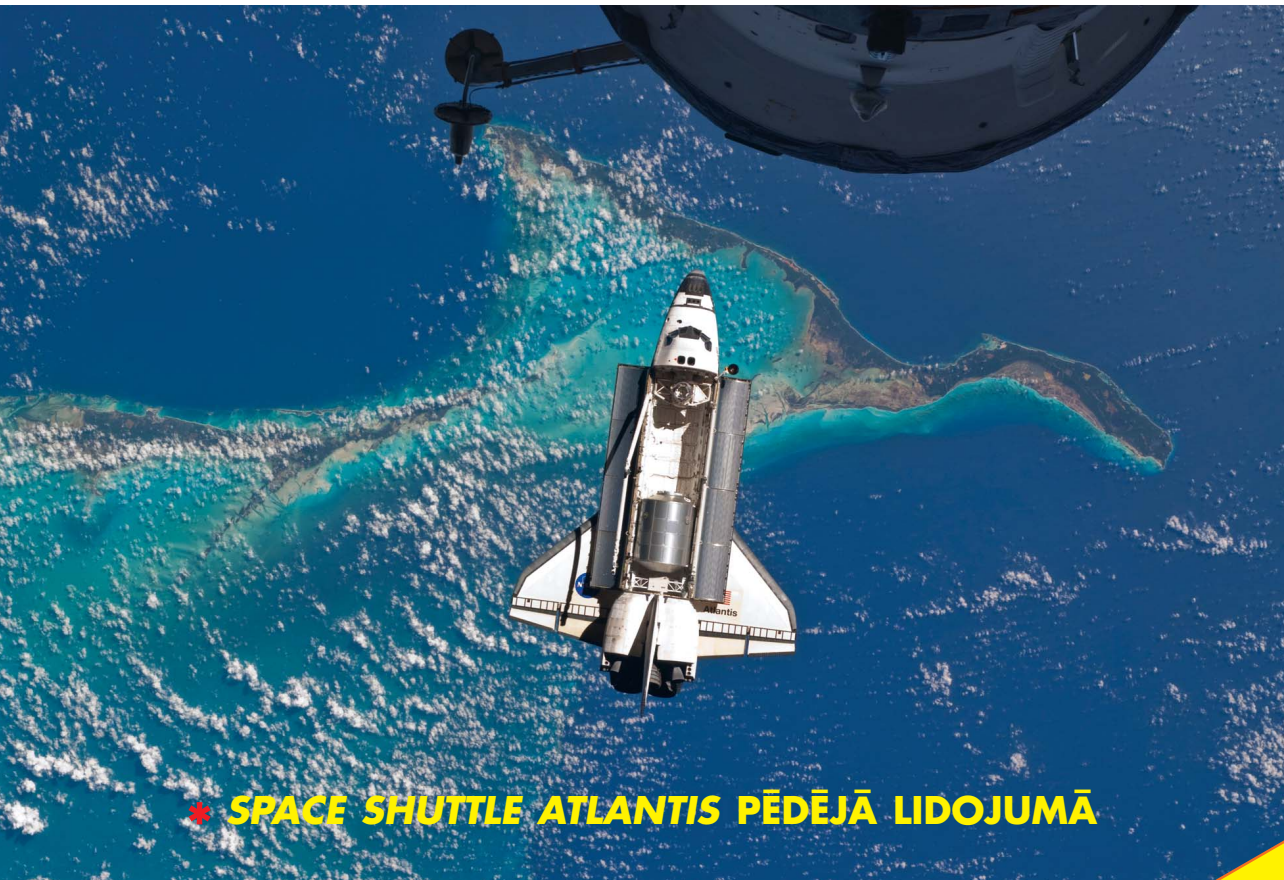


# ZVAIGŽNOTĀ DEBĒSS

2011  
RUDENS



\* **SPACE SHUTTLE ATLANTIS PĒDĒJĀ LIDOJUMĀ**

- \* **IEPAZĪSIM KOSMOSA EKSPOZĪCIJU STOKHOLMĀ!**
- \* **ZVAIGŽŅU KOPAS NGC 6791 SAVDABĪBA**
- \* **ESAM VAJADZĪGI FIRMAI ASTRIMUM**
- \* **KĀRLIM ŠTEINAM – 100**

Pielikumā:  
**ASTRONOMISKAIS KALENDĀRS  
2012**

# ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS ZINĀTŅU AKADĒMIJAS,  
LATVIJAS UNIVERSITĀTES  
ASTRONOMIJAS INSTITŪTA

