalu]... tagad esam istabā četri un starp tiem neviena krieva: 1 igauņis, 1 armēnis un 2 latvieši. Abi vietējie ir dibenistabiņā... Pagājušo nakti novēroju līdz pussešiem... Mustelis vēl atbraukšot tik pēc kādas nedēļas. Ikaunieks teica, ka man vajagot ar viņu runāt. Pašlaik tā šo to niekojos. Kad novēroju, tad vismaz zinu, ka kaut ko daru. Vakar krāmējos ar vienu spektru, apmēram tādu, pēc kuriem mēs trešā kursā noteicām radiālos ātrumus.

<sup>5</sup> N. A. Kozirevs (Козырев, Николай Александрович, 1908-1983), no 1931. – Pulkovas observatorijas zinātnieks.

<sup>6</sup> Eino Ēlsalu (Heino Eelsalu, 1930-1998), Tartu observatorijas zinātnieks. – ZvD, 1998, Rudens, 64. lpp.



125-cm (50 collu) reflektors, pozē Raja – Raisa Nikolajevna Kumaijgorodskaja.

Ar tādu pašu Abbes komparatoru izmēriju dažas salīdzināmā spektra līnijas un noteicu spektrogrāfa dispersijas likni. Pie H $\gamma$  ir ap 23 Å/mm, pie H $\alpha$  – ap 100 Å/mm. Pie tādas dispersijas ekspozīcija 5. lieluma zvaigznei ir ap 3-4 stundām un pie sliktiem (atmosfēras dēļ izplūdušiem) attēliem vēl lielāka. Tāpēc nevienu no zvaigznēm, ko man norādīja Ikaunieks, es ar šo instrumentu nevaru uzņemt. Izvēlējos vienu spožu sarkano milzi  $\alpha$  Tau, to tad kādu nakti uzņemsim. Tur vajadzīga tik 3-5 min ekspozīcija. Tā ka tas arī nebūs nekāds traucējums viņu programmas izpildīšanai. To spektru tad izmantošu fotometrēšanai. Radiālo ātrumu noteikšanu pagaidām gribu atlikt, jo to jau esmu darijis kādreiz un to katrā laikā varu izdarīt Rīgā, jo Abbe mums tur ir un stāv brīvā. Vienīgi nozīme būtu iegūt spektrus un noteikt V, tādām zvaigznēm, kas

mūsu Sektoru varētu interesēt. Bet to jau neviens nezina, pie tam spožām jau  $V_r$  ir sen noteikti. Tā kā spektrofotometrija man sveša lieta, nākošo nedēļu paredzams nodarboties ar to. Bet ko tālāk, tad nezinu. Ikaunieks, protams, te nav rādījies... Grīva šovakar novēro. Es atkal biju aizgājis uz kino... Vispār dzīve te vienmuļa, te jāprot domāt tikai par astronomiju; ja naktis novēro, tad laiks iet ātri.

Tagad nav vairs Mēness un debesis ļoti tumšas. Ļoti skaidri vakaros redzams Piena Ceļš un arī Galaktikas centra rajons, ko pie mums nekad neredz. Bet uz rīta pusi Lielajam Lācim "aste" velkas gar pašu zemi. Pulkstenis jau pāri vienpadsmitiem. Karloss (armēnis) un Eino rīlīt ies novērot un nomainīs citus, kuri rīt no rīta grib braukt uz Simferopoli. Viņi novēro uz 50 cm Maksutova ar elektrofotometru. Šovakar aizgāju Grīvam līdz un apskatījos, kā pie tā strādā."

5. okt. **Zenta Rīgā:** "Sestdien atdevu Daubei savu rakstu par Sauli; šodien atdeva un bija atzinusi par labu. Kad piektdien izlasīju mammai, viņa gan nebija sevišķi apmierināta... Ikaunieks vēl nav rādījies... Tad arī pateikšu par uzņēmuma iegūšanas iespējām."

6. okt. Zenta: "Šodien nepatīkams pārsteigums. Vakarā jāiet uz to māju dežurēt līdz rīt no rītam. Bet rītu angļu stunda, tā ka jākuļas atkal uz šo pusi un pēc tam atpakaļ."

7. okt. **Krimā:** "Es jau domāju, ka varēšu šonakt gulēt, bet nekā. Ienāca Kozirevs un lūdza, vai nevarot no pusdivpadsmitiem līdz diviem palīdzēt viņam novērot. Jāiet vien ir, kaut arī tas nav mans pienākums. Viņš grib fotografēt Jupitera spektru ar kvarca spektrogrāfu, kas ir pie 50-collīgā reflektora. Jau pirmdienas vakarā ar viņu līdz trijiem ņēmāmies. Vajadzēja noregulēt pulksteņa mehānismu un pulksteni, kas dod sekunžu kontroli. Arī tovakar viņš gribēja Jupitera spektru fotografēt, bet bija slikti attēli. Te ir tiešām astronomijai labvēlīgi laika apstākļi. Piemēram, vakar visu dienu lija; visi ceļi, kas nebija asfaltēti vai nokaisīti akmeņiem, kļuva dub-

ļaini, bet naktī esot noskaidrojies. Es gan jau gulēju, bet pirms divpadsmitiem ienācis Galkins, un Sašam bijis jāiet novērot, kaut arī šis jau bijis gandrīz izgērbies un taisījies iet gulēt. Tā arī šodien visu dienu mākoņains. Bet vakarā "последние друзья опять покидают нас" [pēdējie draugi atkal mūs pamet] un jāiet novērot... Pirmdien es nekā sevišķa nedarīju, skatījos, kā iecentrē spektrogrāfu, tas bija izmainījis savu stāvokli attiecībā pret teleskopu tā, ka uz prizmu vairs nekrita visa gaisma. Vakar drusku paķēpājāties ar mikrofotometru MF-2. Šodien turpināju to pašu un vakarā sāku fotometrēt spektru... Vai Grīvas telegramma ir saņemta un kas darīts viņa lietas labā, arī nav zināms... Nezinu, kāds rezultāts būs šim braucienam uz Krimu. Šo to tomēr esmu ieguvis. Tagad man ir kaut kāds priekšstats par observatorijas darbu un instrumentiem. Musteļa vēl nav, svētdien teica, ka pēc nedēļas būšot, bet tā jau teica tad, kad mēs atbraucām... Parīt vajag parādīties Ikauniekam Sektorā, vismaz Rīgā, redzēs, ko viņš teiks... Es tiešām nezinu, kā darīt ar atpakaļ braukšanu, vai caur Maskavu, vai caur Ļovovu. Tā kā gribētos vēl aizbraukt uz Simeizu, lai paskatītu jūrmalu. Man jau neiznāca tur lāga paskatīties. Vēl jau laika daudz, redzēs, kā te apstākļi iekārtosies.

Es tik priecājos, ka esmu ticis vaļā no kartupeļu talkām un citām tamlīdzīgām lietām. Ēlsalu stāsta, ka Gaļa Manova no GAIS'a esot jau 2 mēnešus kolhozā."

12. okt. Zenta: "...dežūras laikā nedabūju gulēt, jo augšstāvā vienā istabā tecēja ūdens caur griestiem. Labi, ka man bija baterija līdz un Baranovs atstāja spaiņus, kaut arī darvainus. Viņi ir visu iekšu izremontējuši un nu sāk jumtu, un tāpēc lietus laikā ūdens gāžas kā pa krānu. Arī Sektorā ir šausmīgi auksts, jo vēl nekurina un nezina, kad kurinās... Ikaunieks vēl arvien nav rādījies. Bija jādod paskaidrojumi, kāpēc tabulas nav nodotas izdevniecībai. Tad nu divas dienas abi ar Dīriķi griezām un limējām. Par Sauli visi raksti ir sagatavoti, bet tālāk nekas netiek darīts. Dīri-

ķis ar Daubi steidz mazās planētas. Saša piektdien atbrauca no kartupeļiem un slaistās. Es rakstu brošūru. Visas nodaļas pamatā ir uzrakstītas, bet vēl jau daudz darba, arī jālasa vēl būtu, bet nevar Rīgā dabūt. Semināri aspirantiem vēl nenotiek... Ar pasūtījumiem un pirkumiem viss stāv uz vietas... Nāks mājās Ikaunieks, spers smiltis gaisā.”

13. okt. **Krimā:** “Vakar ķēpājos ar izmērītās spektrogrammas apstrādāšanu. Šodien pabeidzu un dabūju sākumā radiālo ātrumu -30 km/s, bet patiesībā ir +3. Sāku gudrot, un izrādījās, ka zīmes bija nepareizi. Izlabojot zīmi, kopā ar korekciju uz Sauli dabūju -1 km/s. Tas jau daudz labāk. Tā bija samērā sliktā spektrogramma. Tikai 9 spektra līnijas izmēriju. Galkina šodien nemaz nebija: aizbraucis uz Simferopoli. Vakar man neveicās tādēļ, ka nebija aritmetra, rēķināju ar riebiņām logaritmu tabulām. Šorīt to dabūju pie elektrofotometriem. Vakarā sāku mērit otri spektrogrammu, bet tai cita nelaime, zvaigznes spektrs ļoti labs, bet salīdzināmais nekur neder. Tā arī neizmēriju. Šovakar no 12 man vajadzētu iet novērot, bet, par laimi, ir pilnīgi apmācies... Vai Saša atgriezies no kartupeļiem? Kaut arī šodien bija mašīna no Simeizas, Grīvam atbildes no Maskavas vēl nav. Viņš gaida naudu, bet Ruta nesūta. Kas tur par lietu? Vai tiešām viņas grib, lai viņām speciāli piesūta adresi?”

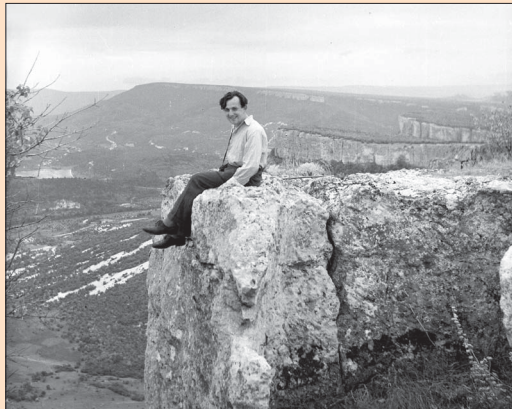
14. okt. Zenta: “Baidos, ka [man] nav jābrauc uz Pulkovu ar sāpošu zobu. Ikaunieks it kā dzīvojot pie Nates un rakstot brošūru, bet vēlākais 20. oktobrī jau parādīsies. Pateiks, ka pēc trim dienām jābrauc, un nekā nedarīs... Pastāstīšu Institūta jaunumus. Ir pieņemts par jaun. zin. līdzstr. Damburgs, ar kuru mēs Rīgā kopā mācījāmies. Viņš strādās pie Takšara. Atceries, kad Saša [Mičulis] skraidīja ar visādiem papīriem un es teicu, ka meklē jaun. zin. līdzstr. vietu. Tā arī ir bijis. Direktors jautājis Diriķim, kāpēc Saša gājis tieši pie prezidenta? Tagad visa tā lieta pie Techn. nodaļas vadītāja Plaudes. Sektoram tuvojas uztraukuma pilnas dienas. 16. okt. būs aizstāvēšana



Eino Ēlsalu (no kreisās) un Visvaldis Grīva pie ciemata netālu no topošās Krimas Astrofizikas observatorijas.

Zepei, 23. okt. Kalniņai, 13. nov. Diriķim. Diriķis taisās braukt klausīties Kalniņas aizstāvēšanos... Kļeveckis ir nolīcis Tartu kandidāta eksāmenus un tagad ēd Kauliņu, ko māc. Vienkārši taisa cūciņas. Visi pārsteigti un sašutuši, bet darīt vairs tur nekā nevar. Kauliņa tajā pašā laikā bija Maskavā sarunāt disertācijas tēmu un eksāmenus... Es mokes ar angļu valodu. Šausmīgi daudz uzdod... Marksisms arī sāksies, mati ceļas stāvus!”

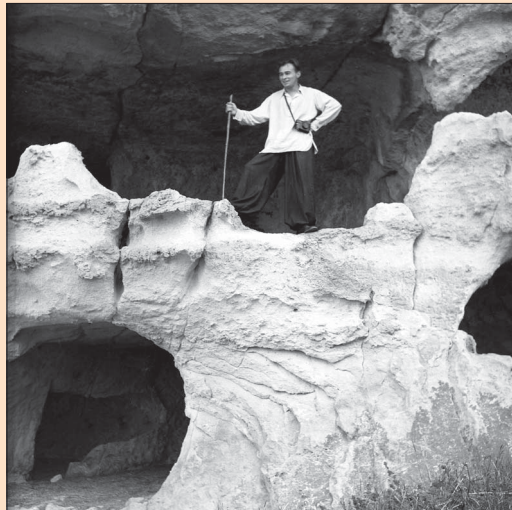
15. okt. **Krimā:** “Novērot jau sen neesmu bijis, jo apmācies. Vakar mēriju otri  $\alpha$  Gem spektrogrammu un šodien izrēķināju: iznāca pavisam kas cits, -12 km/s; pirmoreiz bija -1. Šai otrai bija ļoti vājš dzelzs spektrs. Tāpēc nedabūju vajadzīgās līnijas. Priekšniecība visa vakar priekšpusdienā jau aizbrauca uz Simeizu uz Zinātniskās padomes sēdi... Visvaldis strādā ar spektru elektrofotometru. Nikonovs un Dobronravins aizbraukuši un atstājuši darbu: pārbaudīt iekārtas darbību. Šodien bija kaut kāda ekskursija no Maskavas, kaut kāda finanšu revīzijas komisija un vietējā Krimas valdīšana. Neviens cits nemācēja parādīt Maksutova 20 collu teleskopa darbību, tad bija jāiet Visvaldim un jārāda un jāstāsta, cik nu viņš prata.”



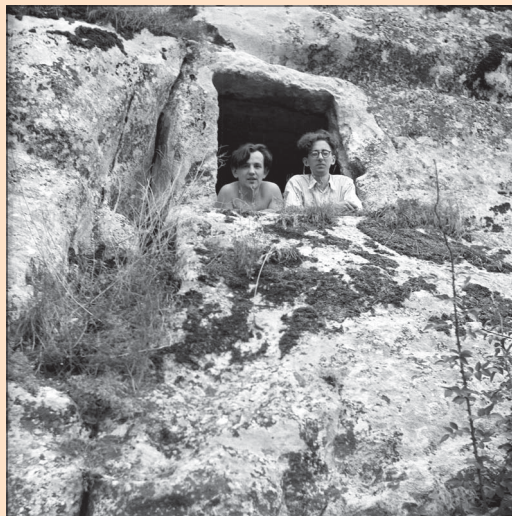
Visvaldis apsēdies uz augstas vertikālas kalna sienas.

18. okt. Krimā: "Aizvakar vakarā atbrauca no Simeizas priekšniecība, arī Mustelis. Vakār runāju ar viņu, viņš solījās pirmdien vai otrdien ar mani parunāt. Pats sāka runāt par instrumentu iegādi mūsu Sektoram. Teica, ka sakarā ar aptumsumu jābūt iespējamam, ja ne citādi, tad caur Zinātņu akadēmijas prezidentu dabūt līdzekļus. Viņš rakstīšot vēstuli Ikauniekam par šo lietu. Grīvam atbildes no Maskavas nav. Pats Vitkēvičs aizbraucis tagad prom uz Maskavu.

Šodien bija ļoti jauka diena, mēs ar Eino Ēlsalu to izmantojām, kā pienākas:.. ar dažādām mašīnām un kājām nokļuvām līdz Bachčisarajas chana pilij, kur tagad ir muzejs. Pati pilsēta riebīga: neīra, šauras likumainas ieliņas. Tā atrodas ielejā, kas uz Observatorijas pusi pāriet šaurā aizā ar stāvām augstām klintīm abās pusēs. Izstaiģājām chana pili, bijām arī harēmā un apskatījām vienas likumīgās sievas trīsistabu dzīvokli. Chanam bijušas četras likumīgas sievas, kurām bijušas tiesības uz chana mantu. Un tad vēl citas, kuras varēja pārdot un mainīt. Apkārt harēmam ap 5 metru augsta mūra sēta, pie kam agrāk tā bijusi vēl augstāka. Arī slavēno Bachčisarajas strūklaku redzējām. Tā gan nav nekāda strūklaka, bet akmeņi izcirsts veidojums, kurā galvenais ir acs, no kuras lēni pil ūdens kā asaras... bijām arī tai aizā, kur pirms pāris nedēļām strādāja archeolo-



Saša (Aleksandrs Šarovs) skatās pa alu pilsētas dzīvokļa logu.



Visvaldis (no kreisās) un Andrejs lūkojas pa alu pilsētas citu logu.

ģiskā ekspedīcija un izdariģja izrakumus; viņi atraduģi viena akmens laikmeta zģna skeletu, droģi nezģnu, vai jaunā vai vecā akmens laikmeta, vģsmaz pģc Neandertāģes cilģvģka. Par to bijģis nupat nesēn rakstģts arī avģzģ, piemģram, "Krimas Pravdģ"..

.. Mustelis bijģ aizģnģmģts. Tāpģcģ šodien ar viņu nerunāģju. Šodien vakariģņas ēdām pie

viena galda ar viņu, un tad sarunāju, ka rīt no rīta viņš varēs man veltīt dažas minūtes... Visvaldis pēdējā laikā briesmīgi strādā pie Nikonova, eksperimentē līdz vēlam vakaram. Viņam vispār te patīk labi. Vakar viņš bija Simferopolē, atradis lēto vinogu vīnu un litru izdzēris. Vēl vakarā, kad atnācām no Bachčisarajas, šis bija jautrā prātā."

19. okt. Zenta: "Ikaunieka vēl nav. Es tišām nekā neteicu, bet Dīriķis pats ierunājās par Ņovu. Ka ļoti tomēr vajadzētu braukt un paņemt to VAGO [Всесоюзное Астрономо-геодезическое общество] kameru. Par Sektora kameru nav noņemts inkaso, un tadēļ Institūts, protams, nemaksās par braukšanu uz Ņovu. Dīriķis gudroja, kā Tev sūtīt VAGO komandējumu un atmaksāt ceļu no Ņovas līdz Rīgai no VAGO naudas. Bet kur tad Tu ņemsi zīmogus no Krimas līdz Rīgai, un ja nu Institūts nemaksā nemaz? Vārdu sakot, diezgan sarežģīta un nepatīkama lieta... Gudro nu, ko Tu darīsi. Tikko ieradīsies Iks, runāšu ar viņu un pēc tam kancelejā, ja kas būs jānoskaidro... Zepe ir vienbalsīgi aizstāvējusi, sestdien tika vākta nauda priekš puķēm un vāzes. Zepe mūs visu dienu baro ar šokolādi un bonbongām. Kalniņai it kā pār-celta aizstāvēšana uz 30. okt."

20. okt. **Krimā:** "... saņēmu vēstuli... Jums pa Sektoru iet tāpat kā agrāk, pat vēl sliktāk, nemaz negribas braukt uz turieni atpakaļ. Planētas taču vajadzēja līdz 1. okt. nosūtīt. Interesanti, kāpēc Iks neliekas ne zinis par Sektoru... runāju ar Musteli. Viņš ieteic labāk strādāt zvaigžņu astronomijā, ja jau tajā beidzis universitāti. Un sarkanos milžus viņš nekad nav pētījis, tāpēc tur nekādu padomu pat nevarot dot. Arī 50 collu instruments stipri noslogots ar pašu darbinieku programmu. Vispārīgā astrofizikas praksē arī te vairs nav ko darīt. Vienīgi vēl Simeizā var pastrādāt ar pašreģistrējošo mikrofotometru un varbūt sarunāt ar Gazi<sup>7</sup> nodarboties mazliet ar līniju identifikāciju. Tad lai konsultējoties pie viņas un Šaina par sarkanām zvaigznēm, viņi nodarbojušies ar tām. Tad nu ceturtdien braukšu

uz Simeizu... vēl viņš saka, ka neizdevīgā laikā [mēs] atbraukuši (meteoroloģisko apstākļu ziņā). Cik ilgi būšu Simeizā, nezinu; kad tur beigšu, tad šaušu tūlīt uz māju, jo te man darba vairs nav... Grīvam vēl nauda nav [pienākusi], viņš cer, ka ir Simeizā. Rīt pienāks mašina, un tad arī viņš brauks ceturtdien turp... Ja te disertācijas tēmu nedabūšu, tad varbūt vajadzētu mazliet uzkavēties Maskavā un parunāt ar Parenago."

23. okt. Krimā: "... esmu Simeizā... Galkins apmetās pie Musteļa, un mani ielika istabā, kur trīs ir priekšā... Šodien mani ielika fotolaboratorijā un taisīju attīstītāju un fiksāžu priekš reģistrogrammu attīstīšanas. Apskatījos, kā Kozirevs darbina fotometra skalū ar Molla pašreģistrējošo fotometru. Ar to man būs jānodarbojas tuvākajās dienās. Šains aizbraucis uz Maskavu uz [Zinātnu] Akadēmijas vēlēšanām. Viņš būs atpakaļ tikai ap 1. novembri. Tad jau man neiznāks ar Šainu parunāt. Es arī nemaz negribu... Pēcpusdienā mēriju ar Molla fotometru, un ātri pagāja laiks... Pikeļners apjautājās, kā iet man un Grīvam. Grīvam vēl atbildes no Maskavas neesot; tā ka viņam šinī braucienā laikam no radioastronomijas nekas neiznāks."

23. okt. Zenta: "Tikko runāju ar Ikaunieku. Kā parasti, pie istas skaidrības netīku. Uzsver, ka Tev galvenais ir sarunāt disertācijas tēmu – kaut ko par milžiem, ja iespējams, sarkanām. Darbā vajadzētu kaut ko no statistikas un zvaigžņu fizikas – teorijas un prakses mistrojums. Ja nevarot satikt Musteli, lai katrā ziņā runānot ar Šainu. Bez tēmas, kaut vai aptuvenas, mājās nevarot braukt... Ja Tu varot, tad lai ar to 16 collu refraktoru uzņemot apgabalū 20<sup>h</sup>+40°, bet vēlams, lai būtu tāds pats uzņēmums arī ar sarkanu filtru. Tad tikai īsti noderēšot. Nav mierā arī ar Grīvu, tā

<sup>7</sup> V. F. Gaze (Газе, Вера Федорвна, 1899-1954) Ņeņingradas Astronom. institūta (1921-1926), Pulkovas observatorijas (1926-1940), Simeizas observatorijas – Krimas AO (1940-1954) zinātniece.

elektrofotometrija nekas neesot. Vajagot cīnīties par radioastronomiju. Taisās sūtīt jums telegrammu, bet vai rakstīs vēstuli, ar nav saprotams... Visi saka, ka uz Ļovovu vajag braukt, bet neviens nekā nedara."

24. okt. **Krimā:** "Nostrādāju atkal visu dienu ar fotometru. Es te tagad raujos tikpat, it kā būtu šīs iestādes, nevis Rīgas Fizikas institūta darbinieks. Izdariju visu Galkina darbu. Viņš jau pats arī ar kaut ko krāmējas. Laiks šodien bija mazliet siltāks un saulaināks nekā vakar... var cerēt rīt uz brīnišķīgu laiku. Es došos kājām, autobusā un ar kuģi apskatīt piekrastes kūrortus... Mustelis ar Galkinu taisās braukt otrdien, trešdien uz Mangušu. Nesmu vēl izšķīries, kad braukt. Šovakar Mustelis teica, ka viņu pēkšņi izsaucot uz Maskavu, vajagot 26. okt. jau būt tur... Šovakar Observatorijā kino "Zaporožecs aiz Donavas". To rāda tepat bibliotēkas telpās... Tomēr neaizgāju uz "Zaporožecu", bet uz "Мой маленький друг". Abi ar tomskieti Valeriju nokāpām lejā Simeizā un nopirkām biļetes vasaras kinoteātrī. Tas ir zem klajas debess, apkārt tik siena un zeme nokaisīta oliem, salikti soli... Laiks skaidrs, tikai jūras pusē dažī mākonīši. Naktī skats skaists no kalna. Spīd Mēness, lejā jūra, un krastmalā mirdz Simeizas un Alupkas ugunis. Redz dažu kuģu ugunis. Viss vienkārši brīnišķīgi izskatās; Simeizā skaistas ielas, mājas, klintis jūrā, arī klinti "Divu" redzēju pavisam netālu no kino... varbūt dienā viss nemaz tik skaisti neizskatās kā naktī... Tas, kas te [ir], tomēr stipri atšķiras no Mangušas apkārtnes. Visu vareno iespaidu rada jūra un tās tuvums."

25. okt. Krimā: "Izstaigāju Simeizu un Alupku kājām un tālāk ar autobusu uz Jaltu. Šodien kuteri neiet, jo jūra ir ļoti viļņaina."

25. okt. Zenta: "Ikaunieks.. tagad beidz rakstīt savu otro brošūru. Sēdē lasīja trīs pēdējās nodaļas priekšā. Dīriķis pirmsdien taisās braukt uz Ļeņingradu caur Tartu, lai piedalītos Kalniņas aizstāvēšanā. Pēc tam brauks uz Maskavu uz Koordinācijas komisiju. Mūsu [Zinātņu] Akadēmija neplāno jauno obser-

vatoriju, kamēr nav PSRS ZA Koord. padomes lēmuma. Bet šaubos, vai Dīriķim to panākt. Kāpēc pie šīs lietas neķeras lk. pats?"

26. okt. Zenta: "Esmu Sektorā. Visu priekšpusdienu gudroju, vai pacelt jautājumu par Ļovovu vai ne. Beidzot Daube to izdarija... un man atlika tikai turpināt. Ikaunieks sastādīja telegrammu tekstus Tev un Grīvam. Sašu aiztrieca uz Pārdaugavu pēc pilnvaras par Sektora kameru. Dīriķis rakstīs otru. Es teicu, ka Vallija ceļu neapmaksās, bet lk-s paliek pie tā, ka apmaksās... To pāris simtu rubļu dēļ jau neizputēsīm, bet kā Tu tiksī galā ar divām kamerām pa svešiem ceļiem... Aprunājos ar Dīriķi par iespējamo biļetes maksu – iznāk ap 400 rb. Tātad Tev naudas nepietiks un man rītu jāizsūta nauda pa telegrāfu, citādi neaizies... Katrā ziņā sarunā ar kādu par tēmu un vadītāju, citādi lk-s Tevi nelaidīs pārsliekšni un lamās. Dzirdēju, ka Ikaunieks lika Dīriķim sarunāt par manu strādāšanu pie Deiča. Ka tik neiznāk tā, ka Tu 6. nov. atbrauc un man 9. nov. jābrauc prom... Pilnvaras nesagatavoja. Gāju nodot telegrammas, bet tās nepieņēma. Vajadzīgi zīmogi."

27. okt. Zenta, vēstulē, kas Partizanskoje pasta nodaļā pienākusi 30. okt.: "Tev tomēr jābrauc uz Ļovovu. Vallija pilnvaru neparaksta, jo Tev nav komandējuma uz Ļovovu."

Ikaunieks Zentas sūtītajā vēstulē (sk. att.).

28. okt. **Krimā** Zentai: "Šorīt atkal Observatorijā tāds pārsteigums, ka nav vairs ūdens nevienā vietā. It kā tas avots, no kura nāk ūdens, izsīcis, jo lietus neesot ilgi lijis.

Vakar saņēmu no lk-a telegrammu, kas izmaina manus plānus. Lai braucot caur Ļovovu. Un telegramma sūtīta uz Simeizu. Vai nu Tu esi saņēmusi manu vēstuli un pateikusi, ka es esmu šeit, vai arī viņš galīgi nezina, kur es esmu. Tagad man problēma tāda: mantas ir Mangušā, naudas nav, bet braukt vajadzētu ar kuģi no Jaltas, ja jau reiz brauc uz Ļovovu."

29. okt. Krimā: "Situācija un plāni man mainās no stundas stundā... šodien dienā piezvanīju Grīvam, lai uzzinātu, kā ir ar nau-

b. D. Alusmi!  
 Lidz, braucot caur Ļvovu!  
 Nemitam pilnvaras. 1950 namam  
 saņemot, atceroties, neradīs grūtības  
 kas attiecas uz institūtam paraksta  
 kancelem, kad lieta runā.  
 Institūta saņemta uzdevums 1956 no 9.11.53  
 bet Valsts Drošības Rīgas nodaļa neņem  
 preti pieņemtajam. Institūts ar  
 samstu ~~ne~~ pagājušā reālbi-  
 tetu un lidzā nosūst inkasu. Ja  
 Oļģeris mēģinājis atņemt Spriņķu par-  
 cavi Daugavpils apriņķa vai nosūst  
 inkasu, kad jau saņemot namam  
 un nos. Ja nē, kad lai samsta  
 jaunu reģistru un ievada savstam;  
 na nav turības uz inkasu. Tad  
 institūts apmaksās Rīgē. Runa ir  
 par AFTA 33/50, unca cetur 1600.  
 Pii Pucēgo pagaidām Jūnijs nav  
 no laicant. 22x13

J. Ikaunieks par kameru saņemšanu.

du...Viņš pateica, ka man pa telegrāfu pie-  
 sūtīta nauda, un tad nu nolēmu rīt braukt uz  
 Partizanskoje, jo, kā par laimi, Galkins ne-  
 brauc un viena vieta mašīnā būs brīva. Dum-  
 jākais, ka nezinu, uz kuriem sūtīta pilnvara...  
 Par disertāciju bez Šaina galīgi neko norunāt  
 nevarēju, un viņš tik būs uz Oktobra svētkiem  
 un pēc tam tūlīt būs ļoti aizņemts. Tāpēc nav  
 ko gaidīt. Visvaldis teica, ka mani gaidot trīs  
 vēstules...Varbūt tur būs tā pilnvara. Pašrei-  
 zējā situācijā tas būtu labākais. Tad atkrīt  
 nepieciešamība braukt uz Simeizu atpakaļ.  
 Ir ar tas lk-s brālis, nevar atsūtīt ātrāk pilnvaru,  
 lai cilvēks zina, kā rīkoties. Tagad ūdens atkal  
 ir, šodien pēcpusdienā pa ilgiem laikiem atkal  
 varēju nomazgāties."

30. okt. Krimā: "Nu esmu atkal Partizan-  
 skojē. Pa ceļam naudu izņēmu. Nesaprotu,  
 kāpēc parakstījusi Kauliņa... Tagad nezinu,  
 kad būs pilnvara un kur. Par tēmu es nevaru

neko norunāt... Ar kuģi laikam jau nebraukšu,  
 jo līdz tam laikam pilnvaru nedabūšu... Un  
 biļeti pirkt uz vilcienu arī vēl nevar... vēstules  
 jau novecojušas, salīdzinot ar telegrammām.  
 Un cik skaisti skan: "Bez tēmas mājās nerā-  
 dies!" Naudu no Visvalža dabūju, tagad ma-  
 nā rīcībā ir 500."

31. okt. Krimā: ".. braucu uz Ļvovu  
 18:40, rīt ap 12 būšu Harkovā, parīt Kijevā  
 un 3. vai 4. [nov.] Ļvovā. Ceru ap 6. nov.  
 tikt Rīgā. Šodien no Observatorijas izbraucu  
 ap pusdesmitiem un drošības pēc paņēmu  
 mantiņas līdz. Braucu Observatorijas mašīnā,  
 kas gāja ar kravu uz Simferopoli. Pa ceļam  
 Partizanskojē (Mangušā) iegāju pastā, un bija  
 jau priekšā Tava vēstule ar pilnvarām. Tad stā-  
 voklis kļuva skaidrs: cik ātri iespējams, jābrauc  
 prom, jo pilnvara der līdz 5. [nov.].. Naudas  
 man tagad pietiks, jo no Visvalža 100 aiz-  
 ņēmos... Par tēmu galīgi, protams, nevarēju  
 norunāt. Bez Šaina viņi negribēja izšķirties.  
 Tad būs jāgaida no Pikeļnera vēstule."

Kas notika Ļvovā? Atmiņā nav nekā. Tik  
 pieminētās divas pilnvaras un 9. marta rēķins  
 Fizikas institūtam, kā arī lapa ar J. Ikaunieka  
 27.X 53. vēstulēm V. Grīvam un man, viss tas  
 kopā ar Zentas rakstītu vēstuli atrodas man uz  
 galda aploksnē, kas kā ierakstīta aviovēstule  
 27.-30. oktobrī ceļojusi no Rīgas uz Krimas  
 apgabala Bahčisarajas rajona Partizanskoje  
 pasta nodaļu. No tā var secināt, ka abas foto-  
 kameras toreiz tā arī ir palikušas Ļvovā. Bet  
 to, ka Ļvovā toreiz esmu bijis, apliecina vilcie-  
 na biļetes, kas kompostrētas 31. okt. Simfero-  
 polē, 1. nov. Harkovā un 3. nov. Ļvovā. Ka-  
 meru liktenis paliek man nezināms.

18.11.53. **Rīgā:** ".. braucu caur Šauļiem  
 naktī no 4. uz 5. novembri. No Viļņas iznāca  
 riebīga braukšana: dabūju plac karti tikai ko-  
 pējā vagonā uz vidējā plaukta, un braucēju  
 bija ļoti daudz... Šinī atpakaļbraucienā da-  
 būju apskatīt trīs pilsētas: Charkovu, Ļvovu un  
 Viļņu. Kijevai tikai izbraucu cauri... Ikaunieks  
 bija Ļeņingradā pagājušo nedēļu, arī saauk-  
 stējies, un nu guļ slimis... Dirīķis piektdien  
 aizstāvēja Pulkovā disertāciju kandidāta grā-

da iegūšanai. Mūsu Sektors tagad ņem angļu valodas stundas reizi nedēļā, es arī šodien pirmo reizi piedalījos.”

20. nov. **Visvaldis** Grīva no **Simeizas**: “Tavu vēstuli un naudu saņēmu. Ļoti pateicos... lūdzu, nodod manu pateicību b. Dīriķim, jo bez viņa aktīvās rīcības es laikam vēl sēdētu Partizanskā un ar nepacietību gaidītu atļauju... tūlīt devos uz ФИАH’u... Izrādījās, ka telegramma bija, bet tas [dokuments] vēl nebija... Vitkevičs šoreiz nāca pretī un atļāva sākt iepazīšanos... Man paredzēta principiāla iepazīšanās ar iekārtām divas ned[ēļas]. Atklāti runājot, man.. vajadzētu ne vairāk kā divas dienas... tā lieta ir diezgan klāra. Bet, lai tādas uzbūvētu,.. tur vajadzīgi līdzekļi, laiks un viens pats to neņemam... Bez tam tur kādu tēmu nostrādāt nav tehniski iespējams... līdz 15. dec atgriezīšos Rīgā, ko iesāksu, nezinu... tā apmēram informē lkaunieku par manu stāvokli un iespējām. Pēc tam atraksti steidzīgi viņa domas, pats es nevēlos to darīt; jo tad man jāraksta tieši un varu saņemt tiešu atbildi, kura var nebūt sevišķi patīkama.

.. šodien pārvācos uz ФИАH’u... Kas attiecas uz Tavu disertācijas tēmu, tad runāju ar Pikeļneru; viņš teica, ka ne mirkli ņesot par to aizmirsis, tikai viņš neuzdrošinās Šainu traucēt... Arī Mustelim es nodevu pateicību... viņš arī teica, ka par Tavu tēmu runās ar Šainu.”

22. nov. Visvaldis: “.. ar disertācijas tēmu te nekas nesanāks, tas nu ir vairāk nekā skaidrs. Mēs tuvāko piecu gadu laikā kaut ko kaut cik nopietnu uzstādīt nevaram. Kaut arī dabūtu tos 200 tūkstošus... Partizanskā viņi raujas jau divus gadus, pie tam četri cilvēki... un kaut kas redzams nav izdarīts... laidīšos uz mājām... Ko darišu, kad pārbraukšu, nezinu... Neko labu neparedzu. Ja Tu kaut ko izdabū laukā no lk., tad, lūdzu, man atraksti. Man ir svarīgi zināt to. Pēc visa šeit redzētā varu vēlreiz teikt, ka vienīgais ceļš, lai tiktu uz priekš, ir aspirantūra, kura nav man domāta... Drošības dēļ, lūdzu, painte-

resējies specdaļā par manu papīru, tas vēl nav šeit saņemts... uzrakstīju lk-am aviovēstuli un noprasīju instrukcijas. Tomēr, lūdzu, paziņo, kāds vējš pēc tā pūš no viņa puses. Raksti atklāti, es visu varu panest.”

1. dec. Visvaldis: “.. atsūti vēl 200 rubļu, tātad kopā 400. Jo man lkaunieks atrakstīja, ka, braucot mājā, man Maskavā jāuzkavējas ФИАH’ā un jāmēģina sarunāt ar prof. Haikinu... Mēģini, ja tik iespējams, atgādināt, lai lkaunieks man atsūta rakstu priekš Haikina, jo bez tā netikšu pie viņa pat klāt... Stāvoklis [ФИАH’а] ekspedīcijā nav neko mainījis, esmu ieguvis zināšanas labu čupu un varbūt pat varētu, ja būtu detaļas, sastallēt kādu uztvērēju radioastronomijai... Tomēr galvenais nav uztvērējs, bet antena u.c... Kas būs tālāk, redzēsīm, kad pārbraukšu. Par Tavu disertācijas tēmu 28.11.53. runāju ar Pikeļneru; viņš vēl nebija saņēmis dūšu traucēt Šainu.”

1953. gada vēstuļu fragmenti jau ieskicē darba raksturu Astronomijas sektorā – skaitļošana, datu vākšana (arī komandējumos citās astronomijas iestādēs), lai sagatavotu iepilnātās zinātniskās publikācijas. Nu un eksāmeni, disertācijas, to tēmas un vadītāji, un aizstāvēšana. Bez tam astronomijas popularizēšana presē un astronomijas amatieru vidū. Bet komandējumu uz Krimu var uzskatīt par sākumu astronomisko novērojumu iegūšanai citās observatorijās.

Astronomijas popularizēšanas darbs pilnu apjomu varēja sasniegt, kad sākās *Astronomiskā kalendāra* (1953) un vēlāk (1958) gadalaiku izdevuma *Zvaigžņotā debess* regulāra izdošana. Šajos izdevumos nozīmīgu darbu savā laikā ieguldījusi mūsu studentu grupa, sevišķi tie, kuri kā profesionāli astronomi darbojās Zinātņu akadēmijas vai Latvijas Universitātes zinātniskajās institūcijās. Žurnāla *ZvD* komplektā var arī izsekot Universitātes 1952. gada diplomandu, kā arī daudz citu astronomijas laukā strādājošo darba gaitām un dzīves gājumam.

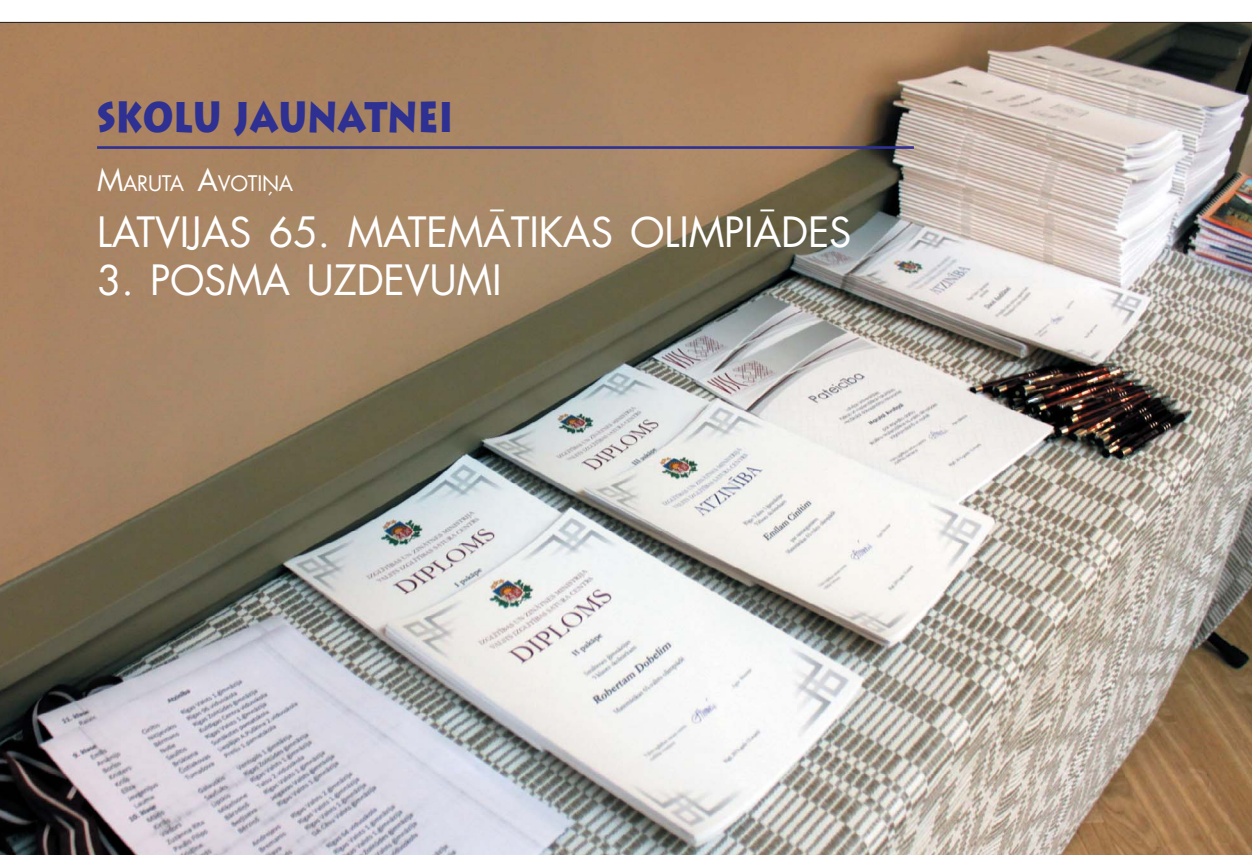
(Turpinājums sekos)



# SKOLU JAUNATNEI

MARUTA AVOTIŅA

## LATVIJAS 65. MATEMĀTIKAS OLIMPIĀDES 3. POSMA UZDEVUMI



2015. gada 12. un 13. martā Rīgas Valsts 1. ģimnāzijā norisinājās Latvijas 65. matemātikas olimpiādes 3. posms. Olimpiādi rīkoja LU A. Liepas Neklātienes matemātikas skola (NMS) sadarbībā ar Valsts izglītības satura centru (VISC). Olimpiādē piedalījās 276 skolēni (9. klase – 73, 10. klase – 64, 11. klase – 57, 12. klase – 82) un tika izcīnītas 15 zelta medaļas, 27 sudraba medaļas, 21 bronzas medaļa un 25 skolēni saņēma atzinības rakstus. Maksimālo punktu skaitu ieguva viens skolēns – **Reinis Cirpons** (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, 10. klase). Skolēnu darbus laboja žūrijas komisija, kurā bija 50 cilvēki – Latvijas Universitātes pasniedzēji un studenti, skolotāji, bijušie olimpiāžu laureāti.

Skolēnus atklāšanā uzrunā LU FMF Matemātikas nodaļas vadītāja Inese Bula.

Uzdevumu komplektu veidošanā piedalījās Maruta Avotiņa, Andrejs Cibulis, Mārtiņš Kokainis, Mārtiņš Opmanis, Rihards Opmanis, Agnese Šuste, Māris Valdats, Jevgēnijs Vihrovs.





9. klases labošanas komisija (*pirmais no labās*: LU FMF profesors Andrejs Cibulis – daudzu olimpiāžu uzdevumu autors).

VISC pateicības rakstu saņēma 55 skolotāji, kuru skolēni Valsts matemātikas olimpiādē ieguva apbalvojumu (1., 2., 3. pakāpes diplomu vai atzinības rakstu).

Skolu komandu neoficiālajā vērtējumā (pēc skolas trīs labāko skolēnu iegūto punktu kopsummas) vislabākos rezultātus uzrādīja Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, labus rezultātus sasniedza Daugavpils Krievu vidusskola-liecis, Siguldas Valsts ģimnāzija, Rīgas Zolitūdes ģimnāzija, Cēsu Valsts ģimnāzija, Valmieras Valsts ģimnāzija, Rīgas Valsts 2. ģimnāzija, Rīgas 40. vidusskola, Rudzātu vidusskola un Rīgas Klasiskā ģimnāzija. Šo skolu skolēnu komandām maijā būs iespēja piedalīties komandu matemātikas olimpiādē amerikāņu stilā, ko organizē NMS sadarbībā ar asociēto profesoru Maiklu Radinu no ASV.

Olimpiādes otrajā dienā, 13. martā, 40 labākie skolēni cīnījās par vietu Latvijas komandā dalībai Starptautiskajā matemātikas olimpiādē, kas notiks no 4. līdz 16. jūlijam Taizemē. Olimpiādes noslēgumā tika paziņoti Latvijas komandas dalībnieki:

- **Artūrs Banga** (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, 10. klase);
- **Deniss Dunaveckis** (Daugavpils 10. vidusskola, 12. klase);
- **Jēkabs Mežinskis** (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, 11. klase);
- **Aleksejs Popovs** (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, 11. klase);

- **Annija Varkale** (Bauskas Valsts ģimnāzija, 12. klase);
- **Aleksejs Zajakins** (Rīgas 89. vidusskola, 12. klase).



Starptautiskās matemātikas olimpiādes dalībnieki (*no kreisās*: Aleksejs Zajakins, Annija Varkale, Artūrs Banga, Aleksejs Popovs, Jēkabs Mežinskis).

Piedāvājam lasītājiem olimpiādē risinātos uzdevumus.

## 9. klase

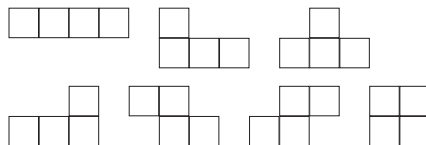
**1.** Atrast visus tādus naturālus skaitļus  $n$  un  $m$ , kuriem  $\frac{2015}{n^4 - m^4}$  arī ir naturāls skaitlis!

**2.** Pierādīt, ka, izmantojot

**a)** visas septiņas dotās figūras (*sk. 1. att.*), katru tieši vienu reizi, nav iespējams salikt taisnstūri;

**b)** sešas no dotajām figūrām, katru tieši vienu reizi, var salikt taisnstūri.

Visas figūras sastāv no vienādiem kvadrātiem. Figūras drīkst pagriezt, bet nedrīkst apmest otrādi. Taisnstūri nedrīkst būt caurumi, un figūras nedrīkst pārklāties.



1. att.

**3.** Aija izvēlas naturālu skaitli  $n \leq 100$  un veido skaitļu virkni, kur katru nākamo virknes locekli iegūst pēc šāda likuma:

- ja  $2n \leq 100$ , tad virknes nākamais loceklis ir  $2n$ ;
- ja  $2n > 100$ , tad virknes nākamais loceklis ir  $2n-100$ .

Ja virknē vēl kādreiz parādās skaitlis  $n$ , tad skaitli  $n$  saucim par *patīkamu*. Cik pavisam ir *patīkamu* skaitļu, kas nepārsniedz 100?

Piemēram, skaitlis 40 ir *patīkams*, jo 40; 80; 60; 20; 40; ..., bet 25 – nav, jo 25; 50; 100; 100; ... (tālāk virknē nav skaitļu, kas atšķirīgi no 100).

**4.** Trijstūrī  $ABC$  novilkta bisektrise  $BL$  ( $L$  atrodas uz malas  $AC$ ), tā krusto taisni, kas no  $A$  vilkta paralēli  $BC$ , punktā  $K$ . Zināms, ka  $LK=AB$ . Pierādīt, ka  $AB > BC$ !

**5.** Kāda ir izteiksmes  $a^{20} + a^4 + \frac{1}{a^4 + 1}$  mazākā iespējamā vērtība, ja  $a$  ir reāls skaitlis?

## 10. klase

**1.** Kvadrātvienādojuma

$$(1 + \sqrt{5})x^2 - 4\sqrt{\frac{7}{3 + \sqrt{5}}} \cdot (1 + \sqrt{5})^2 x + 4\sqrt{\frac{7}{3 + \sqrt{5}}} = 0$$

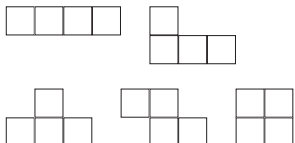
saknes ir skaitļi  $a$  un  $b$ . Pierādīt, ka izteiksmes  $a^4b + ab^4 + 3a^3b^2 + 3a^2b^3$  vērtība ir vesels skaitlis!

**2.** Pierādīt, ka katram naturālam  $n$  izteiksme  $3n^5 + 5n^4 - 8n$  dalās ar 10.

**3.** Pozitīviem skaitļiem  $a, b, c, d, e, f$  ir spēkā sakarības  $a^2 + b^2 = c^2$  un  $d^2 + e^2 = f^2$ . Pierādīt, ka  $(a+d)^2 + (b+e)^2 \leq (c+f)^2$ .

**4.** Pierādīt, ka regulāram desmitstūrī  $A_1A_2 \dots A_{10}$  ir spēkā sakarība  $A_1A_2 + R = A_1A_4$ , kur  $R$  ir tam apvilktais riņķa līnijas rādiuss!

**5. a)** Pierādīt, ka, izmantojot visas piecas dotās figūras (sk. 2. att.), katru tieši vienu reizi, nav iespējams salikt taisnstūri!



2. att.



Skolotāji un skolēni klausās uzdevumu skaidrojumus un analīzi.

**b)** Vai, izmantojot četras no dotajām figūrām, katru tieši vienu reizi, var salikt taisnstūri?

Visas figūras sastāv no vienādiem kvadrātiem. Figūras drīkst pagriezt vai apmest otrādi. Taisnstūri nedrīkst būt caurumi, un figūras nedrīkst pārklāties.