POPULĀRZINĀTNISKS  
GADALAIKU IZDEVUMS

IZNĀK KOPŠ 1958. GADA RUDENS  
ČETRAS REIZES GADĀ

2011. gada RUDENS (213)



## Redakcijas kolēģija:

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

Tālrunis **67034581**

E-pasts: [astra@latnet.lv](mailto:astra@latnet.lv)  
<http://www.astr.lu.lv/zvd>  
<http://www.lu.lv/zvd>



Mācību grāmata

Rīga, 2011

## SATURS

### Pirms 40 gadiem "Zvaigžnotajā debesī"

Jauni radioteleskopi. Samarkandā pulcējas Saules pētnieki ..... 1

### Zinātnes ritums

Gadsimtu mikla – vismazākā Saules sistēmas planēta (II).  
*Māris Krastiņš* ..... 2

### Jaunumi

Jauns skatījums uz savdabīgo zvaigžņu kopu NGC 6791.  
*Andrejs Alksnis* ..... 6

### Konference «Ar skatu no kosmosa.

#### Pirmā cilvēka lidojumam kosmosā – 50»

Kā top kosmosa tehnoloģijas un materiāli. *Uldis Stirna* ..... 8  
Paula Stradiņa MVM 7. martā... *R. M.* ..... 14

### Latvijas Universitātes mācību spēki

Simts gadi kopš latviešu astronoma profesora  
K. Šteina dzimšanas. *Antonijs Salītis* ..... 16  
*Zvaigžnotajā debesī* par Kārli Šteinu. *I. P.* ..... 20

### Latvijas zinātnieki

Leonoru Rozi atceroties. *Ilgonis Vilks* ..... 21  
Šoruden jubileja: K. Lapuškam – 75. *K. S.* ..... 23

### Skolu jaunatnei

Cilvēka piedzīvojumi kosmosa izpētē pēdējos 50 gados.  
*Ausma Bruņeniece, Inese Dudareva* ..... 24  
Debesis arī šogad pieder Latvijas jaunajiem kosmosa  
pētniekiem (*nobeig.*). *Marta Podniece, Iveta Murāne* ..... 28

### Mars tuvplānā

Ko stāsta Marsa vulkāni? *Jānis Jaunbergs* ..... 31

### Amatieriem

Eiropas *Astrofest 2011*. *Anna Gintere* ..... 35  
Viesības zem Gagarina zvaigznes. *Ilgonis Vilks* ..... 40  
15./16. jūnija nakts iespaidi. *R. M.* ..... 42

### Atskatoties pagātnē

Latvijas Astronomijas biedrības observatorija  
Siguldā (*nobeig.*). *Jānis Kauliņš* ..... 43

### Kosmosa tēma mākslā

Visuma tēma filatēlijā (*nobeig.*). *Jēkabs Štrauss* ..... 49

### Gribi notici, negribi – ne

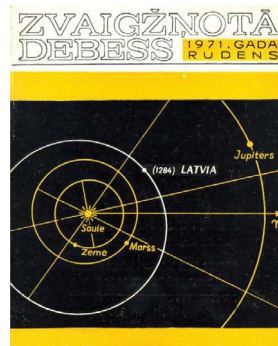
Kā tiekam galā ar neprioritāru virzienu?  
Vēsturisks lēmums. *Irena Pundure* ..... 53

**Zvaigžnotā debess** 2011. gada rudenī. *Juris Kauliņš* ..... 56

Pielikumā: **Astronomiskais kalendārs 2012**

(sastādītājs *Ilgonis Vilks*)

# PIRMS 40 GADIEM ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ



## JAUNI RADIOTELESKOPI

1970. gada beigās Vācijas FR, Bonnā, sāka darbu pasaulē lielākais radioteleskops ar pilnīgi grozāmu antenu, kuras diametrs ir 100 m. Šī radioteleskopa antena ir viena no grandiozākajām mūsdienu inženiertehniskajām būvēm. Radioteleskops ieņems vienu no pirmajām vietām arī pēc savas precizitātes, kas, kā zināms, nosaka minimālo viļņu garumu, kādā var strādāt radioteleskops. Jaunajam Bonnas universitātes radioteleskopam minimālais viļņu garums ir 10 mm. Uztverot radiostarojumu ar viļņu garumu 10 mm, radioteleskopa izšķiršanas spēja ir 30 loka sekundes.