## 11. klase

**1.** Kvadrātvienādojuma

$$(1 + \sqrt{5})x^2 - 4\sqrt{7} \cdot (1 + \sqrt{5})^2 x + 4\sqrt{7} = 0$$

saknes ir skaitļi  $a$  un  $b$ . Pierādīt, ka izteiksmes  $a^4b + ab^4 + 3a^3b^2 + 3a^2b^3 + 16a^4b^3 + 16a^3b^4$  vērtība ir vesels skaitlis!

**2.** Vai uz rūtiņu lapas var uzzīmēt 1612-stūri, kura laukums ir 2015 rūtiņas un kura malas iet pa rūtiņu līnijām?

**3.** Pirātam Džonam Silveram kajītē ir 38 papagaiļi un 39 papagaiļu krātiņi. Katram papagaiļim ir savs krātiņš un vēl viens krātiņš stāv tukšs. Kādu dienu vētras laikā tie visi izmuka, tika noķerti un uz ātru roku salikti atpakaļ krātiņos (katrā krātiņā ne vairāk kā viens), bet ne obligāti savos. Vienā gājienā Džons Silvers var paņemt vienu papagaiļu un pārlikt uz to krātiņu, kurš dotajā brīdī ir tukšs. Kāds ir mazākais gājienu skaits, ar kuru viņam noteikti pietiek, lai panāktu, ka visi papagaiļi atrodas savos sākotnējos krātiņos?

**4.** Naturāli skaitļi  $a, b$  un  $c$  ir savstarpēji pirmskaitļi un visi ir lielāki nekā 50. Zināms, ka  $a+b$  dalās ar  $c$  un  $b+c$  dalās ar  $a$ . Atrast mazāko iespējamo  $b$  vērtību!

5. Pierādīt, ka regulāram četrpadsmitstūrim  $A_1A_2\dots A_{14}$  ir spēkā sakarība  $A_1A_2 + A_1A_6 = A_1A_4 + R$ , kur  $R$  ir tam apvilktās riņķa līnijas rādiuss!

## 12. klase

1. Zināms, ka  $\frac{\cos 3x}{\cos x} = \frac{1}{2015}$ . Aprēķināt

$\frac{\sin 3x}{\sin x}$  vērtību!

2. Paralelograma  $ABCD$  iekšpusē atzīmēts punkts  $P$  tā, ka  $\angle PAB = \angle PCB$ . Pierādīt, ka  $\angle PBC = \angle PDC$ !

3. Pierādīt, ka jebkuram naturālam nepāra skaitlim  $n$  izteiksme

$$2269^n + 2151^n + 1389^n - 1779^n$$

dalās ar 2015.

4. Katrs no skaitļu ass punktiem ar veselu koordinātu ir nokrāsots vai nu baltā, vai melnā krāsā. Nekādi divi balti punkti neatrodas viens no otra attālumā 1, un nekādi divi melni punkti neatrodas viens no otra attālumā  $d$ . Noteikt, kādām naturālām  $d$  vērtībām šāds krāsojums ir iespējams!

5. Votivapu valodā visi vārdi sastāv tikai



Uzdevumu analīzi 12. klasei vada žūrijas komisijas priekšsēdētājs Māris Valdats.

Foto: Agnese Šuste

no diviem burtiem  $a$  un  $b$ . Jebkuru vārdu var iegūt no vārda "a", atkārtoti lietojot šādus trīs likumus:

- 1) pierakstot vārdam galā burtu  $b$ ;
- 2) pierakstot vārdam galā sevi pašu;
- 3) aizstājot vārdā trīs pēc kārtas esošus burtus  $a$  ar vienu burtu  $b$ .

Vai votivapu valodā ir vārdi

**a)** *abbababab*; **b)** *baabaabaa*? 🐦

## ŠOVASAR ATCERAMIES ❧ ŠOVASAR ATCERAMIES ❧ ŠOVASAR ATCERAMIES

**80 gadu – 1935. g. 27. jūnijā** Jelgavā dzimis astrofizikis **Uldis Dzērvītis**, *Dr. phys.* (1970, nostr. 1992), LU Astronomijas institūta vadošais pētnieks (1997-2008), LZA Radioastrofizikas observatorijas profesors (1993). Pētnijs zvaigžņu iekšējo uzbūvi un fizikālos raksturlielumus, Galaktikas oglekļa zvaigžņu īpašības. Divu monogrāfiju (1983, 1991) un Galaktikas oglekļa zvaigžņu kataloga (2001) līdzautors. Daudz un interesanti rakstījies *Zvaigžņotajā Debessī* (pēdējais raksts *Relativitātes teorijai – 100*, 2005, Vasara). Miris 2009. g. 30. decembrī, apglabāts Baldones kapos. Sk. vairāk *ZvD*, 1995, Rudens, 33.-42. lpp.

**I.P.**

## ŠOVASAR JUBILEJA ❧ ŠOVASAR JUBILEJA ❧ ŠOVASAR JUBILEJA

**70 gadu – 1945. g. 1. septembrī** dzimis **Jānis-Imants Straume**, latviešu astronoms, *Dr. phys.* (1986, nostr. 1992), LZA Radioastrofizikas observatorijas zinātniskais līdzstrādnieks (1968-1996). Teorētiski pētnijs vēlo spektra klašu, sevišķi oglekļa zvaigžņu atmosfēras, izmantojot sava laika moderno elektronisko skaitļošanas tehniku. Viņa fotogrāfijas bieži ilustrēja *Zvaigžņotās Debess* rakstus. Sīkāk par jubilāra zinātnisko darbu lasāms *ZvD*, 1988, Pavasaris, 65.-66. lpp.

**I.P.**

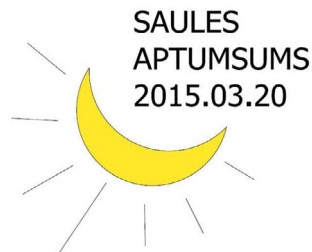
# ZIEMEĻBLĀZMA UN SAULES APTUMSUMS

MĀRTIŅŠ GILLS

## 2015. GADA PAVASARA EKVINOKCIJAS NEDĒĻA RĪGĀ

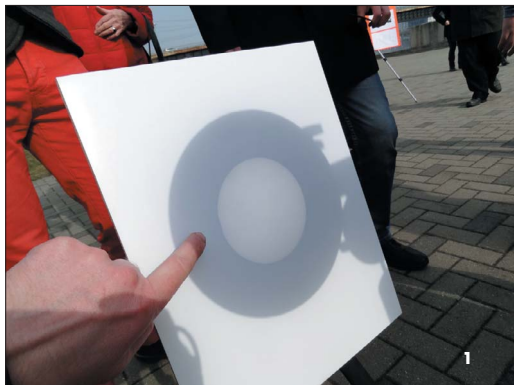
Nemot vērā to, ka iepriekšējais Saules aptumsums Latvijā bija vērojams pirms vairāk nekā četriem gadiem (2011. gada 4. janvārī), bet nākamais būs pēc sešiem gadiem (2021. gada 10. jūnijā), Latvijas Astronomijas biedrība vēlējas ieinteresēt pēc iespējas lielāku sabiedrības daļu nepalaist garām 2015. gada 20. marta aptumsumu. Desmit dienas pirms notikuma tika publicēta preses

relīze, un visu nedēļu pirms aptumsuma datuma Latvijā valdīja skaidrs, saulains un relatīvi silts laiks. Minētā nedēļa iezīmējās arī ar tādiem būtiskiem datumiem kā astronomiskā pavasara sākums (sākās 21. martā plkst. 00:45, tomēr Latvijas Radio apsveica ar pavasara sākšanos jau aptumsuma dienas rītā) un pāreju uz vasaras laiku tās pašas nedēļas nogalē.



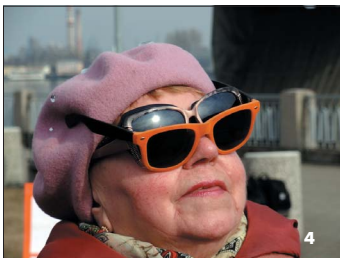
Tomēr visnegaidītākais notika tās pašas nedēļas otrdienas vakarā – Latvijas dzidrajās un Mēness neizgaismotajās vakara debesis bija vērojama ievērojama **ziemeļblāzma**. Lai arī pēdējos gados ārpus izgaismotām pilsētām laiku pa laikam ir bijusi iespēja novērot kādu ziemeļblāzmu, 17. martā ģeomagnētiskās aktivitātes  $K_p$  indekss sasniedza vērtību 8, kas nozīmē, ka ziemeļblāzmas gredzena dienvidu robeža varētu būt ievērojami pārvirzījies dienvidu virzienā (salīdzinājumam – ikdienā  $K_p$  indekss ir robežās no 1 līdz 3). Tā arī notika – visa vakara un

nakts garumā ar mainīgu intensitāti debess izgaismojās zaļos un sarkanīgos toņos gan ziemeļu pusē, gan periodiski sasniedza arī zenīta apgabalus. Dažbrīd ziemeļblāzma bija labi saskatāma arī Rīgā pie ieslēgta ielu apgaismojuma. Savstarpēji ar ziņām apmaiņās gan vaļasprieka astronomi, gan vienkārši cilvēki sociālajos tīklos. Vizuāli uzskatāmi ziemeļblāzmas gaitu reģistrēja arī *Star-space* observatorijas (atrodas Sūntažos) automātiskā pilnas debess novērojumu kamera, ar kuru iegūts laiklēciena video ir pieejams tīmeklī – [http://youtu.be/QCg\\_PFcfx8](http://youtu.be/QCg_PFcfx8).



Nākamajā dienā pēc iespaidīgās debess parādības laika prognozes liecināja, ka tieši piektdiena, 20. marts būšot mākoņaina diena un, iespējams, ziemeļblāzma paliks tās nedēļas un mēneša ievērojamākais astronomiskais notikums Latvijā. Aptumsuma dienas agrs rīts Rīgā bija saulains, bet ap plkst. 8 Sauli aizsedza no ziemeļrietumu puses atnākusī mākoņu fronte. Visu aptumsuma laiku

no plkst. 10:56 līdz 13:13 debesis klāja mainīga blīvuma un augstuma mākoņi, kas tomēr ik pa laikam sniedza iespēju novērot Sauli. Pie tam brīžiem situācija bija tāda, ka Saules sirpi labi varēja redzēt ar neapbruņotu aci vai caur parastām saulesbrillēm (tajos Saules spožums bija pārāk mazs, lai to vērotu caur melnā polimēra filtriem vai kā projekciju).



1. Saules aptumsuma novērojumi Ķīpsalā. Projekcija neilgi pēc pirmā kontakta.
2. Aptumsuma novērotāji.
3. Visdrošākie novērojumi – caur melnā polimēra filtriem.
4. Plānu mākoņu gadījumā tika izmantota arī šāda metode.
5. Latvijas Televīzija interesējas par astronomisko notikumu.
6. Saules projekcija neilgi pirms maksimālās fāzes.

Foto: M. Gills

Latvijas Astronomijas biedrība kolektīvu **Saules aptumsuma** novērojumus organizēja Ķīpsalā pie Swedbank galvenās ēkas. Iepriekš šo vietu LAB bija izmantojusi jau divkārt ar Sauli saistītu astronomisku notikumu vērošanai (2008. gadā – Saules aptumsumu, 2012. g. – Venēras tranzītu). Divu stundu laikā novērojumu vietu apmeklēja mainīgs cilvēku skaits (ne mazāk kā 200), bet vis-

vairāk bija ap maksimālās fāzes brīdi plkst. 12:05. LAB biedrs Nikolajs Nikolajevs nodrošināja teleskopu Saules attēlu projicēšanai. Šo rindu autors bija sagatavojis speciālas aptumsuma vērošanas brilles ar melnā polimēra filtru (*sk. arī vāku 2. lpp.*), bet Ausma Bruņiniece un Emīls Veide bija sagatavojuši informatīvos materiālus, kā arī visa pasākuma gaitā stāstīja visu par un ap Saules aptumsumiem. 🌑

# NOVĒROJUMI LATVIJĀ

## RAITIS MISA

Klāt bija 2015. gada 20. marta – **Saules aptumsuma dienas rīts** Latvijā. **Rīgā**, uz dienvidaustrumu pusi raugoties, bija redzama gan Saule, gan zilas debesis, bet no ziemeļrietumiem virsū bidījās mākoņu sega. Pēc prognozes tai tomēr bija jābūt caurumainai. Tieši šāda mākoņu sega ļauj visiem, arī tiem, kam nav speciālu aizsardzības līdzekļu, vērot Saules aptumsumu.

Rīgā Saules aptumsuma gaita bija paredzēta šāda – sākums 10:56, maksimālā fāze (0,77) ap 12:05, bet beigas – 13:14.

Dienai sākoties, prognoze par mākoņu blīvumu un daļējo caurspīdīgumu apstiprinās, un ap 11:25 jau esmu **Doma laukumā**, kur redzams vēl pa kādam aptumsuma vērotājam. Uzstādu kameru, un iemūžināšana var sākties.

Mākoņiem mijoties ar skaidrākiem brīžiem, izdodas iemūžināt aptumsumu dažādās fāzēs, arī maksimuma brīdi (0,77). Pievienotie attēli, pateicoties *Canon* atbalstam, uzņemti ar *Canon PowerShot SX60 HS*, izmantojot īpaši Saules vērošanai piemērotu alumīnija foliju. Objektīva fokusa attālums attēliem (tie ir nedaudz izkadrēti) ir 1365 mm.



11<sup>h</sup>27<sup>m</sup>

11<sup>h</sup>38<sup>m</sup> Te redzams arī viens Saules aktīvais apgabals.

12<sup>h</sup>05<sup>m</sup> Ap maksimālo fāzi 0,77 Rīgā.

12<sup>h</sup>13<sup>m</sup>

Aptumsuma vērošanu beidzu ap 12:15. Drīz arī mākoņi sabiezē tā, ka aptumsuma tālāko gaitu un beigas Rīgā vērot ir praktiski neiespējami.

Aptumsuma sākuma daļu izdevās iemūžināt arī video (*YouTube* – <http://youtu.be/8tlqly-5UCA> vai <http://ej.uz/aptumusms2015>). Video redzama aptumsuma gaita no apmēram 11:30 līdz 11:34.

## ARVIDS ŠIMIS **Salacgrīvā**

Nosūtu daļējā Saules aptumsuma foto. Debese sedza biezs, pienīgs vāks, nezaudēju cerību ieraudzīt caurumu pienīgajā debesī un lai tajā caurumā būtu arī Saule, bet ieraudzīju dzērvi kasi lidojam uz ziemeļiem, paspēju uzbildēt. Apskatot datorā, ieraudzīju arī Saules sirpi, tas man bija negaidīts pārsteigums.


Fotoaparātā (*Canon EOS 5D Mark III*) ir vasaras laiks (13<sup>h</sup>17<sup>m</sup>).



Nosūtu jums bildes no sava personīgā arhīva – ar ziemeļblāzmu pār Smilteni 17.03.2015. un Saules aptumsumu 20.03.2015. *Camera Model NIKON D3100*



Ziemeļblāzmu fotografēju ap plkst. 23:00.

Drupas sauc par "Smiltenes Stounhendžu". 13°25'   
(Bet patiesībā tās ir veca siena šķūņa  
drupas Smiltenes pagastā.)

AGNESE ZALCMANE

## PĒC PILNĀ SAULES APTUMSUMA UZ TĀLAJIEM ZIEMEĻIEM

Šā gada 20. martā visā Eiropā, kā arī daļā Āzijas un Āfrikas bija novērojams Saules aptumsums. Rīgā novērojamā maksimālā aptumsuma fāze bija 0,77, tātad Mēness aizsedza 77% Saules diametra. Kaut arī daudzi sajūsminājās jau par šādu aizsegto apjomu, raksta autorei tas bija par mazu, jo viņas mērķis jau 5. reizi bija vērot pilnu Saules aptumsumu. Taču šoreiz pilnā aptumsuma novērošanas iespējas uz sauszemes bija pat vēl ierobežotākas nekā parasti. Pilnā aptumsuma novērošanas josla, kaut arī vien ap 100 km plata, tomēr stiepjas vairāku simtu kilometru garumā, līdz ar to parasti ir vairāki varianti, kur tieši pilno aptumsumu piedzīvot. Šoreiz josla lielākoties stiepās pāri okeānam un pāri tikai divām nelielām sauszemes teritorijām – Fēru salām un Svalbāras arhipelāgam.

Par Svalbāru autorei iepriekš bija zināms tikai tas, ka tur mājō leduslāči un atrodas vairākas zinātniskās nometnes. Par Fēru salām bija dzirdēts daudz vairāk un bija zināms, ka tās ir reāli sasniedzamas, tādēļ sākotnējā doma bija doties turp. Taču pēc Fēru salu klimatisko apstākļu martā statistikas

apskates radās šaubas par aptumsuma novērošanas izredzēm, jo noskaidrojās, ka apmākušos debesu varbūtība ir ap 90%. Pēc tālākas izpētes izrādījās, ka arī uz Svalbāru ir iespējams nokļūt bez īpaša pasūtījuma – turp no Oslo un Trumses regulārus lidojumus veic divas aviokompānijas (SAS un *Norwegian*). Tā kā Svalbārā laikapstākļu statistika bija krietni labāka, kļuva skaidrs, ka aptumsumu novērot ir jādodas tieši uz turieni.

Par Svalbāras arhipelāgu sauc īpaša statusa Norvēģijai piederošu salu kopu starp 74 un 81 grādu ziemeļu platuma un 10 un 35 grādu austrumu garuma. Arhipelāga lielāko salu sauc par

Svalbāras arhipelāgs atrodas ļoti tuvu Ziemeļpolam.





Špicbergenu, kuras nosaukumu lasītājs, iespējams, ir dzirdējis iepriekš. Šajā arhipelāgā dzīvo ne tikai apmēram 3000 leduslāču, bet arī ap 2500 cilvēku – pastāvīgo iedzīvotāju, no kuriem lielākā daļa apmetušies Špicbergenas salas lielākajā pilsētā Longjirbienē. Kaut arī pilsēta ir maza, tajā ir visas modernam cilvēkam pierastās ērtības – elektrība, siltums, ūdensapgāde, kanalizācija un internets. Daudzas lietas šeit ir “vistālāk uz ziemeļiem” sastopamās, kā, piemēram, vistālāk uz ziemeļiem esošā baznīca, vistālāk uz ziemeļiem esošā universitāte, skola, bērnudārzs, pasts. Kaut arī visas ērtības, dzīvojot šajā vietā, ir pieejamas, tomēr šeit apmeties uz dzīvi netiek piedāvāts. Lai gan vasarās ir pietiekami silts, lai zeme sazaļotu, dārziņus iekopt nav atļauts, jo tas varētu rosināt palikt šeit ilgāk. Tas izpaužas pat tik tālu, ka Svalbārā mūsdienās nav atļauts ne piedzimt, ne nomirt, jo atbildību par problēmām, kas ar to varētu būt saistītas, valdībai būtu sarežģīti uzņemties. Līdz ar to topošās māmiņas un vecus cilvēkus transportē atpakaļ uz Norvēģijas kontinentālo daļu.

Svalbārā pirmie cilvēki apmetās laikos, kad tā bija izcila vaļu medību vieta. 20. gadsimta sākumā tika atrastas akmeņogļu iegulas, kurās ieinteresēti bija gan amerikāņi, gan krievi, gan norvēģi un zviedri, gan arī citu tautu pārstāvji. Akmeņogļu ieguve turpinājās vairākus gadu desmitus, bet mūsdienās tās tiek iegūtas tikai vairs pašu vajadzībām, nevis eksportam. Varētu brīnīties, kā šai vietā aiz polārā loka, kur koki augt nespēj mūžīgā sasaluma dēļ, varētu rasties akmeņogles. Domājams, ka pirms 600 miljoniem gadu Svalbāra atradusies pie dienvidpola un kopš tā laika atdreifējusi uz ziemeļiem, pa ceļam piedzīvojot pavisam citādu klimatu. Kustība\* ziemeļu virzienā notiekot joprojām – ar ātrumu pāris centimetru gadā.

\* Sk. Švarcs K. Kontinentu kustība, vulkānisms un zemestrīces. – *ZvD*, 2015, Pavasaris (227), 3.-9. lpp.

Tā kā Svalbāra atrodas krietni aiz polārā loka, tā katru gadu labu laiku pavada polārajā dienā un polārajā naktī. Polārā nakts, kad Saule atrodas vismaz 6 grādus zem horizonta, Longjirbienē ilgst no novembra sākuma līdz janvāra beigām, bet polārā diena iestājas 20. aprīlī un ilgst līdz 20. augustam. Aptumsuma diena 20. martā sakrita tieši ar pavasara ekvinoxiju, kad diena un nakts ir vienādā garumā. Autore ar šā gada *eclipse tour* aptumsuma vērotāju grupu – Andersu, Alinu, Edgaru, Everitu, Juri, Kristīni un Rūdfolfu – Svalbārā ieradās 13. martā un prom devās tieši pēc aptumsuma 20. martā, līdz ar to nepiedzīvoja ne polāro dienu, ne nakti. Taču tāpat bija lieliski nokļūt šajā ziemeļu zemē. Katra nākamā diena bija jūtami garāka par iepriekšējo. Pa nedēļu, kuru ceļotāji pavadīja Svalbārā, diena kļuva garāka par pusotru stundu.

Kaut arī autore sevi uzskata par labu ceļojumu organizatoru, šī zeme ar šļūdoņiem, īpaši lieliem un gandrīz vienmēr izsalkušiem dzīvniekiem, kā arī skarbo klimatu nav viena no tām, kur autore spētu līdzbraucējus vest ekskursijās ar pilnu pārlicību. Papildus tam, izejot no pilsētas, šajā zemē līdzī ir jābūt bīsei (ar kuru jāprot rīkoties) gadījumiem, kad kādu leduslāci esi tik ļoti ieinteresējis, ka tas nav nobijies no sākotnēji saceltā trokšņa un



Lejup no Sarkofāga kalna pirmajā pārgājienā.

par spīti visam vēlās iepazīties personiski. Latvijā students, ejot uz universitāti, plecos uzvel tikai somu ar lekciju materiāliem, bet Svalbārā uz otra pleca vēl uzkarina bisi – katram gadījumam. Visa iepriekš minētā dēļ tika atrasti prasmīgi vietējie ļaudis, kuri ceļotājiem palīdzēja justies droši un izbaudīt viņu laiku tur. Un viņi patiešām izbaudīja, dodoties dažāda veida piedzīvojumos.

Pirmās dienas ievērojamākais notikums bija došanās pa šļūdoni augšup, lai redzētu pašu pilsētu no sniegota kalna virsotnes. Lai pārgājiens noritētu raitāk un ērtāk, ceļotājiem tika izdalīti jauna stila apavi, kurus tiem nebija sanācis izmēģināt iepriekš, – sniega kurpes. Tās palīdzēja gan neiegrīpt līdz viduklim dziļajā sniegā, gan deva papildu saķeri, ejot pa ledaino šļūdoni. Skats no augšas bija diezgan miglains, taču, ejot lejā, debesis nedaudz noskaidrojās un skatam pavērās iespaidīga izmēra kalni. Iespaidīgais izmērs gan bija nevis augstumā, bet gan virsotnes platumā, jo šejienes kalnu profils drīzāk atgādina trapeci nekā trijstūri. Kaut arī nūjas lieliski palīdzēja augšupceļā, lejupceļu tās daudz nepaātrināja, taču ceļotāji izdomāja tās izmantot kā ilksis diviem vilcējiem, uz muguras ar galvu pa priekšu šļūcot lejā no kalna. Vilcēji tikmēr varēja izmēģināt skriešanu sniega kurpēs, un jāsaka, ka tas nebūt nebija grūti.

Kosmonauti ceļā.



Gandrīz īstas kosmonautu pusdienas.

Otrā diena sākās ar spēcīgu vēju un brāzmām, taču ceļotāji izbaudīja braucienu ar sniega motocikliem pa baltām citu sniega motociklu iebrauktām takām baltās ielejās starp baltiem kalniem un zem baltiem mākoņiem. Pirms brauciena organizatori ceļotājus ietērpa speciālos sniega motociklistu kombinzonos, tādēļ grupiņa nedaudz atgādināja kosmonautus. Kad vēlāk pusdienas tika ēstas no saldējot izžāvēta un pēc tam ar karstu ūdeni aplieta ēdiena tūtam, tas bija vēl viens solis tuvāk nokļūšanai kosmosā. Arktikas karalis leduslācis šajā braucienā palika neieraudzīts, kaut arī tika teikts, ka iepriekšējos braucienos uz šo vietu ļaudis bija dažus redzējuši. Tikai pāris dienas vēlāk daži nepieredzējuši tūristi šeit kādu lāci ievainoja ar revolveri, un to diemžēl vēlāk nācās nošaut drošības iemeslu dēļ.

Pret vakaru vējš bija pieņēmis spēkā un kopā ar sniegu radīja vētrainu sniegputeni, kuru visīpašāk izbaudīt ir tad, kad pilsētā pazudusi elektrība. Tas, par laimi, notika tieši tad, kad nupat bija pagatavotas vakariņas, tāpēc ceļotāji par to daudz nesatraucās. Vienīgo interesi radīja baumas, ka ilgstošas elektrības neatjaunošanās gadījumā sala varētu tikt evakuēta. Nebija gan skaidrs, uz kuriem varētu notikt evakuācija šādā vētrā.