Gandrīz reizē ar Bonnas radioteleskopu ASV stājās darbā linoisas universitātes 36,6 m radioteleskops, kas var uztvert 10 cm un garākus radioviļņus. Pašreiz paraboloīda fokusā ir novietoti divi atstarotāji, un radioteleskops vienlaikus var strādāt ar 18 un 49 cm gariem radioviļņiem. Radioteleskopa izšķiršanas spēja, strādājot ar 18 cm gariem viļņiem, ir 21 loka minūte.

Bez šiem lielajiem vienelementu radioteleskopiem pēdējos gados vēl ir stājušies darbā divi lielu izmēru sintezēti radioteleskopi. 1967. gada septembrī Austrālijā sāka darboties radioteleskops, kas sastāv no 96 atsevišķām antenām. Katra antena ir pilnīgi grozāms rotācijas paraboloīds ar diametru 13,6 m. Antenas izvietotas aplī ar 3,2 km diametru. Sistēmas izšķiršanas spēja ar darba frekvenci 80 MHz ir divas loka minūtes, un tas ļauj iegūt pilnīgu priekšstatu par Saules radiostarojuma sadalījumu. Otra sintezētā radioteleskopa būvniecība tika pabeigta 1970. g. vidū Beļģijā.

*(Šaisināti pēc A. Spektora raksta 19.-21. lpp.)*

## SAMARKANDĀ PULCĒJAS SAULES PĒTNIEKI

PSRS Zinātņu akadēmijas Astronomijas padomes Saules pētījumu komisijas kārtējā plēnuma darbs noritēja š.g. 7.-10. aprīli Samarkandā. Plēnums bija veltīts Saules vainaga problēmām. Saules vainags sniedz vairāk nekā 10 Saules rādiusu attālumā. Tā ārējie slāņi dod sākumu Saules vējam – protonu plūsmai, kas ar ātrumu ~300 km/s nemitīgi caurstrāvo visu starplanētu telpu, tāpēc vainaga struktūras un fizikas īpašību pētījumi ir svarīgi ne vien heliofizikai, bet arī sniedz informāciju par Saules ietekmi uz Zemi.

Saules vainaga novērojumi ilgus gadus bija iespējami tikai pilno aptumsumu laikā, kad Mēness uz dažām minūtēm aizklāj fotosfēras spožo disku. Nepārtraukti vainaga novērojumi dažādos augstumos virs fotosfēras kļuva iespējami tikai pēc tam, kad Saules pētījumiem sāka izmantot radioteleskopus. Šodien optiskās un radioastronomiskās pētījumu metodes ir ļoti cieši saistītas savā starpā. Tāpēc arī Samarkandas apspriedē piedalījās abu šo nozaru pārstāvji. Optiskajā diapazonā vainaga starojums ir apmēram miljons reižu vājāks par fotosfēras spožo gaismu, tāpēc vainagu iespējams novērot tikai ārpus Saules limba. Turpretim radioviļņu skatījumā Saule ir it kā ietīta ļoti intensīvi starojošā vainagā, kas pilnīgi aizsedz dziļāko slāņu radiostarojumu. Tāpēc radioastronomiskie Saules novērojumi ļauj uztvert starojumu no visas uz mums vērstās koronas.

Sēžu starplaikos astronomi iepazīnās ar senās Samarkandas vēsturiskajiem pieminekļiem, arī ar 15. gs. ievērojamā uzbeku astronoma Ulugbeka (1394-1449) observatorijas lielo sekstantu, kas vienīgais no instrumentiem precīziem spidekļu koordinātu mērījumiem saglabājies observatorijas vietā. Ulugbeka observatorija bija viena no ievērojamākajām viduslaiku observatorijām. Tajā veiktā 1019 zvaigžņu pozīciju precizitāte palika nepārspēta līdz pat 16. gs.

*(Šaisināti pēc N. Cimahovičas raksta 46.-51. lpp.)*

MĀRIS KRASIŅŠ

## GĀDSIMTU MĪKLA – VISMĀZĀKĀ SAULES SISTĒMAS PLANĒTA (II)

(I daļa ZvD, 2010, Rudens, 2.-4. lpp.)