Par laimi, *nākamajā* rītā elektrība bija atjaunota un vējš norimis. Ceļotāji sāka pārgājienu uz *Trollsteinen* kalnu, kur vējš tika



Lejup pa aizsalušas  
upes kanjonu.



Pa vienam caur šauro bezizeju  
uz ēdamzāli zem šļūdoņa.

atkal atrasts. Kaut arī stiprā vēja un šaurās kores dēļ nebija droši nokļūt pašā kalna virsotnē, skati, ejot lejā, bija kāpiena augšup vērti. Ceļš lejup veda cauri nelielas upes kanjonam ar iespaidīgi stāviem un akmeņainiem krastiem un likumiem, aiz katra no tiem pavērās atkal jauns lielisks skats. Ceļotājiem arī sanāca ieturēt savas kosmonautu pusdienas neparastā ēdamzālē – alā šļūdoņa vidū aptuveni 4 metrus zem tā virsmas, par kuras ieeju kalpoja pavisam neliels caurums. Par laimi, atpakaļceļā pēc pusdienām neviens neatkārtoja Vinnija Pūka gājienu ar iesprūšanu, bet jāuzsver, ka caurums tiešām nebija diez cik platāks par cilvēka gurnu apkārtmēru.

Krievu kompānijai piederoša ogļraču pilsēta Barenburga bija ceļa mērķis nākamās dienas braucienam ar sniega motocikliem. Tā

ir savāda vieta ar lozungiem no padomju laikiem un Ļeņing statuju joprojām novietotu pilsētas centrā. Šai vietā dzīvo ap 300 cilvēku, kuri atšķirībā no Longjirbienes iemītniekiem gandrīz nemaz nerunā angļiski vai norvēģiski, bet tā vietā sazinās krievu valodā. Līdz ar to, kad grupas gidam nekādi neizdevās noskaidrot kādu informāciju no meitenes vietējā alus darītavā, latviešu grupas krievu valodas zināšanas viņam lieti noderēja. Taču vislabākā brauciena daļa bija slīdēt cauri burvīgai sniegoti kalnainai ainavai uz sniega motocikliem ar Sauli debesīs un pilnīgu mieru visapkārt. Baltā brīnumzeme...

Vakarā daži no grupas devās uz universitāti, kur katru pēdējo divu nedēļu vakaru



Caur baltu brīnumzemi uz Barenburgu.



Plašs skats no Ļeņina pieminekļa Barenburgā.



Rīts – skats pa viesnīcas logu.

varēja mācīties par Sauli, aptumsumiem un ziemeļblāzmām. Stāstījums bija interesants, un bija jānožēlo, ka par šīm lekcijām viņiem nebija sanācis uzzināt iepriekš. Līdzīgi kā citās publiskās ēkās, piemēram, restorānos, ieejot no āra, vajadzēja novilkt āra apavus, lai nepienēsātu grīdas ar sniegu. Tā nu garderobē varēja aplūkot ievērojamu dažādu zābaku kolekciju.

Atpakaļ nākot, ceļotāji atrada divas zaļas ragavas, sauktas par *kick-sled*. Šai pilsētā kopā ir ap 25 tādām, un tās var brīvi izmantot jebkurš, kas tās ierauga neaizņemtas. Turklāt par to nekas nav jāmaksā. Tā kā grupas apmešanās vieta bija kalnainā pilsētas daļā, tās vakarā tika izmantotas vietēja izmēra sacensību rīkošanai braukšanā no kalna.



Suņu pajūgā pa Svalbāras ielejām.



Ledus alā šļūdoņa vidū.

Par pēdējo aktivitāti pirms aptumsuma vērošanas kļuva mācīšanās vadīt suņu kamanas. Sākumā vajadzēja saprast, kā pareizi suņus iejūgt un izvietot kamanu priekšā, lai pēc tam ar tām izbaudītu pamatīgu braucienu pa skaistu, sniegotu ieleju. Ar apmēram astoņiem suņiem katru kamanu priekšā un četrām tādām komandām varēja justies kā nopietnā ekspedīcijā. Likās, ka suņi to tik vien ir gaidījuši, un skrēja ar tādu sparū, par ko var tikai nobrīnīties. Kamēr suņi atpūtās, ceļotāji apmeklēja daudz lielāku un skaistāku ledus alu nekā to, kurā viņi bija divas dienas iepriekš. Vienīgi ar tādu platumu nebija jēgas jokot un ķircināt par iesprūšanas iespējām. Atpakaļceļā suņi atkal varēja izskrieties, īpaši tādēļ, ka ceļš lielākoties veda lejup. Lai pēdējās ekipāžas suņi neaizskrietu visiem pa priekšu vai nejauši nesapītos savās pavadās, vietām nācās spiest sniegā bremzi ar visu cilvēka spēku. Astoņi šādi sparīgi ziemeļu suņi pilnīgi noteikti ir spēcīgāki par diviem vidēja kaluma cilvēkiem, pat ja suņi ir iejūgti ragavu priekšā.



Svalbāras sēklu banka.



Vistālāk ziemeļos esošais saules pulkstenis.

*Pirms-aptumsuma* diena bija atstāta brīva, un ceļotāji sadalījās grupās, lai aplūkotu vēl nepaspēto un vakarā sanāktu kopā uz aptumsuma lekciju universitātē. Autore kopā ar diviem puīšiem devās atzīmēties pie Svalbāras sēklu bankas – *Global Seed vault*. Tā atrodas ap 3 km laukā no pilsētas bijušajās raktuvēs, un tajā tiek glabāti sēklu paraugi no visas pasaules, lai vispārējas katastrofas gadījumā būtu iespējams atjaunot botānisko daudzveidību. Kaut arī glabātuvē iekšā tikt var tikai noteiktu zinātnisko institūtu darbinieki, tāpat bija īpaši nokļūt pie tās durvīm. Pa ceļam tika apskatīts vistālāk uz ziemeļiem esošais saules pulkstenis, par kura rādītāju kalpo šejienes visievērojamākā dzīvnieka – leduslāča – figūra. Varēja vērot arī skaistos, sniegotos kalnus liča otrā pusē, kā arī satikt dažus vietējās sugas ziemeļbriežus. Iepriekš sniega motociklu ekskursijas gids bija stāstījis, ka ziemā ir

svarīgi tos neizbiedēt, jo tie var bēgot patērēt līdz pat 75% no savas atlikušās enerģijas un līdz ar to neizdzīvot līdz pavasarim un iespējai paēst.

Vakarā plaši apmeklētajā aptumsuma lekcijā varēja uzzināt par zinātnieku novērojumiem aptumsumu laikā, par aptumsumu fotografēšanu, kā arī par vīru, kurš pirmais izskaidroja ziemeļblāzmas, – Kristiānu Birkelandu.

*Nakts pirms aptumsuma* bija apmākusies, un rīts skaidrs ziemeļu pusē, bet mākoņains dienvidu pusē. Kopā ar čemodāniem un citām mantām braucēji devās uz vietu, kur bija nolemts vērot aptumsumu. Pilsētas centrā to nemaz nebūtu iespējams redzēt, jo Sauli tur līdz pat dienas vidum aizsedz kalni. Izvēlēta novērojumu vieta atradās starp vistālāk uz ziemeļiem esošo baznīcu un vistālāk uz ziemeļiem esošo Saules pulksteni. Lielākā daļa citu tūristu bija devušies uz ieleju drusku ārpus pilsētas, taču *eclipse-tour* izvēlēta vieta bija pietiekami laba, turklāt tuvāk lidostai, uz kurieni vajadzēja doties uzreiz pēc aptumsuma beigām.

Aptumsuma daļējā fāze sākās 10<sup>h</sup>11<sup>m</sup>, maksimālā fāze iestājās 11<sup>h</sup>11<sup>m</sup> 11 grādu augstumā pie debesīm, un pēdējais kontakts notika 12<sup>h</sup>12<sup>m</sup> pēc vietējā laika. Šajā vietā gan nebūtu bijis iespējams visu aptumsumu vērot vienā punktā, jo Saule pārvietojās starp



Aptumsuma rīts novērošanas vieta.



Skats uz pilno aptumsumu (caur mobilo telefonu).



Brauciena kronēšanas bridis.

kalnu grēdām. Taču komandai tas neradīja problēmas. Drīzāk problēmas radīja līdz ar skaidrajām debesīm atnestā temperatūra  $-18^{\circ}\text{C}$ . Katra nepieciešamība novilkt cimdus tika apmierināta ar lielu piespiešanos, taču citādi fotoaparātus regulēt neizdotos. Vēl skaudrāk par cimdu novilkšanu sāpēja tas, ka, nejauši uzelpojot uz fotoaparāta skatu meklētāja, tas momentā aizsala un nebija diez cik labi attīrāms.

Tomēr galvenais jau bija aptumsumu redzēt savām acīm, nevis fotogra-

fēt, un tas izdevās lieliski. Nevienā no iepriekšējiem *eclipse-tour* braucieniem nebija gādījušās tik skaidras debesis, un līdz ar to nebija pieredzēts tik iespaidīgs aptumsums. Varēja lieliski redzēt Saules vainagu un interesantās formas, ko veido gāzes dažādās aizsegtās Saules pusēs. Šis burvīgais skats ilga 2,5 minūtes un noslēdzās ar žilbinošu dimanta gredzena efektu. Zinot, ka mājās palicēji un lasītāji vēlēties uzzināt, kā tas bija, autore jautāja komandas biedriem, vai viņi varētu savu pieredzi raksturot. Visi kā viens apgalvoja, ka tas nav iespējams. **Pilns Saules aptumsums būtu jāredz pašam**, lai apjaustu, cik skaists un neparasts tas ir. Kā viens no komandas biedriem minēja – tas ir kā ar jaunu garšvielu, kuras garšu spēj saprast tikai tad, kad tā ir pamēģināta.

Pēc aptumsuma komanda ar mantām sēdās auto, kas tos aizvazināja uz lidostu. Pāceļoties vēl varēja pajūsmot par baltajiem kalniem, kas mirdzēja spožajā saulē, līdz Svalbāra palika aizmugurē un aptumsuma vērotāji iekārtojās mājupceļam.

Vairāk par iespaidiem lasiet <http://2015.eclipse-tour.org>. 🐾



Pēdējie brīži Svalbārā. Prieki pēc aptumsuma: Saule atgriezusies! *Autores foto*

MĀRTIŅŠ KERUSS

## ATSKATS UZ 2015. GADA STARPARTY #13 JEB "GAISMU"

11. aprīlī Starspace observatorijā Kaltiņos notika kārtējais astronomijas amatieru salidojums. Šoreiz tā tēma bija veltīta gaismai, jo 2015. gadu Apvienoto Nāciju Ģenerālā asambleja ir pasludinājusi par Gaismas un gaismas tehnoloģiju gadu. Visas semināra lekcijas bija tieši vai netieši saistītas ar gaismu un tās dažādām izpausmēm.

Pirmais uzstājās ģeodēzijas inženieris Aivis Meijers no LU Astronomijas institūta fundamentālās ģeodinamiskās stacijas ar ziņojumu par tajā veikto lāzerlokāciju.

Uzņēmuma Eventech pārstāve Katrīna Belaševa informēja par sasniegumiem, kas gūti īsā laikā, mazam uzņēmumam izveidojoties



Skats no observatorijas teleskopa laukumīņa uz pagalmu.

no Elektronikas un datorzinātņu institūta. Šā uzņēmuma augstas precizitātes lāzera gaismas ceļojuma laika mērierīce jau ir pazīstama ne tikai jau iepriekš minētajā LU Astronomijas institūtā, bet arī vairākās pasaules observatorijās. Tiek veidoti aizvien jauni uz gaismas tehnoloģijām balstīti produkti.

Izglītības un zinātnes ministrijas pārstāvis Kaspars Karolis, atbildīgais par Latvijas sadarbību ar Eiropas Kosmosa aģentūru (EKA), pastāstīja par Latvijas iestāšanās gaitu EKA. Lai gan valsts vēl nav pilntiesīga EKA dalībniece, jau tagad pastāv iespējas pieteikties un saņemt finansējumu dažādiem EKA projektiem.

Agnese Zalcmāne dalījās iespaidos par





Apmeklētājiem iespējams iepazīties ar dažāda veida teleskopiem un pēc saulrieta ar tiem vērot debesis. *Visi autora foto*

*Eclipse Tour* komandas braucienu uz Svalbāras salu galējos ziemeļos\*, lai tur novērotu pilno Saules aptumsumu.

Pēdējie divi lektori – dabas fotogrāfs un biologs Māris Kundziņš un tēlniece Gundega Evelone – uzstājas ar stāstījumu par gaismas izpausmēm fotogrāfijā un mākslā.

Starplaikā starp lekcijām varēja iepazīties arī ar dažāda veida dzīvnieku pasaules pārstāstījumiem – aitām, pilēm un citiem.

Neskatoties uz dzestrumu, laiks bija ideāls, lai pēc lekcijām nodotos debesu vērošanai.

Dalībnieki – kopskaitā vairāk nekā pusimts – pārsvarā bija jauni ļaudis. Vēl pēc pusnakts bija palicis krietns pulciņš debess vērotāju. 🐦

\*Sk. *Zalcmane A.* "Pēc pilnā Saules aptumsuma uz tālajiem ziemeļiem" šī laidiena 46.-52. lpp.

MĀRTIŅŠ GILLS

## KLAIPĒDAS LAIKA DIMENSIJA



Klaipėdas Pulksteņu muzeja eka...

Lietuvas lielāko ostas pilsētu Klaipėdu ik gadu apmeklē diezgan daudz viesu no Latvijas. Galamērķis visbiežāk ir Kuršu kāpa, bet jo īpaši – uz kāpas esošais Jūras muzejs un delfinārijs. Tikai retais velta laiku pašas Klaipėdas apskatei. Steidzīgā braucienā ar ma-



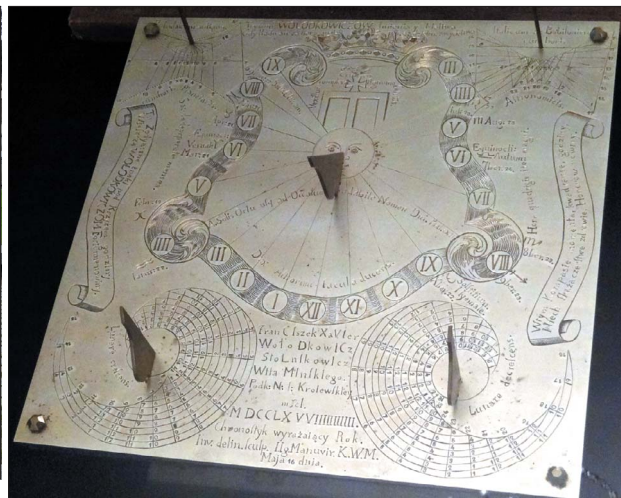
... un muzeja direktors Romualds Martinkus.

šīnu pilsēta var šķist mazliet vienmuļa ar industriālo, tirdzniecības centru un blokmāju apbūvi, tomēr Klaipėdas centrālajā daļā ir arī neliela vecpilsēta ar gājēju ielām, un turpat Liepu ielā ir arī kāds Baltijas reģionā





Muzeja pagalmā. Priekšplānā horizontālais, bet aizmugurē – ekvatoriālais saules pulkstens.



Viens no ekspozīcijā esošajiem saules pulksteņiem ir 18. gadsimta lietuviešu-poļu saules pulksteņu meistara Ignasija Manuvira darba reprodukcija.



Sgraffito tehnikā veidots vertikālais saules pulkstens muzeja pagalmā.

īpašs muzejs, kas ir pilnībā veltīts pulksteņiem. Tā apskatei vajadzētu veltīt ne mazāk par stundu.

Kā veiksmīgu muzeja apmeklējuma sākuma laiku var ieteikt pl. 12, kad muzeja pagalmā ir iespēja baudīt zvanu skaņu mūzikas koncertu. Pulksteņu muzejā var izsekot laika



Muzejā ir iespēja izpētīt, kā uzbūvēts mehāniskais pulkstens...



... un novērtēt dekoratīvi izteismīgus vēsturiskos mehāniskos pulksteņus.



Saules pulkstenis uz *M.Mažvydo* gājēju ielas ir daļa no soliņa.

mērišanas pieejas attīstībai no visnenākajām ierīcēm, tādām kā saules, smilšu un ūdens pulksteņi, līdz mūsdienu elektroniskajiem laikrāžiem. Tomēr pats galvenais akcents ir mehāniskie pulksteņi ar to daudzveidīgo dizainu vairāku gadsimtu griezumā. Savukārt šī raksta autoram kā *ZvD* pārstāvim īpaši patika dažādi ekspozīcijā un darbībā esošie saules pulksteņu veidi – pagalmā vien ir apskatāmi vertikālais, horizontālais, ekvatoriālais un daļības saules pulksteņi.

Klaipēdas Pulksteņu muzejs ir dibināts 1984. gadā, un tā administratīvais statuss ir Lietuvas Mākslas muzeja filiāle. Muzejam ir paveicies ar lielisku vietu – tas atrodas atjau-



Saules pulkstenis uz Klaipēdas Novada bibliotēkas ēkas sienas.

notā 19. gadsimta ēkā ar plašu pagalmu. Tiesa, padomju laika apbūve to ir krietni samazinājusi, nogriežot skaisto skatu uz Danes upi. Šis muzejs ir tā direktora un veidotāja Romualda Martinkus mūža darbs. Viņš ir mākslinieks dizainers, kuram patīk pulksteņu mākslinieciskā puse, viņš arī pēta un veido saules pulksteņus. Muzejā ir gan pastāvīgā ekspozīcija, gan arī regulāri notiek dažādi radoši mākslas un izglītojoši pasākumi.

Jāpiebilst, ka muzeja vadītājs ir veidojis saules pulksteņus daudzviet Lietuvā. Piemēram, divi ir apskatāmi Klaipēdas pilsētas vidē – uz *M.Mažvydo* gājēju ielas un uz Klaipēdas Novada bibliotēkas ēkas sienas. 🐦

## Amatierastronomijas interesentiem 🦅 Amatierastronomijas interesentiem



Ikgadējais amatieru astronomijas seminārs **“Ērglis 2015”** notiks **no 2015. gada 13. līdz 16. augustam Mālpilī.**

Sīkāka informācija par semināra programmu un pieteikšanos ir pieejama Latvijas Astronomijas biedrības mājaslapā [www.lab.lv](http://www.lab.lv).

**Māris Krastiņš**

NATĀLIJA CIMAHoviČA

## KOSMISKI ATSPULGI LATVIJAS TĒLOTĀJĀ MĀKSLĀ

Ir nākusi klajā mākslas zinātnieces Elitas Ansones grāmata "Saules sistēmas perspektīva" par Latvijas mūsdienu tēlotājas mākslas saistību ar kosmiskajām problēmām. Grāmatas pamats ir tāda paša nosaukuma grāmas darbu izstāde izstāžu zālē "Arsenāls" (25.11.2014.-01.02.2015.). Grāmatā ietverti arī izstādes darbu apraksti.

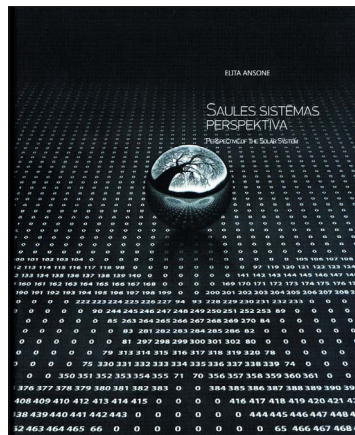
Sigurds Vidzirkste.  
X X X. Ap 1967.

Plašajā apcerējumā iztirzātas pasaules uztveres problēmas gan latviešu, gan cittautu mākslinieku darbos. Apcerējums sadalīts vairākās tēmās: Kosmosa izpētes dialektika; Krievu kosmisms; Kosmosa iekarošanas ēra; Kosmos Zentas Loginas mākslā; Lielais sprādziens; Pasaule kā optiska ilūzija; Bezgalība; Dievs; Sigurda Vidzirkstes kibernetiskā glezniecība; Pitagora koncepcija - pasaule kā muzikāla harmonija; Artūra Riņķa sinestēzija, kinētiskie objekti un māksla "nekurienes vidū"; Mandala; Latviņu raksta kosmoloģija Valda Celma interpretācijā; Dieva attēlošanas problēma Māra Subača mākslā; Evolucionisms; Dabas parādību struktūras Tatjanas Krivenkovas mākslā; Molekulārā estētika; Romantisma līnija. Šais apcerējums parādīts, ka cilvēces kosmiskās sapratnes veidošanās gaita ir izteikta vizuālos tēlos.

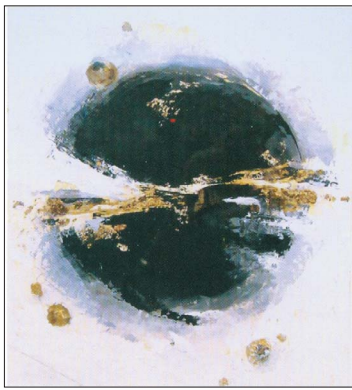
Elita Ansonē. Saules sistēmas perspektīva. Latvijas Nacionālais mākslas muzejs, 2015. Grāmata nopērkama izstāžu zāles Arsenāls kasē.

leveda nodalās "Kosmosa izpētes dialektika" un "Krievu kosmisms" autore ir aplūkojusi kosmosa un mākslas saistības vispārīgos procesus. Pie tam krievu kosmisms ir laika ziņā tuvs pasaulē nozīmīgākajam uzskatu pagriezienam, ko izraisīja kosmosa aktīvā pētniecība - kosmonautika.

Kosmiskā aplūkojuma sākumā ir Zentas Loginas darbi – viņa bija no tās paudzes, kuri jaunībā pieredzēja Latvijas brīvvalsts plašo mākslas telpu, bet politisko pārmaiņu laikā atrāvās no oficiālās mākslas: līdz ar to kosmiskā laikmeta sākums deva iespēju brīvam



Skats izstādē.

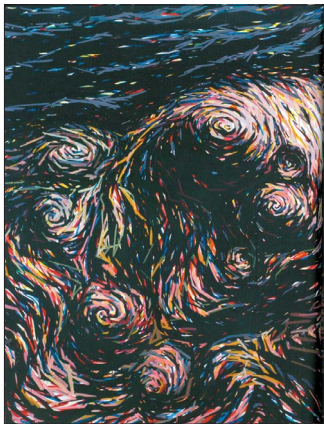


Zenta Logina\*.  
Melnais caurums.  
70. gadi.

tēlojumam. Logina savos darbos maz tēloja kosmiskos objektus, bet galvenokārt pievērsās nu atļautajam domu plašumam. Ir svarīgi, ka Logina nepamatoti nefantazēja, bet allaž centās uzzināt adekvātu patiesību par kosmiskajiem objektiem.

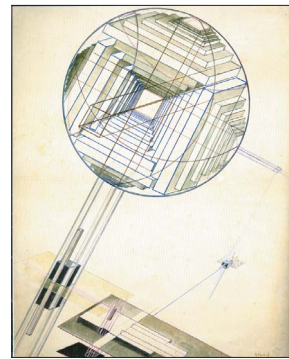
Jaunajos domu plašumos ienāca arī vairāku citu mākslinieku darbi.

Gadsimtu mijā, mainoties politiskajai situācijai, radās iespēja saistīties gan ar seniem, gan jauniem dažādiem filozofiskiem strāvumiem. Rezultātā Latvijas mākslā izveidojās jauns plašu domu virziens.



Miķelis Fišers.  
Lielviela. 2012.

\* Sk. rakstus ZvD: *Cimahoviča N.* Kosmosa gleznotāja Zenta Logina. – 1984, Rudens (105), 60. lpp., *Cimahoviča N.* Zentas Loginas piemiņas izstāde. – 1987/88, Ziemā (118), 45.-48. lpp., *Cimahoviča N.* Mākslinieces Zentas Loginas ieskaits aizlaikos. – 2011/12, Ziemā (214), 50.-53. lpp. un *Kūlis R., Šuvajevs I.* Cilvēks un kosmos (par Zentas Loginas glezniecību domājot). – 1988, Vasarā (120), 52.-57. lpp.



Grāmatā arī aprakstīti Gustava Kluča un Ņujorkā dzīvojušā Sigurda Vīdzirkstes darbi. Tie saistās ar laikmeta eksakto attīstību. Vīdzirkste meklēja saistību starp pasaules haotiskiem procesiem un šo procesu iespē-

Gustavs Klucis. Konstrukcija. 1920-1921.  
Latvijas Nacionālā mākslas muzeja kolekcija.



Stāmerienas villaine. Rekonstrukcija pēc 12. gs. atraduma.

jamo sakārtotību.

Interesanta ir saistība starp mūsdienu mākslu un aizmūžiem. Lielvārdes jostas un etnogrāfisku rakstu pētījumi dod mums ieskatu cilvēka domas attīstības gaitā, bet Stāmerienas villainē ir iekodēta informācija par bezgalīgā Visuma mūžīgo riņķojumu.