2011. gada 18. martā pienāca ilgi gaidītais brīdis, kad kosmiskais aparāts *MESSENGER* (*MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging*) ieguva orbītā ap Merkuru. *MESSENGER* projekta komandai tas bija visnozīmīgākais notikums kopš kosmiskā aparāta palaišanas pirms vairāk nekā sešarpus gadiem. Par neatņemamu Merkura izpētes vēstures sastāvdaļu ir kļuvis pirmais attēls, kuru pēc ieiešanas orbītā ap planētu *MESSENGER* pārraidīja uz Zemi 2011. gada 29. martā (sk. 1. att.). Šajā



1. att. Debisi krāteris un tā apkārtnē. Attēlu ieguvis *MESSENGER* 2011. g. 29. martā, izmantojot platleņķa kameru.

fotouzņēmumā ir redzams Debisi krāteris, kura diametrs ir aptuveni 80 km un kas izceļas ar labi pamanāmiem baltiem no krātera izsistās vielas stariem, kā arī apgabals netālu no Merkura dienvidpola, kas līdz šim nebija nofoto-

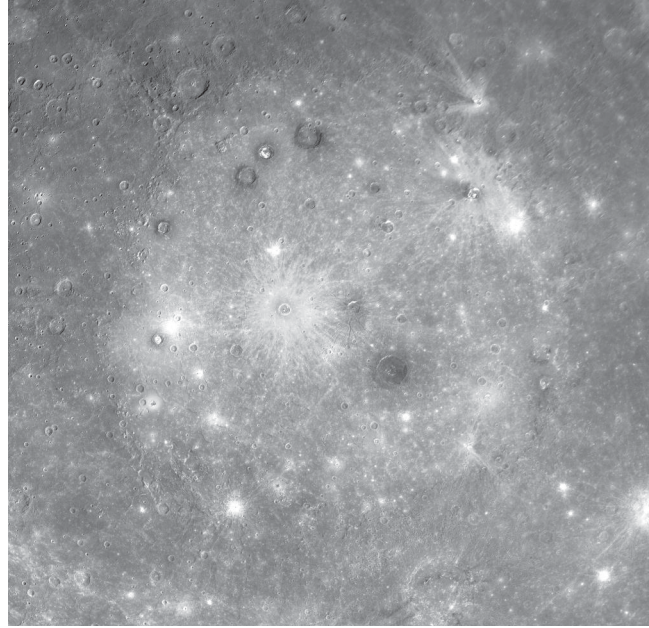


2. att. *Matabei* krāteris un tā tumšie stari. Krātera diametrs ir 24 km. Attēlu ar šaurleņķa kameru ieguvis *MESSENGER* Merkura otrā pārlidojuma laikā 2008. g. 6. oktobrī.

grafēts. Uz rietumiem no Debisi krātera atrodas jau 2008. gada *MESSENGER* iegūtajos attēlos redzamais Matabei krāteris (2. att.) ar tumšiem stariem, kuru izcelsmes noteikšana ir viens no daudzajiem *MESSENGER* misijas uzdevumiem.

Līdz ar ieešanu orbitā ap Merkuru ir sācies *MESSENGER* misijas noslēguma posms, kura laikā līdz 2012. gada pavasarim kosmiskajam aparātam kopumā ir jāizpilda seši svarīgi uzdevumi: jāizpēta Merkura virsmas sastāvs un mineralogija, jākartē vairāk nekā 90% planētas virsmas ar vidēji 250 m izšķirtspēju, iegūstot arī Merkura virsmas stereoskopiskus attēlus, jāizveido planētas magnētiskā lauka modelis, jāizpēta globālais gravitācijas lauks, jāidentificē atstarojošā materiāla planētas ziemeļpolā galvenā komponente un jāizpēta Merkura eksosfēra. Lai iegūtu pēc iespējas pilnīgākus datus, ar *MESSENGER* gamma staru un neitronu spektrometru, kā arī rentgenstaru spektrometru tiks pētīts Merkura virsmas iežu sastāvs, ar atmosfēras un virsmas uzbūves spektrometru tiks pētīts minerālu sastāvs un veidotas virsmas mineralogiskās kartes, bet gravitācijas un topogrāfisko mērījumu analīze ļaus noteikt Merkura garozas biezumu. Pētījumu rezultātiem ir jāsniedz ieskaits gan Merkura veidošanās, gan arī tā evolūcijas procesos.