Katrā ziņā, kad tiek uztverta arvien jauna kosmiska informācija un attēlota vizuālajā mākslā, tad veidojas jaunu priekšstatu kopums par cilvēka vietu Visumā un līdz ar to jauni pakāpieni dabas procesu izpratnē.

Radošu personību atziņas ir fragmenti laikmeta paradigmas veidošanā – cilvēces arvien pilnīgākai izpratnei par piederību Visumam. 🐦

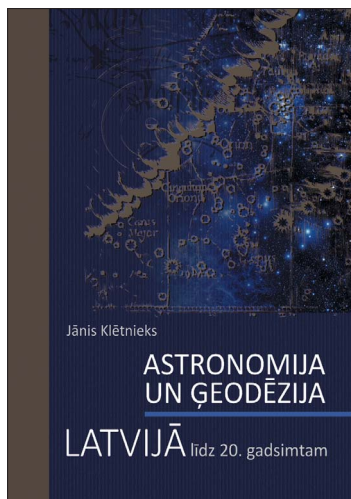
JĀNIS BALODIS

# PĀRŠĶIRSTOT JĀŅA KLĒTNIKA GRĀMATU "ASTRONOMIJA UN ĢEODĒZIJA LATVIJĀ LIDZ 20. GADSIMTAM"

Latvijas Zinātņu akadēmijas goda doktora ģeodēzista un astronoma Jāņa Klētnieka monogrāfijā "Astronomija un ģeodēzija Latvijā līdz 20. gadsimtam" apskatīta šo seno zinātņu attīstība ne tikai Latvijā, bet eiropeiskās izcelsmes civilizācijas robežās, sākot ar senatnes debess parādību minējumiem līdz Visuma uzbūves pētījumu un novērojumu rezultātu interpretācijām senatnē, viduslaikos un tālāk, daļēji ieejot 20. gadsimtā. Lai gan grāmatas nosaukums vēsta par astronomiju un ģeodēziju Latvijā vēsturiskajā periodā līdz 20. gadsimtam, tomēr tās saturs aptver daudz plašāku skatījumu. Tā vērtē šo zinātņu nozīmību un attīstības etapus gan Eiropā, gan Livonijā, Krievijā, Baltijā un detālāk Latvijā uz visa minētā areāla vēsturiskās attīstības fona. Tā ir reizē vēstures grāmata un reizē cieši saistīto zinātņu astronomijas, ģeodēzijas un kartogrāfijas attīstības caurī gadsimtiem izziņu un analīzes grāmata. Šai pārskatā saīsināti atreferēti grāmatā izvērsto materiālu fragmenti ar mērķi informēt lasītāju par iespējām to padziļināti iepazīt, atverot grāmatas oriģinālu.

Grāmatas pirmajās 354 lappusēs ir ievads, 7 nodaļas ar attīstības analīzi un daudziem vēsturiskiem attēliem un faktiem un pēcvārds. Šīs daļas pārskats būs turpmākajās lappusēs. Bet grāmata ir papildināta ar svarīgāko astronomijas un ģeodēzijas notikumu hronoloģiju, ar īsu informāciju par zinātnieku biogrāfiskajiem datiem, personu rādītāju, kā arī ar grāmatā izmantoto literatūras un uzziņu sarakstu. Šā papildinājuma 60 lappusēs koncentrēta visa autora analīzē ietvertā faktu informācija.

**1. nodaļa** "Laika un telpas izpratne latviskajos priekšstatos" sniedz ieskatu par šo ideju izziņu un interpretāciju autora domu



J. Klētnieka monogrāfijas "Astronomija un ģeodēzija Latvijā līdz 20. gadsimtam" vāka attēls.

labirintos, kas veidojušies nemiņīgo "kas un kāpēc" jautājumu, atbilžu, faktu un pierādījumu meklējumos gan latvju dainās, gan arheoloģiskos atradumos, gan pašu zemes un plašās pasaules vēstures faktos un literāros avotos.

**2. nodaļa** nosaukta "Astronomijas un ģeodēzijas izplatība viduslaiku Livonijā (12.-16. gs.)", taču stāsts iziet tālu pāri Livonijas robežām, parādot tās saistību ar pārējo Eiropu un progresa vējus no tās. Tā, piemēram, stāsts par to, ka Franku valsts veidotājs un Svētās Romas impērijas ķeizars Kārlis Lielais (742-814) pulcināja ap sevi zinātniekus, veicināja izglītību un zinātni, dibināja baznīcu un klosteru skolas. Uzplauka viduslaiku feudālā kultūra, kuru pēc Kārļa Lielā nāves tālāk veidoja Francijas, Vācijas un Itālijas valdnieki.

Savukārt arābu iekarotajās Rietumeiropas valstīs 10. gadsimtā no Pireneju pussalā nodibinātā

Kordovas kalifāta sāka izplatīties arī stipra arābu kultūras ietekme. Persijas sasanīdu dinastijas izglītotie valdnieki savulaik bija savākuši un pārtulkojuši daudzus antīko grieķu-romiešu autoru matemātikas, astronomijas un filozofijas darbus. No turienes, nonākot arābu iekarotāju varas rokās, tie ieguva jaunu izplatību. Arābu astronoms Al-Batāni jeb latīņu vārdā sauktais Albategniuss (ap 858-929), balstoties uz Ptolemaja ģeocentrisko pasaules uzbūves teoriju un debess spīdekļu novērojumiem, precizēja saules gada garumu, pavasara punkta precesijas un ekliptikas slīpuma skaitlisko lielumu. Viņš novēroja arī Saules, Mēness, planētu un zvaigžņu stāvokli un sastādīja "zidžas" – debess spīdekļu redzamības tabulas un aprakstus. Albategniusa aprēķinātos astronomiskos lielumus vēlāk savos darbos izmantoja un uz tiem vēlāk atsaukušies slavenie ziemeļnieku astronomi Koperņiks, Brahe un Keplers.

Eiropieši pirmo universitāti nodibināja 1088. gadā Bolonā, Itālijā. Latīņu valodā tur mācīja Aristoteļa dabas filozofiju, loģiku un metafiziku, matemātiku, teoloģiju, romiešu likumus un medicīnu. Drīz pēc tam universitāti dibināja Francijā – Parīzē (1150) un Anglijā – Oksfordā (1167). Universitātes veicināja dabaszinātņu un matemātikas plašāku attīstību, no tām izplatījās arī astronomijas zināšanas. 13. gadsimtā universitātes jau nodibināja vairākās viduslaiku feodālo valstu pilsētās. Anglijā izveidoja otru universitāti Kembriđžā (1209). Spānijā nodibināja universitāti Salamankā (1218), Itālijā – Padujā (1222) un Francijā – Tulūzā (1229). Itālijā 14. gadsimtā sākās vispārējs antīkās kultūras uzplaukums jeb renesanse, kas iezīmēja viduslaiku vēsturē jaunu laikmetu (14.-16. gs.). Šajā laikā pieauga jaundibināto universitāšu skaits. Itālijā nodibināja universitāti Pizā (1343), Čehijā – Prāgā (1348), Polijā – Krakovā (1364), Austrijā – Vīnē (1365) un Vācijā – Heidelbergā (1386), Leipcigā (1409), Rostokā (1419), Greifsvāldē (1456), Freiburgā (1457), Minhenē (1472), arī Šveicē – Bāzeles pilsētā (1460), Zviedrijā – Upsalā (1477) un Dānijā – Kopenhāgenā (1479). Līdz 16. gad-

simtam Eiropā pavisam jau darbojās 46 universitātes. Daudzviet tajās uzplauka dabas filozofijas idejas, matemātika un astronomija. Laicīgās zinātnes mazāk iespaidoja valdošās baznīcas dogmas, bet tajās tomēr vēl ilgi valdīja antīkā laikmeta autoritāšu uzskati, metafizika, alķīmija, astroloģija. Renesanse, empīriskās domas attīstība un it īpaši 15. gadsimta vidū Johana Gūtenberga atklātā grāmatu iespiešanas prasme, bet pēc tam sekojošā Kristofera Kolumba Jaunās pasaules – Amerikas atklāšana satricināja agrākajos gadsimtos Eiropā izplatītos uzskatus par pasaules uzbūvi un dabā notiekošajiem procesiem. Dabaszinātnēs aizvien vairāk izplatījās eksperimentālo pētījumu metodes, radās dažādi praktisko lietojumu veidi un jauni atklājumi. Līdz 15. gadsimta beigām ar Gūtenberga paņēmienu grāmatas jau iespieda Vācijā, Itālijā, Šveicē, Nīderlandē, Francijā, Anglijā, Čehijā, Polijā, Ungārijā, Spānijā. Bet Livonijas rezidencē Rīgā tipogrāfiju atvēra tikai nākamā gadsimta nogalē – 1588. gadā.

Astronomi Johans Gmundens, Georgs Purbahs, Johans Millers-Regiomontans un Bernhards Valters ar saviem darbiem 15. gadsimtā nostiprināja astronomijas attīstības ceļu Eiropā. Sešpadsmitā gadsimta 70. gados Regiomontans ar bagātā tirgotāja un astronomijas labvēļa Bernharda Valtera (1430-1504) sniegto atbalstu Nirnbergā izveidoja pirmo astronomisko observatoriju Eiropā, izgatavoja novērošanai vajadzīgos instrumentus un nodibināja tipogrāfiju grāmatu un kalendāru iespiešanai. Nirnbergā iespiesti daudzi astronomijas darbi, arī Regiomontana matemātikas darbs aritmētikā un algebrā.

Runājot par viduslaiku kartogrāfiju, Livonijas vārds uz viduslaiku kartēm parādās 13. gadsimta pirmajā pusē pēc vācu misionāru un krustnešu ienākšanas seno latviešu cilšu apdzīvotajā zemē, kad šeit jau bija nostiprinājusies Romas pāvesta un Vācijas ķeizara vara. Viena no vecākajām kartēm, uz kuras lasāms Livonijas nosaukums, ir 1235. gadā Ebstorfas klosterī sastādītā karte. Uz tās mi-

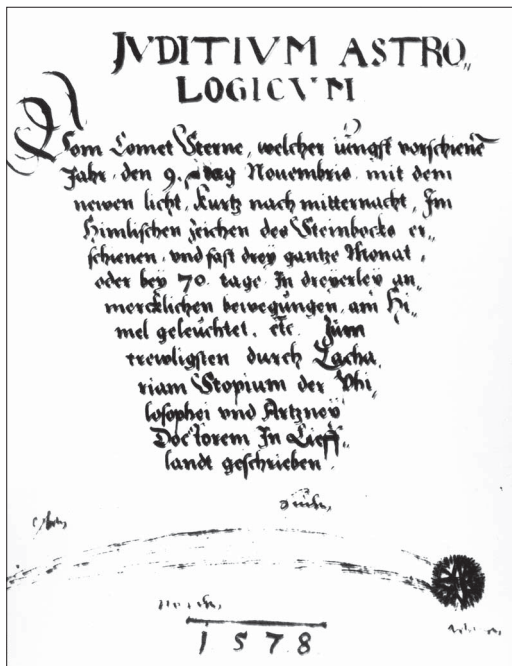


Rīgas tipogrāfijā pirmā iespiestā 1590. gada kalendāra fragments.

nēts arī Rīgas pilsētas, Zemgales, Kurzemes un Daugavas nosaukums. Kartes ģeogrāfiskās kontūras primitīvas un neatbilst īstenībai.

Kristofora Kolumba, Vasko da Gamas un Fernana Magelāna ģeogrāfiskie atklājumi radīja pamatu straujai attīstībai. Amerigo Vespuči sastādīja Jaunās pasaules aprakstu, un pirmo reizi iespiestā veidā tas parādījās 1507. gadā. Jaunatklātā Amerikas kontinenta aptuvenās kontūras pēc Amerigo Vespuči apraksta bija zīmējis kartogrāfs Martins Valdzēmillers (1470-1518). Valdzēmillera sastādītā Eiropas karte iespiesta 1516. gadā. Kartē parādīts arī aptuvenais Livonijas novietojums Ģermāņu (Baltijas) jūras piekrastē. Kartē minēti arī vairāku Livonijas vietu ģeogrāfiskie nosaukumi – *Samigete* (Zemgale), *Curonia* (Kurzeme), *Grobin* (Grobiņa), *Hasepot* (Aizpute), *Goldingen* (Kuldīga), *Sobel* (Sabīle), *Marieburg* (Alūksne) un *Garti-*

na Valdzēmillera sastādīto un 1507. gadā iespiesto pasaules karti ar jaunākajiem ģeogrāfiskajiem atklājumiem papildināja vācu kartogrāfs un kosmogrāfs Pēteris Apiāns. 1520. gadā Apiāns publicēja jaunu pasaules karti *Typus orbis universalis* (Pasaules veids). Drīz pēc tam (1524) Landshutas pilsētā Bavārijā tika iespiests krāšņi ilustrētais Apiāna pasaules apraksts *Cosmographicus liber* (Kosmogrāfijas grāmata). Apiāna Kosmogrāfijas grāmata kļuva ļoti populāra, un to iespieda 30 atkārtotos izdevumos ne tikai latīņu, vācu, franču, bet arī citās valodās. Apiāns 1540. gadā Ingolštātē iespieda jaunu darbu – *Astronomijum Caesareum* (Ķeizariiskā astronomija). Šī Apiāna grāmata ir viens no greznākajiem 16. gadsimta iespieddarbiem astronomijā. Tajā izteiktas vairākas jaunas idejas, kas laika gaitā nostiprinājās astronomijas pētniecībā. Pirmo saglabājušos Livonijas speciālkarti sastādījis flāmu astronoms un kartogrāfs Jans Portancijs, un tā iekļauta slavenā nīderlandiešu kartogrāfa Abrahama Ortēliusa (1527-1598) pasaules atlantā *Theatrum Orbis Terrarum*. Tomēr Rīgas un Somu jūras līča kontūras pirmoreiz ticamāk attēlotas skandināvu kartogrāfa Olava Magnusa 1539. gadā Romā iespiestajā kartē. Tajā jau uzrādītas 14 pilsētas, Daugavas un Gaujas kontūras. Nīderlandiešu kartogrāfi 16. gadsimta otrajā pusē pavērsa plašāku skatienu uz Baltijas jūras piekrastes zemēm. Vislielāko ieguldījumu kartogrāfijas attīstībā 16. gadsimta otrajā pusē sniedzis flāmu kartogrāfs Gerards Merkators (1512-1594). Merkatora kartes ir pirmās precīzākās kartes, un tās iekļautas karšu krājumā, kas pirmoreiz nosaukts par atlantu (1595). Atlantā iekļauta arī Merkatora sastādītā Livonijas karte, kurā ir daudz pilnīgāks ģeogrāfiskais saturs ar labi attēlotu Baltijas jūras piekrasti, salām un upju tīklu. Merkatora Livonijas karte paliek precīzākā visu 17. gadsimtu, līdz to nomaina ģeogrāfiski pilnīgākas zviedru un citu kartogrāfu sastādītās kartes.



Zaharija Stopija 1577. gadā novērotās komētas apraksts darbā *Juditium astrologicum vom Comete Sterne* ("Astroloģisks spriedums par komētu").

2. nodaļā J. Klētnieks plaši izvērsis stāstījumu gan par Tiho Brahes un Nikolaja Kopernika izcilajiem pētījumiem, gan arī par kalendāriem, viduslaiku medicīnu, astroloģiju un astronomiju. Stāsts ir arī par ievēribu pelnošiem notikumiem Rīgā: vecākais dokumentētais komētas novērojums Rīgā, Rīgas Misāles kalendārs un citi vecie Rīgas kalendāri. J. Klētnieks citē I. Rabinoviču par Rīgas ārstu astrologu un astronomu Zahariju Stopiju, kas atbilstoši 16. gadsimta medicīnas stāvoklim un plaši izplatītajai tālaika medicīnas praksei bijis labi izglītotas ārstu astrologs. Z. Stopijs pats veicis astronomiskos novērojumus un sastādījis kalendārus. Ārstniecības astroloģisko interpretāciju labi raksturo Stopija ziņojums Prūsijas hercogam Albrehtam par hercoga brāļa nāvi: "Nāves iestāšanos izraisīja arī planētu un zodiaka nelabvēlīgais stāvoklis. Lai gan slimnieks no rīta jutās labi, tomēr drīz vien pēc rūpīgas novērošanas tika kon-

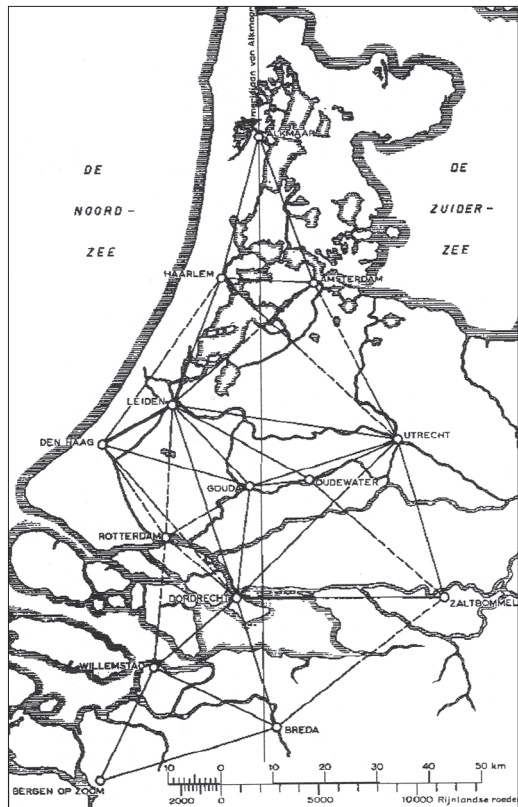
statēts, ka Vēža zīmē esošais Saturns virzās atpakaļgaitā un ka slimnieka horoskopā tas atrodas savienojumā ar Mēnesi un Pūķa zvaigznāja asti. Marss šai laikā bija opozīcijā Saturnam un Jupiteram, un abi virzījās atpakaļgaitā divpadsmitajā dominīcijā. To, ka šāda pozīcija ietekmēja slimības gaitu, parādīja straujā slimnieka veselības stāvokļa maiņa. Ar nožēlu mums bija jāsecina, ka tāda jauna konfigurācija izrādījās ļoti nopietna."

16. gadsimtā senā Livonijas valsts sabruka. Vidzeme un Latgale nonāca zem apvienotās Lietuvas un Polijas virskundzības, bet Kurzemē un Zemgalē nodibinājās Polijas lēņu valsts – Kurzemes un Zemgales hercogiste. Rīga palika brīvpilsēta līdz 1582. gadam, bet Piltenes novads piederēja Dānijas ķēniņa brālim, Holšteinas hercogam Magnusam. Gadsimta beigās sākās karš starp katolisko Poliju un protestantu Zviedriju. Zviedru kara spēks 1600. gadā iebruka Igaunijā un Vidzemē. Karš ar mainīgiem panākumiem turpinājās, līdz beidzot 1621. gadā Zviedrijas karalis Gustavs II Ādolfs ieņēma Rīgu un 1629. gadā noslēdza ar poļiem Altmarkas mieru.

**3. nodaļā** "Eksakto dabaszinātņu uzplaukums 17. gadsimtā" saistās ar Eiropas inovatīvajiem sasniegumiem, kā arī ar nu jau Zviedrijas pakļautībā esošajām Livonijas pilsetām Rīgu un Tērbatu, kā arī ar zviedru pārvaldīto Vidzemi un hercoga Jēkaba pārvaldīto Kurzemi. Bet J. Klētnieks iesāk stāstījumu ar skatu uz attīstību Eiropā.

Augsti novērtēta tika holandiešu kuģu stūrmaņu navigācijas prasme okeānos un jūrās. Holandiešu meistari bija arī galvenie navigācijas un astronomijas instrumentu izgatavotāji, kā arī karšu gravieri uz vara platēm. Visu 17. gadsimtu holandiešu karšu sastādītāji palika Eiropā nepārspēti. Amsterdamā izvērtās par galveno kartogrāfisko centru, kur tika iespiesti tālaika Holandes kartogrāfu sastādītie karšu atlanti un speciālkartes. Villebrorda Snelliusa izveidotā triangulācijas metode pavēra jaunus iespējas sastādāmo karšu precizitātes paaugstināšanā, veicināja ģeodēzisko mērījumu





Villebrorda Snelliusa izveidotais triangulācijas tīkls Holandē starp Alkmāru un Bergenu pie Zomas.

matemātiskās teorijas un praktisko lietojumu attīstību.

Pēc ilgās neizpratnes par kompasu fiziku pirmo plašāko darbu saistībā ar Zemes magnētismu un kompasu šautriņas novirzi no ģeogrāfiskā meridiāna izskaidroja angļu dabaszinātnieks Viljams Gilberts (1544-1603), lai gan Eiropā kompass bija pazīstams un tika lietots jau kopš 11. gadsimta. Līdz kompasu teorijas atklāšanai pagāja vairāk nekā 500 gadi.

Saules pulkstenis ir vecākais cilvēku veidots laika mērīšanas instruments. Arī Latvijas teritorijā apzināti vismaz 12 senie stacionārie saules pulksteņi. Tie izgatavoti laika posmā no 14. līdz 18. gadsimta beigām. Vecākais un arī viens no savdabīgākajiem saules pulksteņiem atradies pie Raunas baznīcas. Kā galvenais laika mērīšanas instruments saules

Kurzer und einfältiger  
DISCURSUS  
über den  
**COMETEN**  
So sich von dem 2. bis zu dem  
14. Decembr. Styl. veteris  
und auch  
Von dem 19. Decembr. Anni 1664. bis zu  
dem 25. Januarii Anno 1665. zu Riga und in  
ganz Vessland sich sehen lassen.

Darbey ein Kupffer-Blat / welches den  
Lauff desselben deutlich anweiset.  
Auf Vergehren gestellet  
durch  
**JOHAN Svenburg!**  
Curländern.

Zu RIGAE/  
Bedencket durch Henrich Bossmanneken.

Rīgas rātes mēriekļa Johana Svenburga  
1664./1665. gada komētas apraksts.

pulkstenis saglabājās ilgi. Pat pēc Pēterburgas Zinātņu akadēmijas nodibināšanas 1725. gadā pie Instrumentu palātas izveidoja optiski mehānisko darbnīcu astronomisko, ģeodēzisko un citu zinātnisko instrumentu izgatavošanai. Tur izgatavoja arī pārnēsājamus saules pulksteņus, galvenokārt gan kā grezņus izstrādājumus augstmaņiem. Kompasus un saules pulksteņus navigācijas vajadzībām izgatavoja arī Admirālītes darbnīcās, kur strādāja vairāki ievērojami angļu meistari.

1618. gada novembrī parādījās komēta, kas bija sevišķi spoža, ar lielu un garu asti. Jaunā "debess zīme" atkal satrauca ļaudis, jo Eiropā bija sācies trīsdesmit gadu karš (1618-1648). Par rīdzinieku attieksmi pret šo komētu liecina neliels Sv. Pētera baznīcas mācītāja Hermana Samsona Rīgas tipogrāfijā iespiests sprediķis, norādot, ka komēta esot "Dieva dusmu rikste", kas uzsūtīta par cilvēku grēkiem.  
(Nobeigums sekos)

JEVGENIJS LIMANSKIS, ANDREJS LIMANSKIS

## ASTRONOMIJA FILATĒLIJĀ PĒC SAG 2009: 2010-2013

(2. turpinājums)



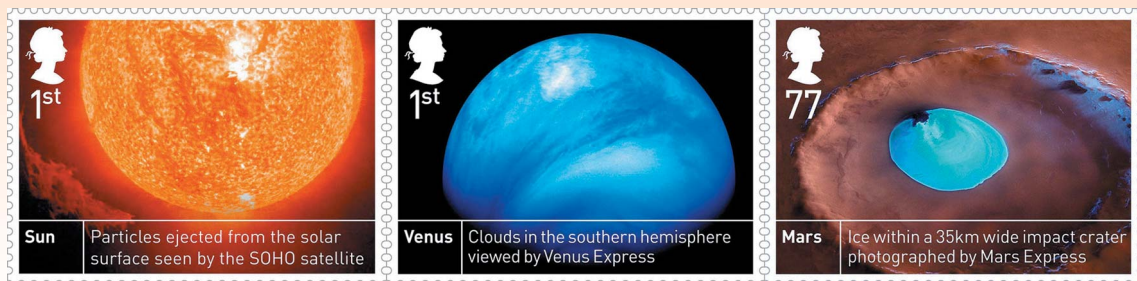
### Lielbritānijas

**Pasts** 2010. gada 25. februārī izlaida marku "Optiķis Izaks Ņūtons" sērijā "350 gadu Karaliskajai biedrībai". Izaks Ņūtons – diženākais angļu matemātiķis, mehāniķis, astronoms un fiziķis. Viņš dzimis zemnieka ģimenē Galileja nā-

ves gadā – 1642. gadā Ziemassvētkos (pēc Jūlija kalendāra). 12 gadu vecumā Ņūtons sāka mācīties Grantemas skolā, 1661. gadā iestājās Kembridžas universitātes Triniti koledžā kā substipendiāts (*subsizar* – tā sauca trūcīgus studentus, kas iztikas dēļ koledžā pildīja kalpotāja pienākumus), kur viņa skolotājs bija pazīstams matemātiķis I. Barovs (*Isaac Barrow*). Beidzis universitāti, Ņūtons 1665. gadā ieguva bakalaura grādu. 1665.-1667. gadā mēra epidēmijas laikā atradās savā dzimtajā ciemā Vūlstorpā; šie gadi bija visražīgākie zinātniskā jaunradē. 1667. gadā atgriezās Kembridžā. Pēc diviem gadiem Ņūtonu ievēlēja par matemātikas profesoru.

Izaks Ņūtons radija mehānikas un astronomijas teorētiskos pamatus, atklāja vispasaules gravitācijas likumu, izstrādāja (reizē ar G. Leibnicu) diferenciāl- un integrālrēķinus, izgudroja spoguļteleskopu, svarīgāko eksperimentālo darbu autors fizikā. 1672. gadā kļuva par Karaliskās biedrības locekli. Viņam izdevās sakārtot Anglijas izjukušo monētniecību, par ko viņš 1699. gadā uz mūžu ieguva labi apmaksāto Monētu palātas direktora vietu. Šai pašā gadā Ņūtons ievēlēts par Parīzes ZA ārzemju locekli. 1703. gadā Ņūtons tika ievēlēts par Karaliskās biedrības prezidentu un palika amatā līdz mūža beigām – vairāk nekā divdesmit gadu. Miris 1727. gadā. Apglabāts Vestminsteras abatijā.

**Lielbritānijas Pasts** 2012. g. 16. oktobrī izlaida sešas markas "Kosmiskā zinātne" ar sešu Saules sistēmas ķermeņu fotogrāfijām. Tā atzīmēti 50 gadi kopš britu pirmā pavadņa *Ariel* palaišanas. Fotogrāfijām izmantoti kadri, ko ieguvuši kosmiskie aparāti (KA), kuru izstrādē, izbūvē un ekspluatācijā piedalījušās Lielbritānijas zinātniskās un rūpniecības organizācijas (*šo marku ilustrācijas sk. arī nākamajā lappusē*).





**Lutetia** The asteroid's cratered surface seen during Rosetta probe's fly-by

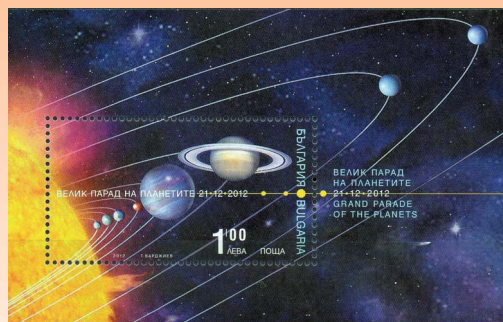
**Saturn** The gas giant and its sunlit rings seen by the Cassini satellite

**Titan** Largest moon of Saturn, on which the Huygens probe landed in 2005

**Saule.** Saules virsma, uzņemta no sistēmas Saule-Zeme 1. Lagranža punkta. Saules un heliosfēras observatorija *SOHO*. **Venēra.** Mākoņi dienvidu puslodē. KA *Venus Express*. **Mars.** Ledus 35 km plata triecienkrātera iekšiene. KA *Mars Express*. **Lutēcija.** Asteroids starp Marsa un Jupitera orbitām. "Komētu mednieks" *Rosetta*, lidojot uz Čurjumova-Gerasimenko komētu (nosēšanās<sup>3</sup> uz komētas plānota 2014. g. 12. novembrī). **Saturns.** Planēta un gredzeni, Saulei atrodoties Saturna aizmugurē. Starpplanētu zonde *Cassini-Huygens*. **Titāns.** Lielākais Saturna pavadoņi. Uzņēmums iegūts ar Eiropas Kosmosa aģentūras *ESA* zondi *Huygens* pirms nosēšanās uz Titāna virsmas.

**Itālijas Pasts** 2012. g. 22. oktobrī izlaida divas markas sērijā "Astronomiskās observatorijas". Uz pirmās markas – Breras observatorija (1762-2012) Milānā. Zvaigžņotā debess galaktikas M 51 (*Arp 85*) izskatā Medību Suņu zvaigznājā. Uzņēmums iegūts ar nacionālo teleskopu "Galileo". Uz otrās markas – Kapodimontes observatorija (1812-2012) Neapolē. Zvaigžņotā debess galaktikas *Arp 273* izskatā Andromedas zvaigznājā. Habla Kosmiskā teleskopa uzņēmums.

**Bulgārijas Pasts** 2012. g. 21. decembrī izdeva bloku ar marku "Planētu lielā parādē". Zīmējums parāda Saules un tās planētu izkārtojumu uz vienas taisnes. Dabā tā parasti nav. Novērotājiem no Zemes var būt redzams dažu planētu izvietojums sektorā no 7 grādiem (2011. g.) līdz 38 grādiem (2022. g.) un vairāk.



**Bulgārijas Pasts** 2011. g. 1. aprīlī izlaida marku ar kuponu "35 gadi mazās planētas *Gabrova* atklāšanai". Markas zīmējums – asteroīds Nr. 2206 starpplanētu telpā. Kuponā zīmējums – kopīgs ar marku. Uz kuponā turpinās teksts: "Jautru atmosfēru. 1. aprīlis Diena humoram un jokiem". Apliecinājumā par nosaukuma piešķiršanu rakstīts:

<sup>3</sup> Par *Rosetta*'s nolaižamā aparāta *Philae* nosēšanos uz Čurjumova-Gerasimenko komētas sk. *ZvD*, 2014/15, Ziemā (226), 67. lpp.



“Būdama atklāta Smieklu dienā, šī mazā planēta nosaukta par godu bulgāru pilsētai Gabrovai, kas ir zināma sava humora un liksmā gara dēļ.” Gabrovieši anekdotēs zobojas par

**Francijas Pasts** 2011. g. 30. maijā izdeva marku “Parīzes observatorija”. Pašlīmējoša marka bez nomināla paredzēta maksai par vēstules nosūtīšanu Francijas iekšienē. Observatorija dibināta 1667. g. 21. jūnijā vasaras saulstāvju dienā un tagad ir visvecākā no tām, kas darbojas. Lai piesaistītu tūristus, observatorijā uzstādīti trīs 19. gs. astronomiskie instrumenti.



**Francijas Pasts** 2012. g. 8. jūnijā izlaida bloku ar četrām markām “Marss – sarkanā planēta”. Marku zīmējumi uztaisīti kopīgi ar Francijas Nacionālo kosmisko pētījumu centru (French Centre National d’Etudes Spatiales – CNES, astrofizikis Francis Rokards). Bloks veltīts gaidāmajai NASA mobīļa Curiosity

savu skopumu un taupīgumu. Latvijā līdzīgi ir malēnieši un viņu radošums: piem., kā malēnieši uzbūvējuši māju bez logiem un tad gaismu ar maisiem istabā nesuši.



(Zinātkāre) nosēdināšanai uz Marsa. Uz mobīļa ir arī Francijā izstrādātais ierces. Mobilis Curiosity<sup>4</sup> laimīgi sasniedza Marsa virsmu 2012. g. 6. augustā. Uz Marsa mobīļa atrodas aparāti no desmitiem valstu: no ASV līdz Krievijai, kā arī no Somijas līdz Izraēlai.

(Nobeigums sekos)

<sup>4</sup> Marsa mobīļa Curiosity pašportretu sk. ZvD, 2015, Pavasaris (227), 56. lpp.

**Abonē «ZVAIGŽNOTO DEBESI»! Abonēt lētāk nekā pirkt! Uzziņas 67 325 322**

15. un 16. marta e-vēstulēs LZA akadēmiķis (literatūrzinātnē) indologs *Dr. habil. philol.* Viktors Ivbulis, cenzdamies panākt, lai tiktu būtiski laboti likumi, kas ļauj iedzīvoties uz cilvēku vientiesības rēķina, pārliecināts, ka noteikti būtu jāmaina likums, kas piešķir valstisku atbalstu astroloģijai, zilēšanai un līdzīgām nodarbibām, astroloģijas un vēl tumsonīgāku nodarbibu pasludināšanai par profesijām, uzrakstījis plašu rakstu Delfi ("Viegla peļņa, piesaucot kādu dievu, debess spidekļus vai zilējot" publicēts 13. martā), aicina arī astronomus izteikt savu viedokli šai portālā.

Taču Delfos pašos (un ne tikai šai plašsaziņas līdzeklī) ne reti atrodami astrologu "ieteikumi" dažādās "kritiskās" situācijās. Latvijas sabiedrībā pieaug koķetēšana ar visādām pseidozinātniskām lietām, Eiropas Savienības (ES) nauda tiek piešķirta misticisma popularizēšanai (ierēdņi neko sliktu neredzot, sk. "ES nauda Patiesības altārim", "Diena", 3.X 2012., Nr. 194/6443) un, kā rāda socioloģisko aptauju dati, Latvija Eiropas Savienībā stabili turas pirmajās vietās mānticībā.

2003. gadā Arturs Balklavs-Grīnhofs (1933-2005) Latvijas Izglītības informatizācijas sistēmas projektā "Astronomija tiklā" [www.liis.lv/astron/](http://www.liis.lv/astron/) publicēja pagaru rakstu "Astromaģija, kuru dēvē par astroloģiju". Tā kā kopš 2012. gada oktobra beigām šo projektu Izglītības un zinātnes ministrija diemžēl vairs neuztur (bet astroloģijas skolas pat reģistrē kā izglītības iestādes), *Zvaigžņotās Debess* redakcijas kolēģija lēma publicēt minēto rakstu (šai laidienā *levadam*, *Nedaudz vēstures. Atdalīšanās un Zinātne un astroloģija – definīcijas un raksturojumi*, tad nākamajos *Ko astroloģija ir devusi un dod cilvēcei mūsdienās?*, *Astromaģija – viens no pestējošanas un garīgās atkarības paveidiem* un *Kosmiskie ritmi un kosmiskie hronometri*).

ARTURS BALKLAVS-GRĪNHOFŠ

## ASTROMAĢIJA, KURU DĒVĒ PAR ASTROLOĢIJU

*Ar nožēlu jākonstatē, ka vēl 21. gadsimtā, kuru vairāk nekā visus iepriekšējos var dēvēt par zinātniskās domāšanas triumfa gadsimtu, un kad jau krietni sen vēstures arhīvos iegūlusi tāda ar maģiju*

*saistīta apkārtējās pasaules izziņas metode kā alķīmija, vismaz Latvijā astroloģija joprojām saista tik milzumu daudzu cilvēku prātus, ka kļuvusi par ienesīga biznesa jomu un iekarojusi paliekošu vietu plašsaziņas līdzekļos.*

### levadam

Šķiet, nebūs daudz tādu cilvēku, kuri kādreiz un kaut vai vienkāršas ziņkāres dzīti nebūtu palasījuši kādu no tiem plaši izplatītajiem horoskopiem, kas agrāk paslepus, bet tagad pilnīgi atklāti cirkulē sabiedrībā un vismaz Latvijā ir iekarojuši paliekošu vietu masu informācijas jeb plašsaziņas līdzekļos. Lasot dažādos horoskopus (ēģiptiešu, ķīniešu, tibetiešu u.c.), nekritiski ievirzītos prātos parasti izbrīnu rada tajos dotie vairāk vai ma-

zāk trāpīgie vai par tādiem uzskatāmie cilvēka paša vai viņiem labi zināmu attiecīgā zodiaka zīmē vai gadā dzimušu paņemu rakstura iezīmju apraksti. Ir dzirdēti arī nostāsti par horoskopos izteikto paredzējumu piepildīšanos, kas labi iespiežas atmiņā, bet ļoti maz, lai neteiktu nemaz, tiek stāstīti par šādu paredzējumu nepiepildīšanos, kas, kā izrādās, notiek daudz daudz biežāk, taču atmiņā, sakarā ar to, ka nepiesaista uzmanību,

parasti netiek fiksēti.

Tāpēc var rasties un arī rodas jautājums – ar ko tas izskaidrojams? Vai tikai ar horoskopu sastādītāju nenoliedzami veiklā valodā iefērpto cilvēka dabas, cilvēka psiholoģijas pārzināšanu, vai arī visu šo raksturojumu un šķietamo vai reālo sakritību pamatā ir arī kaut kas objektīvs? Tātad, kas īsti ir astroloģija – zinātne, kā to cenšas iegaltot paši astrologi, vai māņticība un blēņas?

Daudzajās publikācijās, ko par astroloģijas tematiku ir iespējams lasīt, par šo jautājumu ir izteikti krasi atšķirīgi spriedumi un vērtējumi. Arī daudzās sarunās un pārrunās tīri sadzīviskā līmenī kā par zinātņi, tā par astroloģiju, var dzirdēt visdažādākos viedokļus, ieskaitot pārmetumus un pat apvainojumus tradicionālajai jeb oficiālajai zinātņei, kā zinātņi ar zināmu nicinājuma pieskaņu dažas aprindas pēdējā laikā mēdz dēvēt, par tās it kā nevarību vai nespēju izskaidrot vairākas neikdienišķas parādības un par tās it kā daudzos gadījumos necilvēcīgo, antihumāno raksturu.

Diemžēl, iedziļinoties šajos spriedumos, vērtējumos, pārmetumos un apvainojumos, jākonstatē, ka, *pirmkārt*, par astroloģiju un tradicionālo zinātņi parasti visvairāk un viskategoriskāk izsakās, resp., pārmetumus un pretenzijas pēdējai izvirza cilvēki, kuriem ar tā nodēvēto tradicionālo zinātņi, bet faktiski vienkārši – zinātņi nav cita sakara kā vienīgi tas, ka viņi ikdienā bez sevišķas iedziļināšanās un nemitīgi izmanto tradicionālās zinātnes sasniegumus, sākot ar, teiksim, pārtiku, apģērbu, medikamentiem, satiksmes līdzekļiem un beidzot ar vismodernāko tehnoloģiju sniegtajām iespējām – datoriem, telekomunikācijām utt.

*Otrkārt*, Latvijas plašsaziņas līdzekļos brīžiem piekoptā zinātnes noniecināšana zināmā, ar pietiekamu intelektu un informāciju neapveltītā sabiedrības daļā par zinātņi ir radījusi maldīgu priekšstatu arī tā iemesla dēļ, ka zinātņei attiecībā uz dažām neikdienišķām parādībām (poltergeists, NLO, gaišredzība

u.c.) patiešām nav ko daudz teikt un līdz ar to var rasties iespaids, ka viss, ko par zinātņi šajā sakarā diletantiski spriedelē un raksta, it kā pareizi vien ir.

Tādēļ, pirms pievērsāties astroloģijas un zinātnes nozīmes, to sabiedriskās lomas noskaidrošanai, mēģināsim saprast, kas tad īsti ir kā viena, tā otra.

## Nedaudz vēstures. Atdališanās

Vispirms jāatzīmē, ka gan zinātnes, tostarp astronomijas, gan astroloģijas izcelsme jeb sakne ir kopēja – tās abas sākotnēji radušās no cilvēku dabā ieprogrammētajiem centieniem izziņāt un izprast kā apkārtējo pasauli, tā arī sevi pašu, lai izdzīvotu, apgūtu un pakļautu šo pasauli. To sākumi ir saistīti ar senajām civilizācijām Tuvaajos Austrumos, Ķīnā, Indijā u.c., ar tajās valdošajiem reliģiskajiem priekšstatiem, ticējumiem un arī debess novērojumiem. Gadu tūkstošos šajā jomā ir ticis uzkrāts milzīgs un vērā ņemams fakts un atziņu daudzums, un tādēļ, lai kāds arī būtu pašreizējais astroloģijas vērtējums, kā fenomēns tā nenoliedzami ir cilvēces garīgās aktivitātes, patiesības meklējumu un līdz ar to vispārējās kultūras sastāvdaļa un kā tāda vismaz no vēsturiskā aspekta ir pētāma un analizējama, lai arī, kā turpmāk redzēsīm, šīs aktivitātes, šie meklējumi nav noveduši pie vērā ņemamiem sabiedrības attīstību veicinošiem rezultātiem.

Aizsākumus Eiropā jeb Vecajā pasaulē izplatītajai astroloģijai ir izdevies sameklēt jau senajā Babilonā un Ēģiptē ap 2000 gadu pirms Kristus dzimšanas. Babilonas priesteri un astronomi – haldeji, kas bija labi debess spīdekļu pazinēji un ilgajos debess vērošanas gados bija pamanījuši un noteikuši dažu spožu spīdekļu (planētu) kustību starp nekustīgajām zvaigznēm, lai labāk šo kustību aprakstītu, sadalīja debess sfēru zvaigznājos, kuros apvienoja spožākās, raksturīgākās zvaigznes jeb tā sauktās stāvzvaigznes, tā izveidojot pirmo debess karti, kas palīdzēja noteikt debess puses un orientēties ne tikai debesis, bet

arī uz zemes. Un tiktāl šo, varētu teikt, pirmo debess novērojumu un pētījumu programmu var atzīt par uz visnotaļ zinātniskiem pamatiem risinātu.

Tāpat ar noteiktiem nosacījumiem var būt pieņemami arī šo priesteru uzskati, ka debesu spīdekļiem, kā dievišķi radītiem, ir sevišķa, dievišķa nozīme, kā arīdzan visam ar debēsīm saistītajam, ņemot vērā to, ka arī mūsdienās zinātne ir nonākusi pie secinājuma, ka nav kategoriski noraidāma atziņa par kosmiska Primārā Informatīvā Lauka, resp., par kāda Garīgā Pirmsākuma jeb Dieva kā pasaules Radītāja iespējamo pastāvēšanu.

Taču to vairs nevar teikt par tālāko, jo, pēc šo pašu priesteru uzskatiem, šie debesu spīdekļi, to stāvoklis pie debesīm nosaka gan atsevišķa cilvēka, gan veselas tautas, gan kāda notikuma, piemēram, karagājiena likteni utt., u.t.jpr. It sevišķi tiek fiksēts un piešķirta nozīme tam, kāds zvaigznājs, ko sauca par horoskopu, cilvēka dzimšanas, pasākuma iesākuma utt. brīdī uzlec austrumos un kāds tajā momentā ir planētu stāvoklis zvaigznājā un pie debess juma, kas tad arī kalpo par pamatu to secinājumu sastādīšanai, kuri nosaka vai pareģo turpmāko notikumu gaitu, resp., likteni. Vēlāk tieši šo pareģojumu kopumu sāka dēvēt par horoskopu, bet sākotnēji tas, kā jau minēts, nozīmēja attiecīgajā momentā austrumos uzlecošo zvaigznāju. Tam diemžēl ne tikai tajos tālajos laikos, bet arī mūsdienās nav nekāda zinātniska pamatojuma, un tas līdz ar to tad arī iezīmē to šķelšanās punktu, kad zinātne vai, precīzāk, astronomija atdalījās no astroloģijas.

Vēlāk astrologi, lai izskaidrotu šo ietekmi, piedēvēja katrai planētai specifisku emanāciju, kura tad arī esot tā, kas noteiktos planētas stāvokļos attiecībā pret zvaigznēm izraisīta tās vai citas sekas, kā arī izdarīja virkni citu spekulatīva vai ezoteriska (t.i., ārpuspie-redzes ceļā iegūta) rakstura pieņēmumu, spriedumu, secinājumu utt., bet to sīks pārstāsts, kā viegli saprast, nevar būt šā apskata uzdevums, jo interesi par šiem jautājumiem,

ja tāda tomēr radusies, lasītāji var apmierināt gandrīz jebkurā astroloģijai veltītā grāmatā, kuras mūsdienās ir pieejamas milzīgos vairumos. Astroloģija kā zilēšanas paveids, kas pēc attiecīgas un ne pārāk sarežģītas sagatavošanās (mācīšanās) bija visiem apgūstams un balstījās uz it kā ļoti universāla, pašas dabas dota pamata – debess spīdekļi (gan planētas, gan stāvzvaigznes), zvaigznāji un to savstarpējie mainīgie stāvokļi pie krāšņā debess juma – valdzināja ļoti daudzus, tostarp izglītotus cilvēkus un guva plašu izplatību Vecajā pasaulē, bet, sākoties lielo ģeogrāfisko atklājumu laikmetam, arī citur pasaulē.

Tomēr jāatzīmē, ka nodarbošanās, aizraušanās un apmātība ar astroloģiju, kāda vērojama mūsdienās, nebūt nav palieka no kādreiz neierobežoti dominējošiem uzskatiem. Jau senās Grieķijas filozofi vērsās pret šiem veselam saprātam nepieņemamajiem maldiem. Sevišķi asi pret astroloģiju uzstājās, piemēram, skepticisma skolas pārstāvji (*Klētņieks, 1983*).

Tātad, no izziņas, no patiesības meklējumu vienotās saknes, ja turpinām lietot dzejiskus salīdzinājumus, ir izauguši divi koki: viens – neapšaubāmi spēcīgs, daudzveidīgs un derīgs augļus nesošs, otrs –..., bet to vērtēsim vēlāk. Lai gan tādu ļoti izsmelošu vērtējumu savā laikā jau ir devis viens no viduslaiku ievērojamākajiem astronomiem, kurš pētījis arī astroloģiju un līdz ar to labi pārzinājis visu ar to saistīto, t.i., labi pārzinājis astroloģijas virtuvi, – Johans Keplers. Viņš astroloģiju ir nosaucis par astronomijas dumjo meitu. Precīzi desmitniekā!

## Zinātne un astroloģija – definīcijas un raksturojumi

Zinātni vislakoniskāk var definēt kā apkārtējās materiālās un arī cilvēka garīgās pasaules izziņas procesu, kas balstās uz trim obligātām sastāvdaļām – **novērojumu, eksperimentu un loģisku analīzi**. Pat pavirši aplūkojot tradicionālo zinātni un tās lomu, nav noliedzams tas fundamentālais fakts, ka

visa mūsdienu civilizācijas materiālā un līdz ar to ļoti lielā mērā arī garīgā eksistence, labklājība, drošība un attīstība pamatojas uz zinātnes sasniegumiem. Tas ir tik uzskatāmi, ka izvērst šīs tēzes, šā apgalvojuma argumentāciju, šķiet, nav sevišķas vajadzības. Dabas resursu apguves un atjaunināšanas metodes, enerģijas ieguves avoti un paņēmieni, transporta sistēmas, veselības aizsardzības metožu un līdzekļu daudzveidīgais arsenāls, informācijas apstrādes, glabāšanas un pārraides metodes utt., u.t.jpr. – visa tā pamatā vismaz līdz šim ir ar tradicionālās zinātnes metodēm un pūlēm iegūtās atziņas un zināšanas. Nav noliedzams arī tas, ka zinātnei ir milzīgas, līdz galam ne tikai neizmeltas, bet pat neapjaustas potenciālās iespējas evolucionēt arī nākotnē, pilnībā nodrošinot cilvēces fiziskajai un garīgajai attīstībai nepieciešamo vajadzību apmierināšanu.

Nekorekti ir arī runāt par tradicionālās zinātnes it kā nevarību un antihumānismu, jo, *pirmkārt*, jāņem vērā tas, ka tradicionālā zinātne un it sevišķi fundamentālā zinātne attīstās zināmu sabiedrības tam nolūkam atvēlēto finansiālo un materiālo resursu apstākļos, kas diemžēl, kā rāda prakse, pietiek tikai pašu aktuālāko un arī ne visu cilvēces attīstībai nepieciešamo uzdevumu risināšanai. Tāpēc uz vēlāku laiku tiek atlikta daudzas neapšaubāmi interesantas un pat nozīmīgas problēmas.

*Otrkārt*, zinātnes un zinātnieku galvenais uzdevums ir ražot informāciju – **jaunas** atziņas, **jaunas** zināšanas par dabu, cilvēku, domāšanu, sabiedrību utt., protams, atklājot un novērtējot arī šo jauno zināšanu iespējamo bīstamību, t.i., savlaicīgi informējot un brīdinot sabiedrību par varbūtējām šo zināšanu izmantošanas sekām. Taču jāņem vērā tas, ka pa lielākaļ daļai zinātnieks nav noteicējs par iegūtajiem rezultātiem un atklājumiem. Viņš par tiem saņem noteiktu atbildību, bet paši rezultāti un atklājumi parasti kļūst par pētījumu finansētāju īpašumu, kuri tad arī

**Avoti:** Klētnieks J. Grieķu filozofs Seksts Empīriķis pret astroloģiju. – "Zvaigžņotā debess", 1983. gada rudens, nr. 101, 36.-42. lpp.

nosaka to tālāko izmantošanu jeb likteni. It sevišķi tas sakāms par tiem pētījumiem, kuru rezultāti tiek publicēti, jo līdz ar publiskošanu notiek to sabiedriskošana, resp., šie jaunie rezultāti, jaunās atziņas kļūst par visas sabiedrības īpašumu. Tas, bez šaubām, nenozīmē, ka zinātniekam nav nekādas atbildības par savu darbu un veikumu. Taču, ja zinātnes sasniegumi dažkārt vērsas pret cilvēkiem, kā, piemēram, masu iznīcināšanas ieroču, ekoloģijas u.c. jomās, tad pie tā vainīga ir nevis pati zinātne, bet atsevišķu zinātnes sasniegumu sabiedriskā izmantošana, ko nosaka galvenokārt uzņēmēji un politiķi, neizslēdzot, protams, arī dažus savtīgu interešu vadītus zinātniekus.