*MESSENGER* orbita ir izteikti eliptiska, un tās minimālais augstums virs planētas virsmas ir 200 km, bet maksimālais – 15 193 km. Šādas orbītas izvēles pamatā ir daudzi faktori, kas saistīti ar visai ekstremālajiem apstākļiem Merkura tuvumā, bet viens no galvenajiem iemesliem ir planētas virsmas atstarotais Saules siltums, kas 200 km augstumā 4 reizes pārsniedz Saules intensitāti uz Zemes. Tādēļ kosmiskā aparāta temperatūru ir daudz vieglāk regulēt, ja katrā apriņķojuma reizē Merkura virsmas tuvumā tas pavada salīdzinoši neilgu laiku. Vienas *MESSENGER* orbītas ilgums ir 12 stundas, tādējādi kosmiskais aparāts vienas Zemes dienas laikā apriņķos Merkuru divas



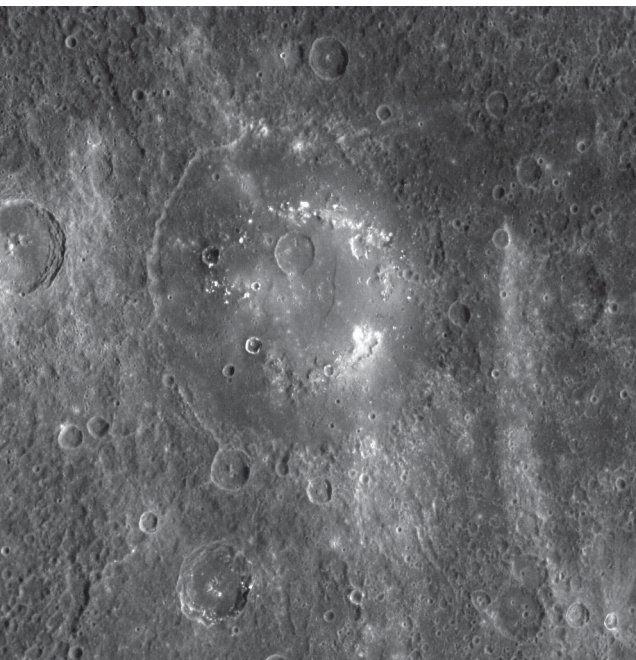
3. att. *Caloris* baseins. Attēlu ieguvis *MESSENGER* pirmā pārlidojuma laikā 2008. g. 14. janvārī, izmantojot šaurleņķa kameru.

reizes. *MESSENGER* 12 mēnešu orbitālā misija atbilst divām Merkura dienām (viena Merkura diena ilgst 176 Zemes dienas). Tas nozīmē, ka kosmiskais aparāts konkrētu planētas virsmas apgabalu pārlidos tikai divas reizes ar sešu mēnešu intervālu. Merkura pirmajā dienā galvenā uzmanība tiks pievērsta globālajai kartēšanai, bet otrajā dienā tiks veikti specifiski pētījumi un pabeigta informācijas ieguve globālajai stereo kartei. Kosmiskajam aparātam atrodoties vistuvāk Merkura virsmai tā ziemeļu puslodē, īpaši saistoša būs planētas iespaidīgākā virsmas veidojuma – *Caloris* baseina (3. att.) – ģeoloģijas un uzbūves izpēte.

*MESSENGER* misijas specifiskie pētījumi ir saistīti ar atbilžu iegūšanu uz vairākiem līdz šim neatbildētiem jautājumiem. Viena no lielākajām mīklām ir Merkura blīvums, kas ir 5,3 reizes lielāks par ūdens blīvumu, kādēļ Merkurs ir visblīvākā (ņemot vērā saspiešanas korekciju) Saules sistēmas planēta. Merkura blīvums liecina, ka vismaz 60% no planētas masas veido dzelzs kodols, kas savukārt nozīmē, ka šāda kodola izmērs ir vismaz 75% no planētas rā-

diusa. Šobrīd pastāv vairākas teorijas, kas skaidro Merkura lielo blīvumu ar dažādiem procesiem Saules sistēmas veidošanās sākumposmā. *MESSENGER* planētas virsmas iežu pētījumiem ir jāsniedz atbilde, kura no pašreizējām teorijām izrādīsies visatbilstošākā.

Visai aktuāls ir jautājums par Merkura ģeoloģisko vēsturi. Attēli, kas iegūti gan *Mariner 10*, gan *MESSENGER* pārlidojumu laikā, apliecina, ka Merkura virsma ir sena un klāta ar krāteriem. Tāpat uz planētas virsmas ir pamanāmi nedaudz jaunāki lidzenumi, kuriem ir vulkāniska izcelsme. Dati no *MESSENGER* pārlidojumiem liecina, ka vulkāniska aktivitāte uz Merkura pastāvēja vismaz divus miljardus gadu un ka uz tā ir notikuši gan efuzīvi, gan eksplozīvi izvirdumi. Merkura tektoniskā vēsture atšķiras no pārējo Zemes grupas planētu tektoniskajām aktivitātēm. Uz Merkura virsmas tektoniskās aktivitātes rezultātā ir izveidojušās



4. att. Prāksitela baseins. Gaišie apgabali, iespējams, ir veidojušies vulkāniskas aktivitātes rezultātā. Attēlu ieguvis *MESSENGER* 2011. g. 14. aprīlī.

garas, noapaļotas kraujas vai klintis. Tās ir līdz pat vienam kilometram augstas un dažviet stiepjas simtiem kilometru garumā. Šādas kraujas, iespējams, izveidojās, planētai atdziestot un saraujoties globālā mērogā. Tektoniskas izcelsmes apgabali ir redzami arī visjaunākajos *MESSENGER* fotouzņēmumos (4. att.), bet tuvākajā nākotnē iepļānotajiem kosmiskā aprāta pētījumiem ir jāsniedz informācija par planētas virsmu veidojušo procesu secību.

Viens no lielākajiem *Mariner 10* misijas pārsteigumiem bija kosmiskā aparāta atklātais Merkura magnētiskais lauks, kas gan 1974. un 1975. gadā netika pietiekami labi izpētīts. Līdz pat mūsdienām nav iegūta skaidra atbilde uz jautājumu, kā tik mazai planētai vispār var būt globāls magnētiskais lauks. Tā dipolu forma atgādina Zemes magnētisko lauku, tādēļ mēdz teikt, ka Merkura magnētiskais lauks ir mūsu planētas magnētiskā lauka miniatūra kopija. Viens no iespējamiem cēloņiem Merkura magnētiskajam laukam varētu būt šķidra Merkura kodola ārējā daļa. Tomēr nav skaidrs, cik liela šī šķidrā daļa varētu būt. Tāpat nav zināms, vai planētas magnētisko lauku rada dažāda kodola sastāvs vai temperatūras starpības kodola iekšienē. Precīzu informāciju par magnētiskā lauka cēloņiem varēs sniegt tā ģeometrijas pētījumi, ko veiks *MESSENGER*. Kosmiskais aparāts pētīs arī Merkura magnetosfēru, kas veidojas, planētas magnētiskajam laukam mijiedarbojoties ar Saules vēju. Procesiem Merkura magnetosfērā ir līdzīga nozīme kā procesiem Zemes troposfērā, jo tie nosaka Merkura laika apstākļus.

No Merkura kodola struktūras ir atkarīga ne tikai magnētiskā lauka ģeometrija, bet arī planētas librācija. *MESSENGER* ar lāzera altimetru veiks precīzus Merkura librācijas mērījumus. Planētas akmeņainās ārējās daļas librācija būs divreiz lielāka, ja Merkura ārējā daļa atrodas uz šķidrās Merkura kodola ārējās daļas, nevis viscaur cieta kodola. Librācijas pētījumi kopā ar gravitācijas lauka pētījumiem sniegs pilnīgu informāciju par planētas kodola

izmēriem un uzbūvi.

MESSENGER misijas intriģējošākais uzdevums ir noskaidrot, kas tieši atrodas planētas polu rajonos un radionovērojumos vienmēr uzrādās kā viela ar augstu atstarošanas spēju. Tā kā Merkurs rotē gandrīz perpendikulāri tā orbītas plaknei, planētas polu rajonus Saules stari praktiski nesasniedz. Lai šajos apgabalos atrastos ūdens ledus, Merkurā pēdējo dažu miljonu gadu laikā bija jāietricē komētai. Alternatīva teorija norāda, ka polu rajonos atrodas nevis ledus, bet gan sērs, kas uz Merkura virsmas nonācis meteorītu triecienu rezultātā vai arī ir paša Merkura virsmas sastāvā (sk. *Jaunbergs J. Dzelszs planēta Merkurs. – ZvD, 2006. g. vasara (192), 20.-24. lpp.*). Radioviļņus labi atstarojošie ieži varētu būt arī silikāti, kas krāteros polu rajonos pastāvīgi atrodas zemā temperatūrā. Kas no šiem nogulumu kandidātiem būs izrādījies reālais, noskaidros MESSENGER neitronu spektrometra, ultravioletā spektrometra un enerģētisko daļiņu un plazmas spektrometra pētījumi.