Šajā sakarībā der atcerēties, ka arī ar cirvi, kas uzskatāms par vienu no senākajiem cilvēka prāta darbības un apkārtējās pasaules izzināšanas sasniegumiem, var skaldīt ne tikai malku, bet arī galvaskausus. Viss ir atkarīgs no rokām, kurās šis cirvis ir nonācis, vai precīzāk – no galvas, kas šīs rokas vada.

Bet tagad pāriesim pie astroloģijas. Ja attiecībā uz zinātņi viss, kā redzējām, ir pietiekami skaidri un noteikti definējams, tad attiecībā uz astroloģiju un atkarībā no uzziņas avota iegūstam dažādas atbildes. Tā, piemēram, "Latvijas Padomju enciklopēdijā" (Rīga, Galvenā enciklopēdiju redakcija, 1981) rakstīts: "*Astroloģija (gr. astrologia) – maldīga mācība par debess parādību saistību ar notikumiem uz Zemes. Pēc astroloģijas cilvēka raksturs un dzīves gājums atkarīgs no debess spīdekļu savstarpējā stāvokļa (galvenokārt planētu konfigurācijas) cilvēka dzimšanas brīdī; izzinot uz priekšu planētu stāvokļus, iespējams pareģot nākotnes notikumus, karus, epidēmijas. Astroloģija radusies Tuvo Austrumu zemēs p.m.ē. Zināmā posmā astroloģija sekmējusi astronomijas attīstību; dažās kapitālistiskajās valstīs vēl mūsu dienās izdod astroloģiskus žurnālus.*"

(Turpmāk vēl par definīcijām un raksturojumiem)



IRENA PUNDURE

## PAR ASTROFIZIĶIM HOKINGAM VĒLTĪTĀS FILMAS NOSAUKUMU

Biogrāfiskā drāma par mūslaiku ievērojamākā astrofiziķa Stīvena Hokinga (*Stephen Hawking*) dzīvesgājumu un viņa panākumiem fizikā, kas bija izvirzīta piecās nominācijās ASV Kinoakadēmijas balvai *Oscar* un kurā galvenās lomas atveidoņi (*Eddie Redmayne*) ieguvīs *Oscar* kategorijā *Labākais aktieris*, kopš 6. februāra skatāma Latvijas kinoteātros. Šīs filmas latviskajam nosaukumam ar 17. febr. e-vēstuli uzmanību pievērsa *Zvaigžņotās Debess* lasītāja Maija Gulēna (angļu filoloģe), vaicādama, vai pareizs ir tās nosaukuma latviskojums, jo ne tikai filmas saturs – tur notiekošās diskusijas, bet arī pats oriģinālnosaukums *The Theory of Everything* liecina par neatbilstību tulkojumam “Teorija par visu” (angliski būtu *the theory about everything*), taču vai ne “Visa esošā teorija” ir likta šīs filmas nosaukumā?

Lai gan filmas patiesā stāsta pamatā ir Hokinga pirmās sievas Džeinas Hokingas (*Jane Hawking*) memuāri *Travelling to Infinity: My Life with Stephen*, tās veidotāji skaidro, ka kinofilmā nosaukums *The Theory of Everything* attiecas uz Hokinga nenogurstošajiem meklējumiem atrast vienu vienīgu vispārēju vienādojumu visa esības pastāvēšanai, iekļaujot visus Visumā notiekošos procesus, Visuma evolūciju vai izmaiņas ieskaitot.

Minētā *ZvD* lasītāja pareizi uztvērusi domu par mūsdienu fiziķu sapni apvienot visas pašlaik pazīstamās četras fundamentālās sadarbības – elektromagnētisko, vājo, stipro un gravitācijas – vienā universālā sadarbībā, kura aprakstītu visu materiālās pasaules eksistenču formu uzbūvi, kustību, mijiedarbību un evolūciju, sākot ar elementārdaļiņām un bei-



Stīvens Hokings un Džeina Hokinga starp viņu atveidotājiem aktieriem Felisitiju Džonsu (*Felicity Jones*) un Ediju Redmeinu (*Eddie Redmayne*) filmā *The Theory of Everything*. [dailymail.co.uk](http://dailymail.co.uk)

dzot ar Visumu vai visumiem, dzīvo matēriju un cilvēku ieskaitot.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Balklavs A. S.Hokings par Visumu un Dievu. – ZvD, 1998, Vasara (160), 63.-68. lpp.*

Mūsdienu fizikas pamatā ir divas fundamentālas teorijas: kvantu teorija (KT), kura darbojas mikropasaulē un apraksta stipro, vājo un elektromagnētisko mijiedarbību, un Vispārīgā relativitātes teorija (VRT), kas darbojas astronomisku mērogu makropasaulē un apraksta gravitāciju. Kad kombinējas lielas masas (enerģijas) pie ļoti maziem telpas izmēriem, kaut vai no filosofiskā apsvēruma, ka **daba ir viena**, ir jābūt iespējamam VRT un KT apvienojumam – kvantu gravitācijas teorijai. Paplašinot kvantu gravitācijas teorijas problēmu, nonāk pie **Visa esošā teorijas**.<sup>2</sup>

Tas nozīmē izveidot visaptverošu un pašsaskanīgu, t.i., *tikai* uz pašas fundamentālajām nostādņēm jeb pamatprincipiem balstītu

<sup>2</sup> Tambergs J. Fizika un reliģija paradigmu krustceļos. – LU 66. zinātniskā konference, 27.febr.2008.

relativistisku stīgu jeb superstīgu teoriju – **Apvienoto Lauka Teoriju** (faktiski *vienu* no vienkāršākiem šādas teorijas variantiem), kas pazīstama ar nosaukumu **TOE** (*Theory of Everything* – Visa Esošā Teorija), kura apraksta visus mums pazīstamos fizikālos laukus un ar tiem saistīto elementārdaļiņu mijiedarbības un pārvērtības.<sup>3</sup>

Jau sengrieķu dabaszinātnieks un filozofs Aristotelis, uzskatīdams, ka pasaule ir loģiski uzbūvēta un katrai lietai ir sava vieta, centies definēt *visu esošo*, tā pamatā liekot pirmmatēriju. Bet kas ir teorija *par visu*? Sk., piem., frazeologismi: “Ileļ! uz *visām* četrām debespusēm” vai “Iekšā viss vārās” – Latviešu valodas vārdnīca <http://www.tezaurs.lv/lvv/>. 🐦

<sup>3</sup> Balklavs-Grīnhofs A. Mūsdienu zinātne un Dievs. – 2008, 24. lpp.



## ĪSUMĀ: Eiropas Kosmosa izstāde Rīgā pulcējusi negaidīti lielu apmeklētāju skaitu

– ziņots Izglītības un zinātnes ministrijas (IZM) preses 12. maija paziņojumā: Rīga kļuvusi par otro apmeklētāko ceļojošās Eiropas Kosmosa izstādes (*European Space Expo*) vietu – laika posmā no 30. aprīļa līdz 10. maijam kupolveida paviljonā Esplanādē pabijuši 56 448 apmeklētāji. Rekordlielu apmeklētāju skaitu (104 tūkst.) izstāde piedzīvoja Atēnās, un līdzšinējais otrās vietas rekords piederēja Romai, kur šo izstādi paguva aplūkot nedaudz vairāk kā 52 tūkst. apmeklētāju.

Papildus pastāvīgajai ekspozīcijai Rīgā apmeklētājiem bija iespēja klausīties 38 kosmosa nozarē iesaistītu ekspertu lekcijas, tostarp LU Astronomijas institūta I. Egliša (*Potenciāli bīstami asteroīdi un to novērojumi Baldones Astrofizikas observatorijā*) un K. Salmiņa (*Satelītu lāzerlokācija (SLR) un kosmiskās misijas*), kā arī ZvD redakcijas kolēģijas locekļa K. Bērziņa tematiskos lasījumus (*GNSS pakalpojumi ikvienam un Kosmoss ir tuvāk, nekā jūs domājat!*).

Izstādes norisi Rīgā nodrošināja IZM, Eiropas Komisijas pārstāvniecība Latvijā, bērnu zinātkāres centrs *Z(in)oo* un Rīgas dome. Izstāde turpina ceļu no Rīgas uz Stokholmu.

Eiropas Kosmosa izstādes foto no [https://www.flickr.com/photos/izglitiba\\_ministrija/sets/72157652217507540](https://www.flickr.com/photos/izglitiba_ministrija/sets/72157652217507540)

I.P.

## DEBESS SPĪDEKĻI 2015. GADA VASARĀ

**Vasaras saulgrieži** un astronomiskās vasaras sākums 2015. gadā būs **21. jūnijā plkst. 19<sup>h</sup>38<sup>m</sup>**, kad Saule ieies Vēža zodiaka zīmē (♋). Tātad patiesā Jāņu nakts šogad būs no 21. uz 22. jūniju.

6. jūlijā plkst. 23<sup>h</sup> Zeme atradīsies vistālāk no Saules (afēlijā). Tad attālums būs 1,0167 astronomiskās vienības.

Rudens ekvinokcija un **astronomiskās vasaras** beigas būs 23. septembrī plkst. 11<sup>h</sup>21<sup>m</sup>. Šajā brīdī Saule ieies Svaru zodiaka zīmē (♎), diena un nakts tad būs aptuveni vienādi garas.

Vasaras pirmajā pusē redzamas tikai pašas spožākās zvaigznes. Par debess dziļu objektu novērošanu nevar būt pat runa. Tad orientēties var pēc dažām spožākajām zvaigznēm – Vegas (Liras  $\alpha$ ), Deneba (Gulbja  $\alpha$ ) un Altaira (Ergļa  $\alpha$ ), kuras veido t.s. vasaras trijstūri. Vēl vairākas spožas zvaigznes ir Skorpiona zvaigznājā, bet tas mūsu platuma grādos ir grūti novērojams, jo pat kulminācijā ir ļoti zemu pie horizonta.

Turpretī vasaras otrajā pusē var iepazīties un aplūkot Čūsku, Herkulesu, Ziemeļu Vainagu, Čūsknesi, Bultu, Lapsiņu, Strēlnieku, Mežāzi, Delfinu un Mazo Zirgu. Siltās un pietiekoši tumšās naktis tad ir labvēlīgas debess dziļu objektu novērošanai: Herkulesa zvaigznājā lodveida zvaigžņu kopas M 13 un M 92; Čūskas un Čūskneša zvaigznājos lodveida kopas M 5, M 10 un M 12; Liras zvaigznājā planetāro miglāju M 57; Lapsiņas zvaigznājā planetāro miglāju M 27; Strēlnieka zvaigznājā miglājus – M 8, M 17 un M 20.

Saules šķietamais ceļš 2015. gada vasarā kopā ar planētām parādīs *1. attēlā*.

Interesanta dabas parādība vasaras naktīs ir sudrabainie mākoņi. Ziemeļu pusē, krēslas segmenta zonā šad tad var redzēt gaišas

svītras, joslas, viļņus, virpuļus. Tie tad arī ir paši augstākie (80-85 km) un caurspīdīgākie no atmosfēras mākoņiem – sudrabainie mākoņi.

Jūlija beigas un augusta pirmā puse ir ļoti piemērota meteoru novērojumiem. Tad pavisam neilgā laikā var cerēt ieraudzīt kādu no "krītošajām zvaigznēm".

## PLANĒTAS

Pašā vasaras sākumā **Merkuram** būs liela rietumu elongācija, jo 24. jūnijā tas nonāks maksimālajā rietumu elongācijā (22°). Tomēr Merkura novērošana rītos, jūnija beigās un jūlija sākumā tik un tā būs ļoti apgrūtināta gaišo nakšu dēļ.

23. jūlijā Merkurs atradīsies augšējā konjunktijā ar Sauli (aiz Saules). Tāpēc jūlijā un augusta sākumā tas nebūs novērojams.

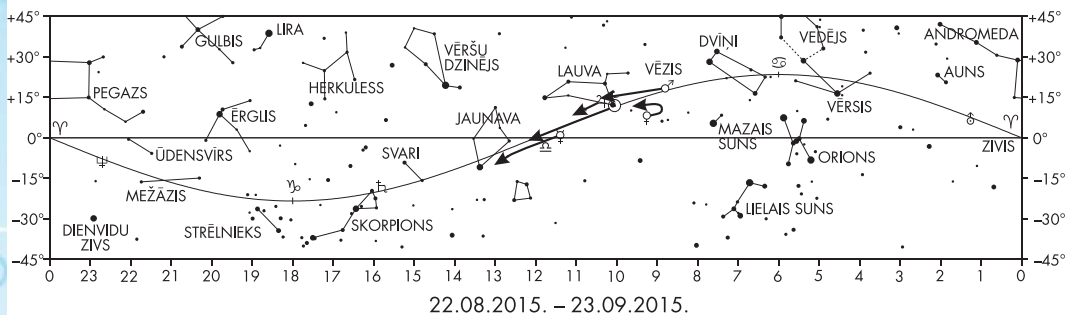
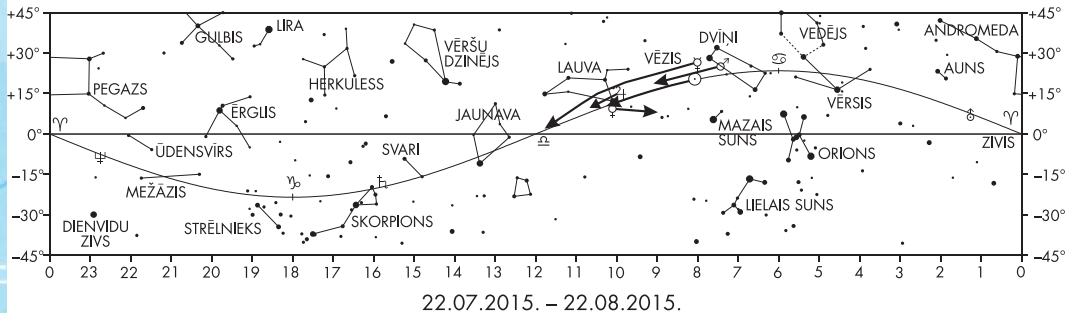
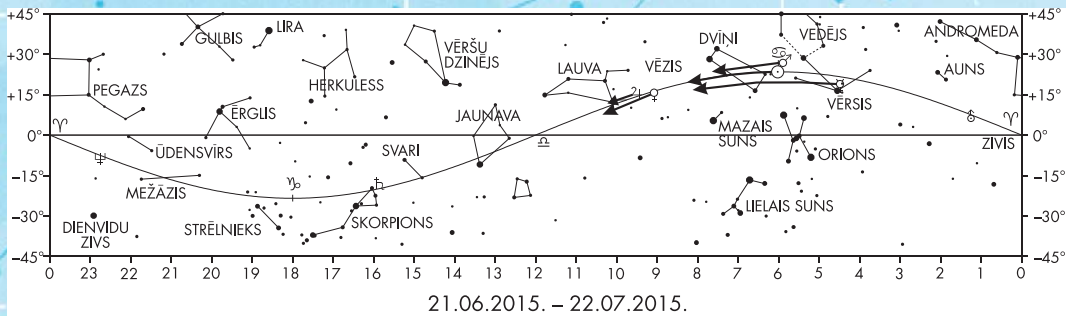
4. septembrī Merkurs nonāks maksimālajā austrumu elongācijā (27°). Tomēr arī augusta otrajā pusē un septembrī tas tik un tā nebūs novērojams, jo rietēs gandrīz reizē ar Sauli.

15. jūlijā plkst. 8<sup>h</sup> Mēness paies garām 6° uz leju, 16. augustā plkst. 15<sup>h</sup> 2° uz leju un 15. septembrī plkst. 13<sup>h</sup> 4° uz augšu no Merkura.

Vasaras sākumā un apmēram līdz 5. jūlijam **Venēra** vēl būs nedaudz novērojama vakaros, tūlīt pēc Saules rīeta, zemu pie horizonta, ziemeļrietumos. Redzamais spožums būs – 4<sup>m</sup>,4. Tomēr traucēs gaišās debesis.

15. augustā Venēra atradīsies apakšējā konjunktijā ar Sauli (starp Zemi un to). Tāpēc lielāko daļu jūlija un visu augustu tā nebūs novērojama.

Toties jau septembra sākumā tā kļūs redzama rītos, neilgi pirms Saules lēkta, austrumu pusē. Turklāt novērošanas apstākļi ļoti strauji uzlabosies – vasaras beigās Venēra lēks jau apmēram 3 stundas pirms Saules! Tās spo-



1. att. Eklīptika un planētas 2015. gada vasarā.

zums septembra vidū būs liels –  $-4^m,5$ .

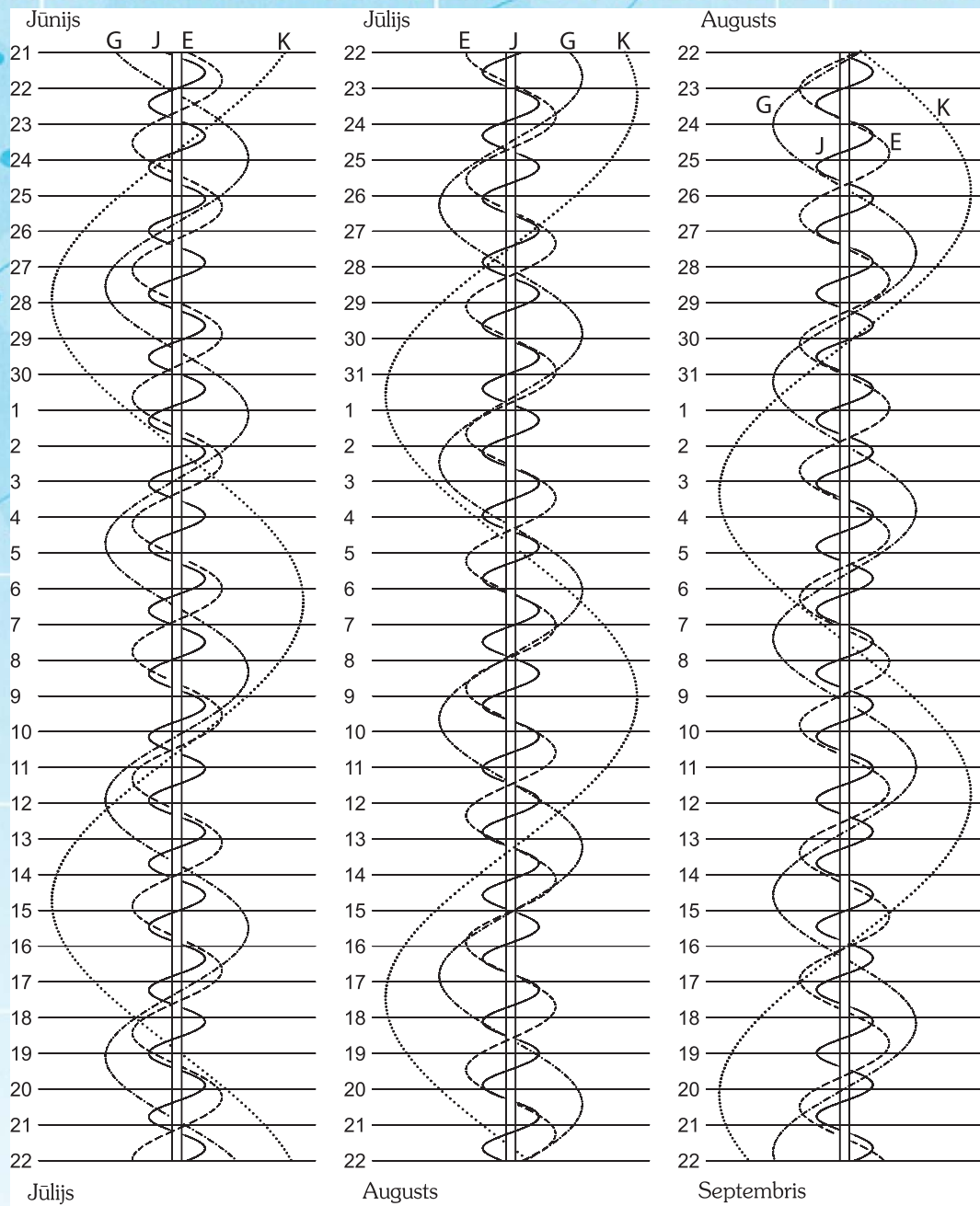
19. jūlijā plkst. 3<sup>h</sup> Mēness paies garām  $1^\circ$  uz leju, 14. augustā plkst. 21<sup>h</sup> Mēness būs  $4^\circ$  uz augšu no Venēras un 10. septembrī plkst. 10<sup>h</sup>  $2^\circ$  uz augšu no tās.

Vasaras sākumā un jūlijā **Mars** nebūs novērojams, jo atradīsies mazā leņķiskajā attālumā no Saules. Tikai sākot ar augustu, to varēs sākt novērot neilgi pirms Saules lēkta, zemu pie horizonta ziemeļaustrumu pusē. Šajā laikā tā spožums būs  $+1^m,7$  un tas atradīsies Dvīņu zvaigznājā.

6. augustā Mars pāries uz Vēža zvaigznāju, kur atradīsies līdz septembra sākumam. Tā spožums augustā praktiski nemainīsies, tomēr redzamības ilgums un augstums virs horizonta rīta stundās palielināsies.

Septembra sākumā Mars pāries uz Lauvas zvaigznāju, kur atradīsies līdz pat vasaras beigām. Vasaras beigās tā novērošanas apstākļi vēl vairāk uzlabosies, kad tas būs redzams jau apmēram trīs stundas pirms Saules lēkta, austrumu, dienvidaustrumu pusē.

15. jūlijā plkst. 10<sup>h</sup> Mēness paies garām



2. att. Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2015. gada vasarā. Jo (J), Eiropa (E), Ganimēds (G), Kallisto (K). Austrumi attēlā atrodas *pa labi*, rietumi – *pa kreisi*.

6° uz leju, 13. augustā plkst. 4<sup>h</sup> 6° uz leju un 10. septembrī plkst. 22<sup>h</sup> 5° uz leju no Marsa.

Pašā vasaras sākumā **Jupiters** vēl būs īsu brīdi novērojams vakaros, tūlīt pēc Saules rieta. 27. augustā tas nonāks konjunktijā ar Sauli. Tāpēc, sākot apmēram ar jūlija vidu, visu augustu un septembra sākumā Jupiters nebūs novērojams.

Sākot ar septembra vidu, tas kļūs redzams rīta stundās kā -1<sup>m</sup>,7 spožuma spīdeklis.

Visu vasaru Jupiters atradīsies Lauvas zvaigznājā.

Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2015. gada vasarā parādīta 2. attēlā.

18. jūlijā plkst. 17<sup>h</sup> Mēness paies garām 5° uz leju, 15. augustā plkst. 12<sup>h</sup> Mēness paies garām 4° uz leju un 12. septembrī plkst. 6<sup>h</sup> 3° uz leju no Jupitera.

Pašā vasaras sākumā un jūlijā **Saturns** būs redzams nakts pirmajā pusē. Tā spožums šajā laikā būs +0<sup>m</sup>,3.

Saturna redzamības apstākļi visu laiku pasliktināsies. Augustā tā redzamības intervāls pēc Saules rieta būs apmēram 2,5 stundas. Septembrī to vēl varēs mēģināt ieraudzīt neilgu laiku drīz pēc Saules rieta, zemū pie horizonta dienvidrietumu pusē.

Visu vasaru Saturns atradīsies Svaru zvaigznājā, tuvu robežai ar Skorpiona zvaigznāju.

3. att. Saules un planētu kustība zodiaka zīmēs.

☉ – Saule – sākuma punkts 21. jūnijā plkst. 0<sup>h</sup>, beigu punkts 23. septembrī plkst. 0<sup>h</sup> (šie momenti attiecas arī uz planētām; simbolu novietojums atbilst sākuma punktam).

- |             |              |
|-------------|--------------|
| ☿ – Merkurs | ♀ – Venēra   |
| ♂ – Marss   | ♃ – Jupiters |
| ♄ – Saturns | ♅ – Urāns    |
| ♆ – Neptūns |              |

1 – 25. jūlijs 12<sup>h</sup>; 2 – 6. septembris 12<sup>h</sup>,  
3 – 17. septembris 21<sup>h</sup>.

29. jūnijā plkst. 4<sup>h</sup> Mēness paies garām 2° uz augšu, 26. jūlijā plkst. 12<sup>h</sup> 2° uz augšu, 22. augustā plkst. 20<sup>h</sup> 2° uz augšu un 19. septembrī plkst. 6<sup>h</sup> 2° uz augšu no Saturna.

Pašā vasaras sākumā un jūlijā **Urāns** būs novērojams nakts otrajā pusē. Tomēr šajā laikā traucēs ļoti gaišās nakts.

Augustā tas būs redzams jau gandrīz visu nakti, izņemot vakara stundas. Septembrī tas būs novērojams praktiski visu nakti. Turklāt tad vairs netraucēs arī gaišās nakts. Urāna spožums šajā laikā būs +5<sup>m</sup>,7, tā atrašanai un aplūkošanai nepieciešams vismaz binoklis un zvaigžņu karte.