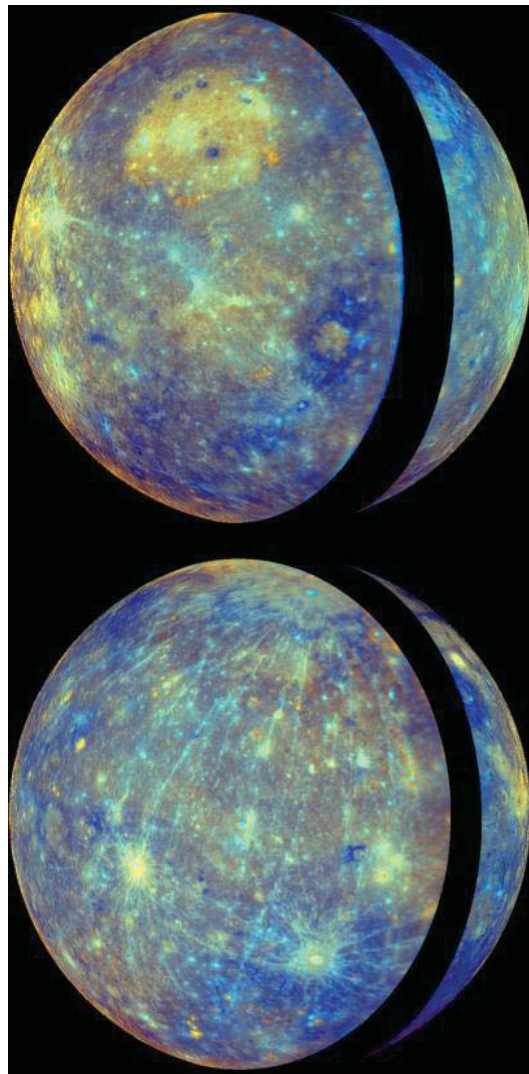
Merkuram ir ļoti retināta atmosfēra, kas tās specifiskās uzbūves dēļ tiek saukta par eksosfēru un sastāv pārsvarā no gāzveida vielām. Līdz šim Merkura eksosfērā ir konstatēti ūdeņradis, hēlijs, skābeklis, nātrijs, kālijs, kalcijs un MESSENGER atklātais magnēzijs. Šo ķīmisko elementu izcelsme ir visai dažāda. Ja ūdeņradis un hēlijs visdrīzāk nāk no Saules vēja, tad pārējie elementi varētu rasties, piemēram, iztvaikojot Merkura iežiem. MESSENGER, izmantojot ultravioleto spektrometru un enerģētisko daļiņu un plazmas spektrometru, iegūs detalizētu informāciju par eksosfēras uzbūvi, ko varēs salīdzināt ar virsmas iežu uzbūvi, lai modelētu precīzu eksosfēras veidošanās procesu.

Viens no vizuāli atraktīvākajiem MESSENGER misijas ieguvumiem nenoliedzami būs plašais Merkura virsmas attēlu klāsts. Kaut arī liela daļa vizuālās informācijas tika iegūta jau pirmo triju MESSENGER pārlidojumu laikā (5. att.), tuvākajā laikā no kosmiskā aparāta tiek gaidīta ne tikai informācija par pārlidojumos nenofotografētajiem apgabaliem, bet arī detalizēti attēli no jau zināmiem Merkura virsmas objektiem. Tādēļ šobrīd atliek apbruņoties ar pacietību un sekot līdzī jaunumiem no vismazākās Saules sistēmas planētas.

#### Vēres:

<http://messenger.jhuapl.edu> – MESSENGER misijas mājas lapa

<http://planetarynames.wr.usgs.gov/Page/mercuryQuadMap> – Merkura kartes



5. att. Merkura kopskats, kas izveidots no MESSENGER triju pārlidojumu laikā ar platleņķa kameru iegūtajiem attēliem.

Visi attēli no NASA

ANDREJS ALKSNIS

## JAUNS SKATĪJUMS UZ SAVDABĪGO ZVAIGŽŅU KOPU NGC 6791

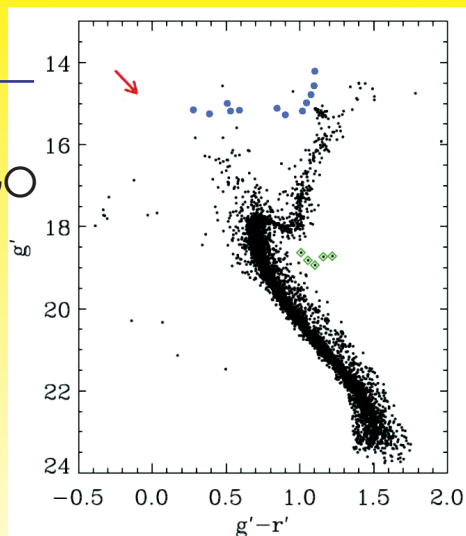
Mūsu Galaktikā, tāpat kā citās tādās miljārdiem zvaigžņu sistēmās, starp samērā vienmērīgi pasauļes telpā izkliedētām zvaigznēm ir sastopamas telpiskas zvaigžņu grupas, kuras astronomi sauc par zvaigžņu kopām. Zvaigžņu kopas iedala divos galvenajos tipos – lodveida un vaļējās kopās.