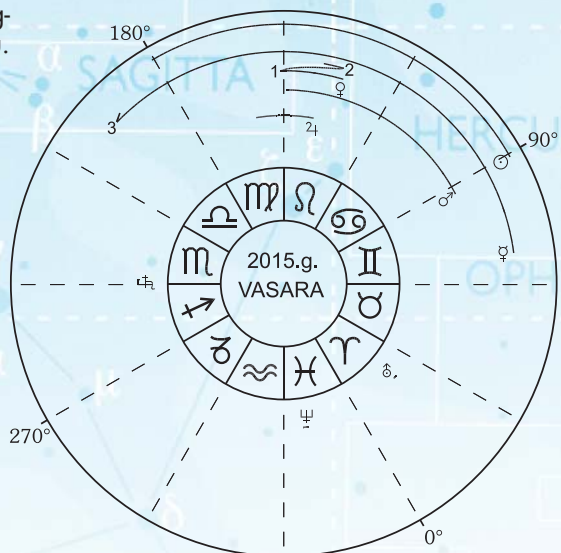
Visu vasaru tas atradīsies Zivju zvaigznājā.

9. jūlijā plkst. 6<sup>h</sup> Mēness paies garām 1,3° uz leju, 5. augustā plkst. 12<sup>h</sup> 2° uz leju un 1. septembrī plkst. 19<sup>h</sup> 2° uz leju no Urāna.

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

## MAZĀS PLANĒTAS

2015. g. vasarā opozīcijā vai tuvu opozīcijai un spožākas par +9<sup>m</sup> būs trīs mazās planētas – Cerera (1), Vesta (4), un Eunomija (15).



**Cerera:**

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
21.06.	20 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	-26°37'	2,074	2,929	8,0
1.07.	20 47	-27 41	2,006	2,934	7,9
11.07.	20 40	-28 47	1,960	2,938	7,7
21.07.	20 31	-29 48	1,940	2,942	7,5
31.07.	20 22	-30 41	1,948	2,946	7,5
10.08.	20 13	-31 21	1,983	2,950	7,7
20.08.	20 06	-31 44	2,043	2,954	7,9
30.08.	20 00	-31 53	2,126	2,957	8,1
9.09.	19 57	-31 49	2,228	2,960	8,3
19.09.	19 56	-31 34	2,344	2,963	8,5

**Vesta:**

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
21.06.	0 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	-3°57'	2,181	2,320	7,7
1.07.	0 37	-3 22	2,071	2,330	7,6
11.07.	0 47	-3 01	1,962	2,340	7,4
21.07.	0 55	-2 55	1,855	2,350	7,3
31.07.	1 00	-3 06	1,753	2,360	7,2
10.08.	1 03	-3 34	1,658	2,370	7,0
20.08.	1 04	-4 19	1,575	2,380	6,8
30.08.	1 01	-5 19	1,506	2,390	6,6
9.09.	0 56	-6 29	1,457	2,399	6,5
19.09.	0 48	-7 43	1,431	2,409	6,3

**Eunomija:**

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
10.08.	0 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+19°20'	1,526	2,225	8,9
20.08.	0 30	+20 55	1,430	2,213	8,7
30.08.	0 27	+22 10	1,348	2,202	8,5
9.09.	0 22	+23 01	1,282	2,191	8,3
19.09.	0 14	+23 22	1,235	2,182	8,1

**KOMĒTAS**

**C/2014 Q1 (Panstarrs) komēta.** Šī komēta 2015. g. 5. jūlijā būs perihēlijā. 2015. g. vasarā tā būs novērojama ar binokļu un teleskopu palīdzību. Vasaras sākumā gan traucēs gaišās nakts. 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
21.06.	4 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	+31°53'	1,406	0,547	6,1
1.07.	6 28	+33 57	1,297	0,356	4,1
11.07.	8 21	+24 35	1,216	0,343	3,8
21.07.	9 35	+8 31	1,184	0,524	5,6
31.07.	10 28	-6 20	1,239	0,740	7,2
10.08.	11 12	-18 10	1,361	0,950	8,4
20.08.	11 52	-27 08	1,524	1,148	9,5

## APTUMSUMI

### Dalējs Saules aptumsums 13. septembrī

Šis aptumsums būs redzams Antarktīdā, Āfrikas dienvidos un Indijas okeāna dienvidu daļā. Aptumsuma maksimums plkst. 9<sup>h</sup>54<sup>m</sup> (pēc Latvijas laika) Antarktīdas daļā iepretim Āfrikai, kur dalējās fāzes lielums būs 0,79.

Latvijā aptumsums nebūs redzams.

## MĒNESS

### Mēness perigejā un apogejā

**Perigejā:** 5. jūlijā plkst. 23<sup>h</sup>; 2. augustā 13<sup>h</sup>, 30. augustā 19<sup>h</sup>.

**Apogejā:** 23. jūnijā plkst. 20<sup>h</sup>; 21. jūlijā plkst. 14<sup>h</sup>; 18. augustā 5<sup>h</sup>; 14. septembrī 15<sup>h</sup>.

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

- 21. jūnijā 20<sup>h</sup>00<sup>m</sup> Jaunavā (♊)
- 24. jūnijā 8<sup>h</sup>42<sup>m</sup> Svaros (♋)
- 26. jūnijā 20<sup>h</sup>58<sup>m</sup> Skorpionā (♏)
- 29. jūnijā 6<sup>h</sup>22<sup>m</sup> Strēlniekā (♐)
- 1. jūlijā 12<sup>h</sup>12<sup>m</sup> Mežāzī (♑)
- 3. jūlijā 15<sup>h</sup>22<sup>m</sup> Ūdensvirā (♒)
- 5. jūlijā 17<sup>h</sup>24<sup>m</sup> Zivīs (♓)
- 7. jūlijā 19<sup>h</sup>39<sup>m</sup> Aunā (♈)
- 9. jūlijā 22<sup>h</sup>51<sup>m</sup> Vērsī (♉)
- 12. jūlijā 3<sup>h</sup>17<sup>m</sup> Dvīņos (♊)
- 14. jūlijā 9<sup>h</sup>15<sup>m</sup> Vēzī (♋)
- 16. jūlijā 17<sup>h</sup>16<sup>m</sup> Lauvā (♌)
- 19. jūlijā 3<sup>h</sup>48<sup>m</sup> Jaunavā (♊)
- 21. jūlijā 16<sup>h</sup>24<sup>m</sup> Svaros (♋)

4. att. Mēness kustība zodiaka zīmēs.

Mēness kustības treka iedaļa ir viena diennakts.

- Jauns Mēness: 16. jūlijā 4<sup>h</sup>24<sup>m</sup>; 14. augustā 17<sup>h</sup>53<sup>m</sup>; 13. septembrī 9<sup>h</sup>41<sup>m</sup>.
- » Pirmais ceturksnis: 24. jūnijā 14<sup>h</sup>02<sup>m</sup>; 24. jūlijā 7<sup>h</sup>04<sup>m</sup>; 22. augustā 22<sup>h</sup>31<sup>m</sup>; 21. septembrī 11<sup>h</sup>59<sup>m</sup>.
- Pilns Mēness: 2. jūlijā 5<sup>h</sup>20<sup>m</sup>; 31. jūlijā 13<sup>h</sup>43<sup>m</sup>; 29. augustā 21<sup>h</sup>35<sup>m</sup>.
- ◀ Pēdējais ceturksnis: 8. jūlijā 23<sup>h</sup>24<sup>m</sup>; 7. augustā 5<sup>h</sup>03<sup>m</sup>; 5. septembrī 12<sup>h</sup>54<sup>m</sup>.

24. jūlijā 5<sup>h</sup>08<sup>m</sup> Skorpionā

26. jūlijā 15<sup>h</sup>26<sup>m</sup> Strēlniekā

28. jūlijā 21<sup>h</sup>49<sup>m</sup> Mežāzī

31. jūlijā 0<sup>h</sup>41<sup>m</sup> Ūdensvirā

2. augustā 1<sup>h</sup>38<sup>m</sup> Zivīs

4. augustā 2<sup>h</sup>25<sup>m</sup> Aunā

6. augustā 4<sup>h</sup>30<sup>m</sup> Vērsī

8. augustā 8<sup>h</sup>41<sup>m</sup> Dvīņos

10. augustā 15<sup>h</sup>09<sup>m</sup> Vēzī

12. augustā 23<sup>h</sup>53<sup>m</sup> Lauvā

15. augustā 10<sup>h</sup>47<sup>m</sup> Jaunavā

17. augustā 23<sup>h</sup>24<sup>m</sup> Svaros

20. augustā 12<sup>h</sup>25<sup>m</sup> Skorpionā

22. augustā 23<sup>h</sup>42<sup>m</sup> Strēlniekā

25. augustā 7<sup>h</sup>23<sup>m</sup> Mežāzī

27. augustā 11<sup>h</sup>05<sup>m</sup> Ūdensvirā

29. augustā 11<sup>h</sup>52<sup>m</sup> Zivīs

31. augustā 11<sup>h</sup>34<sup>m</sup> Aunā

2. septembrī 12<sup>h</sup>03<sup>m</sup> Vērsī

4. septembrī 14<sup>h</sup>49<sup>m</sup> Dvīņos

6. septembrī 20<sup>h</sup>41<sup>m</sup> Vēzī

9. septembrī 5<sup>h</sup>37<sup>m</sup> Lauvā

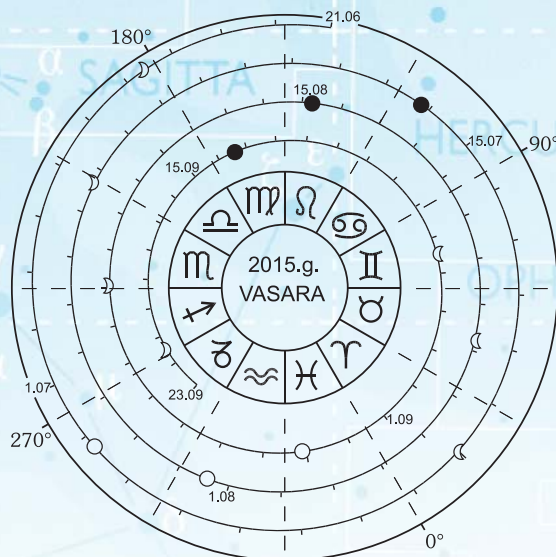
11. septembrī 16<sup>h</sup>57<sup>m</sup> Jaunavā

14. septembrī 5<sup>h</sup>42<sup>m</sup> Svaros

16. septembrī 18<sup>h</sup>44<sup>m</sup> Skorpionā

19. septembrī 6<sup>h</sup>32<sup>m</sup> Strēlniekā

21. septembrī 15<sup>h</sup>34<sup>m</sup> Mežāzī





## Mēness aizklāj spožākās zvaigznes:

Datums	Zvaigzne	Spožums	Aizklāšana	Atklāšana	Mēness augstums	Mēness fāze
9.08.	$\alpha$ Tau (Aldebarans)	0 <sup>m</sup> ,9	1 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>	3°–9°	30%
5.09.	$\gamma$ Tau	3 <sup>m</sup> ,7	0 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	8°–15°	55%
5.09.	$\theta_1$ Tau	3 <sup>m</sup> ,8	4 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>	40°–45°	54%

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

## METEORI

Jūlija otrajā pusē un augustā ir novērojamas vairākas aktīvas meteoru plūsmas.

1. **Delta ( $\delta$ ) Akvarīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir laikā no 12. jūlija līdz 23. augustam. 2015. gadā maksimums gaidāms 30. jūlijā, kad vienas stundas laikā var cerēt ieraudzīt līdz 20 meteoriem. Ap to pašu periodu aktīvas ir vēl dažas vājākas plūsmas.

Tāpēc reāli novērojama meteoru skaits var būt vēl lielāks, vienīgi visi tie nepiederēs pie  $\delta$  Akvarīdu meteoru plūsmas.

2. **Perseīdas.** Pieskaitāma pie pašām aktīvākajām un stabilākajām plūsmām. Tās aktivitātes periods ir no 17. jūlija līdz 24. augustam. 2015. gadā maksimums gaidāms 13. augusta rītāpusē. Tad intensitāte var sasniegt pat 100-110 meteoru stundā. 🦉

## Pirmā galaktiku lauka *Abell 2744* novērojumi pabeigti (*nobeigums, sākums 16. lpp.*)

Tumšā matērija neizstaro, neabsorbē un neatstaro gaismu, bet tā liek sevi pamanīt caur gravitācijas laukiem. Lai noteiktu šīs izvirīgās matērijas izvietojumu, pētnieki izmantoja parādību, zināmu kā gravitācijas lēcošanu, tas ir, tālo galaktiku gaismas staru noliekšanos, tiem šķērsojot kopas gravitācijas lauku. Rezultāts ir izkropļojumi galaktiku attēlos *HST* un *VLT* novērojumos. Rūpīgi analizējot šo novirzīto gaismas staru ceļu, ir iespējams precīzi noteikt, kur tumšā matērija atrodas.

Sadursme Pandoras kopā ir atdalījusi karsto gāzi un tumšo matēriju tā, ka tās tagad izvietotas savrup viena no otras (*sk. att. 16. lpp.*).

Masīvā galaktiku kopa *Abell 2744* šajā *Habla* ainavā (*sk. vāku 3. lpp.*) dižojas ar spokainu izskatu, kur kopējā zvaigžņu gaismas mākslīgi krāsota zila. Milzīgā galaktiku kopa parādās kā vismaz četrus atsevišķu mazāku galaktiku kopu vienlaicīga uzkrāšanās sabrukuma rezultātā, kas notika vairāk nekā 350 milj. gadu laikā. *Robežlauku*

galaktiku kopas *Abell 2744* mozaika veidota no datiem, ko *Habls* ieguvis, apriņķojot Zemi 157 reizes. Skaitļi ar burtu F sākumā ir *Habla* filtri, kas attēlu iegūšanai izmantoti modernizētā debess apskata *ACS* un platleņķa *WFC3* kamerās. Ne visa zvaigžņu gaismas ir ietverta zvaigžņu lielplūsmā – galaktiku robežās, kas redzamas kā spožas zili baltas lāses. Daļa zvaigžņu gaismas ir izklaidēta viscaur kopā tumšākos zilos apgabalos. Šī gaismas nāk no "mirušajām" galaktikām, ko kopu gravitācijas spēki sen saplosījuši, un to zvaigznes tika izsvaidītas kopas iekšējā telpā starp galaktikām. Šīs bārās zvaigznes klejo pa kopu, nebūdamas gravitacionāli piesietas kādai vienai galaktikai.

30" mēroga stienis ir apmēram 2% pilnmēness leņķiskā izmēra, kā tas redzams no Zemes.

Pētījumu rezultāti publicēti *The Astrophysical Journal*, 2014, Vol. 794, N 2. 🦉

## CONTENTS

**“ZVAIGŽNOTĀ DEBESS” FORTY YEARS AGO** Z.Alksne. On Discovery of New Stars (*abridged*).  
A.Balklavs. The Nobel Prize for Radio Astronomers (*abridged*). **DEVELOPMENTS in SCIENCE**  
K.Schwartz. Hydrogen and Water on Earth and in the Universe. **DISCOVERIES** I.Pundure. Planetary  
System of Five Small Planets from the Dawn of Time. I.Pundure. Chance Meeting of PN A66 33 and  
HD 83535 Results in Celestial Diamond Ring. I.Pundure. Observations of the First Galaxy Field Abell  
2744 Complete. **LATVIAN SCIENTISTS** A.Cibulis. Mathematician Jānis Dambītis – 85. **ACADEMIC  
STAFF of the UNIVERSITY of LATVIA** J.Jansons. Yuriy Kuzmin (12.10.1940–02.09.2014), University  
Professor (*concluded*). **FLASHBACK** A.Alksnis. Short Trips and Faraway Journeys (*1<sup>st</sup> continuation*).  
**For SCHOOL YOUTH** M.Avoīņa. Third Round Problems of 65<sup>th</sup> Latvian State Mathematical Olympiad.  
**AURORA BOREALIS and SOLAR ECLIPSE** M.Gills. Week of 2015 Spring Equinox in Riga. R.Misa,  
A.Šimis, E.Kubuliņa-Vilne. Observations in Latvia. A.Zalcmane. To Far North for Total Solar Eclipse.  
**For AMATEURS** M.Keruss. Flashback of StarParty #13 2015 or “Light”. M.Gills. Time Dimension of  
Klaipeda. **NEW BOOKS** N.Cimahoviča. Cosmic Reflexion in Latvia’s Fine Arts. J.Balodis. Looking  
through the Book by Jānis Klētnieks “Astronomy and Geodesy in Latvia till 20<sup>th</sup> Century”. **COSMOS  
as an ART THEME** J.Limansky, A.Limansky. Astronomy in Philately after IYA 2009: 2010-2013 (*2<sup>nd</sup>  
continuation*). **READERS’ SUGGESTIONS** A.Balklavs-Grinhofs. Astro-magic Called Astrology.  
**READERS’ QUESTIONS** I.Pundure. On Title of Movie Dedicated to Astrophysicist Hawking.  
J.Kauliņš. **ASTRONOMICAL PHENOMENA** in the Summer of 2015.

## СОДЕРЖАНИЕ [№ 228, Лето, 2015]

**В «ZVAIGŽNOTĀ DEBESS» 40 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД** Об открытии новых звезд (*по статье  
З.Алксне*). Радиоастрономы получают Нобелевскую премию (*по статье А.Балклавса*). **ПОСТУПЬ  
НАУКИ** К.Цварц. Водород и вода на Земле и во Вселенной. **ОТКРЫТИЯ** И.Пундуре. Древняя  
компактная система звезды *Kepler-444* с пятью планетами. И.Пундуре. Случайная встреча  
*PN A66 33* и *HD 83535* создает небесное алмазное кольцо. И.Пундуре. Наблюдения  
первого поля галактик *Abell 2744* по программе *Frontier Fields* закончены. **УЧЕНЫЕ ЛАТВИИ**  
А.Цибулис. Математику Янису Дамбитису – 85. **ПРЕПОДАВАТЕЛИ ЛАТВИЙСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА** Я.Янсонс. Профессор ЛУ Юрий Кузьмин (12.10.1940–02.09.2014)  
(*окончание*). **ОГЛЯДЫВАЯСЬ в ПРОШЛОЕ** А.Алкснис. Пути близкие, пути далекие (*1-ое  
продолжение*). **Для ШКОЛЬНОЙ МОЛОДЕЖИ** М.Авоитиня. Задачи третьего этапа 65-й  
Латвийской олимпиады по математике. **СЕВЕРНОЕ СИЯНИЕ и ЗАТМЕНИЕ СОЛНЦА** М.Гиллс.  
Неделя весеннего равноденствия 2015 года в Риге. Р.Миса, А.Шимис, Э.Кубулиня-Вилне.  
Наблюдения в Латвии. А.Залцмане. За полным затмением Солнца на Крайний Север.  
**ЛЮБИТЕЛЯМ** М.Кэрусс. Взгляд на *StarParty #13 2015* года или «Свет». М.Гиллс. Временная  
размерность Клайпеды. **НОВЫЕ КНИГИ** Н.Цимахович. Космические отсветы в  
изобразительном искусстве Латвии. Я.Балодис. Листая книгу Яниса Клетниэкса «Астрономия  
и геодезия в Латвии до 20-го века». **ТЕМА КОСМОСА в ИСКУССТВЕ** Е.Лиманский,  
А.Лиманский. Астрономия в филателии после МАГ 2009: 2010–2013 (*2-е продолжение*).  
**ПРЕДЛАГАЕТ ЧИТАТЕЛЬ** А.Балклавс-Гринхофс. Астромагия, именуемая астрологией.  
**СПРАШИВАЕТ ЧИТАТЕЛЬ** И.Пундуре. О названии фильма, посвященного астрофизику  
Хокингу. Ю.Каулиньш. **НЕБЕСНЫЕ СВЕТИЛА** летом 2015 года.

THE STARRY SKY, No. 228, SUMMER 2015  
Compiled by Irena Pundure  
“Mācību grāmata”, Riga, 2015  
In Latvian

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS, 2015. GADA VASARA  
Reģ. apl. Nr. 0426  
Sastādījusi Irena Pundure  
© Apgāds “Mācību grāmata”, Riga, 2015  
Redaktore Anīta Buļa  
Datortālis Jānis Kuzmanis

Hubble Frontier Fields  
Abell 2744  
Hubble Space Telescope

ACS/WFC F435W + F606W

ACS/WFC F814W + WFC3/IR F105W

WFC3/IR F125W + F140W + F160W

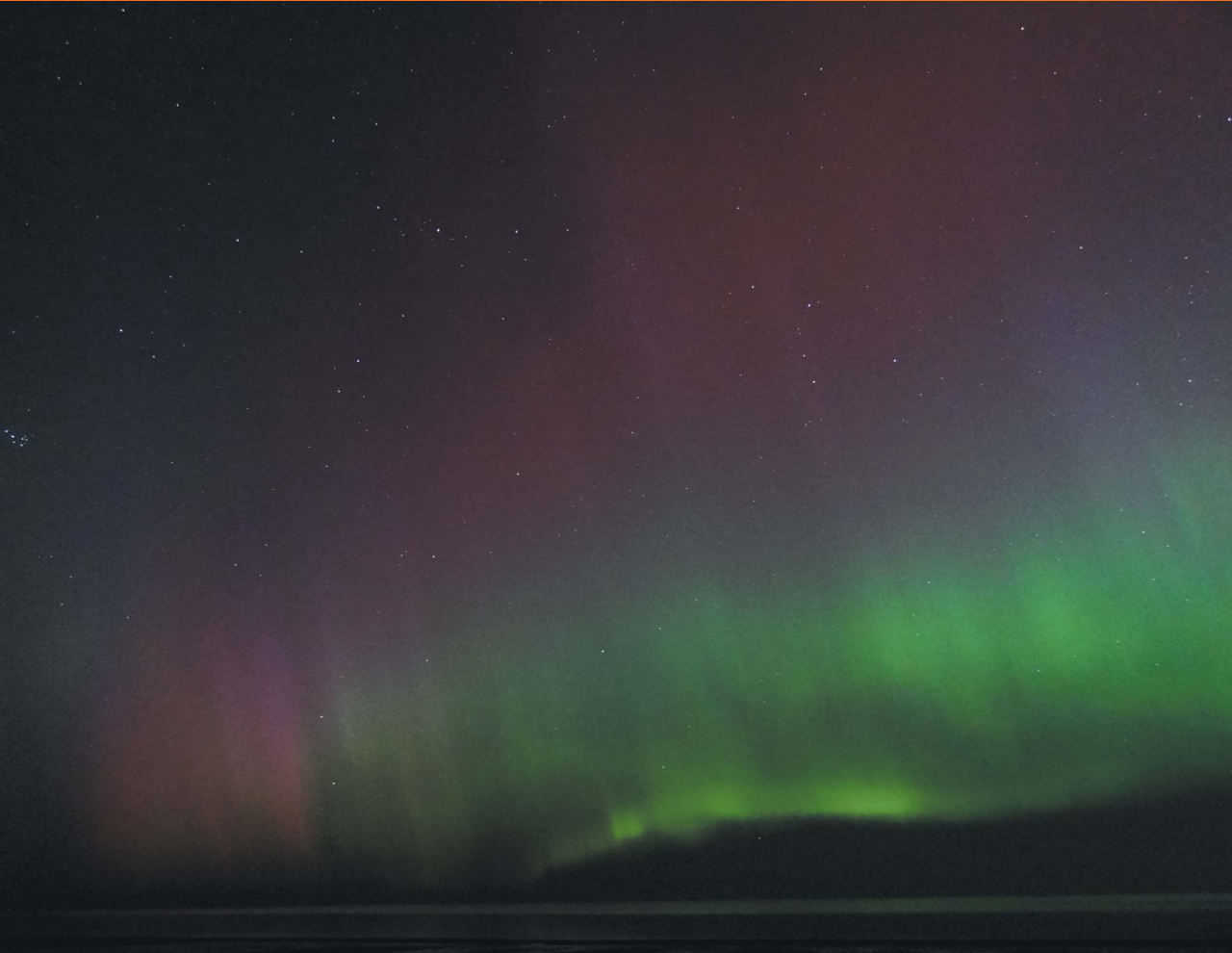
J-band surface brightness  $\mu_j$

30''



Abell 2744 attēls ar kompasu un mēroga lineālu.  
Sk. Pundure I. Pirmā galaktiku lauka Abell 2744 novērojumi pabeigti.

NASA, ESA, and Z. Levay (STScI) ilustrācija



Kāvi 2015. gada 17. martā plkst. 22<sup>h</sup>05<sup>m</sup>. Fotografēts Jūrmalā, Bulduros jūras krastā. Kamera vērsta ZR virzienā. Caur ziemeļblāzmas plīvuru redzama Kasiopeja, kreisajā pusē ir arī Plejādes.  
Fotoaparāts Sony DSC-HX7V, ISO 800, ekspozīcija 15 s, f/3.5.

*Foto: Mārtiņš Gills*

Sk. arī *Gills M.* 2015. gada pavasara ekvinokcijas nedēļa Rīgā.

ISSN 0135-129X



9 770135 1129006

Cena 3,00 €