Lodveida kopas ir ļoti vecas, gandrīz tikpat vecas kā Visums, šo kopu zvaigžņu sastāvā ir ļoti maz ķīmisko elementu, kas Mendeļejeva tabulā atrodas aiz hēlija, jeb ļoti maz metālu, lietojot astronomijas terminoloģiju. Tādas kopas locekļu skaits sniedzas pāri 10 000, pat līdz miljonom. Lodveida kopas ir koncentrētas sfēriskā telpā jeb halo ap Galaktikas centru.

Vaļējās kopas ir daudz jaunākas, to sastāvs bagāts ar smagajiem ķīmiskiem elementiem, tādas kopas locekļu skaits nepārsniedz dažus tūkstošus. Šīs kopas koncentrētas galaktikas plaknē un spirālju zaros.

Mūsu Galaktikas zvaigžņu kopa NGC 6791 jau dažus gadus desmitus zināma kā ekstremāla zvaigžņu kopa: tā ir visai veca – ap 8 miljardi gadu, gandrīz kā lodveida kopām, taču tai piemīt augsts metālisks, tāpat kā vaļējām kopām, un tās masa novērtēta gandrīz 4 tūkstoši Saules masas. Īsi sakot, astronomi zvaigžņu kopu NGC 6791 līdz šim uzskatīja par vienu no vismasīvākajām vecām mūsu Galaktikas vaļējām zvaigžņu kopām.

Jauns viedoklis par veco kopu NGC 6791 ir pausts Imanta Platā un Kaila Kaduorta (*Kyle Cudworth*) vadītās pētnieku grupas š.g. 20. maija žurnālā *The Astrophysical Journal* publicētajā rakstā. Imanta Platā vārds nevarētu būt svešs arī mūsu žurnāla *Zvaigžņotā Debess*



Krāsas ( $g'-r'$ ) - spožuma ( $g'$ ) diagramma ( $g'-r'$ ,  $g'$ ) zvaigžņu kopai NGC 6791. Katrs punktiņš šajā diagrammā pārstāv vienu zvaigzni, kuru šā pētījuma autori atzinuši par kopas locekli. Ar zaļiem kvadrātiņiem īpaši izceltas piecas neparastās apakšzemmilžu zvaigznes, kuras, domājams, ir dubultzvaigznes, bet ar ziliem aplīšiem tā saucamās horizontālā zara zvaigznes.

I. Platais et al. arXiv:1104.5473v1 [astro-ph.SR] 28 Apr 2011.

regulāriem lasītājiem, skat., piem., Platais I., Alksnis A. Latviešu Astronomijas institūtā Maskavā 20. gs. 30. gados: Alfrēda Štrausa dzīvesstāsta meklējumi. – *ZvD* 2009. g. rudens, 40.-44. lpp. Nu jau vairākus gadus Imants darbojas ASV Baltimorā Džonsa Hopkina universitātē (*Johns Hopkins University – JHU*), Fizikas un astronomijas fakultātē.

Minētā zinātnieku grupas pētījuma pamatā ir ļoti apjomīgs novērojumu datu katalogs, kas satur zvaigžņu precīzas koordinātas debess apgabalā ap kopu NGC 6791. Šo katalogu autori ir sastādījuši, apstrādājot un analizējot bagātīgu novērojumu materiālu – 66 kadrus, kas uzņemti ar Kitpikas Nacionālās observatorijas (KPNO) 4 m diametra teleskopu un digitālo kameru mozaiku laikā no 1999. līdz 2007. gadam un ar Kanādas-Francijas-Havaju



3,6 m teleskopu (CFHT) 2009. gadā. Šie dati dod precīzas zvaigžņu koordinātas laikposmam 1999.-2009. jeb šinī gadījumā tā sauktajai otrai epochai. Pirmās epochas koordinātas tām pašām zvaigznēm autori noteikuši, izmantojot fotogrāfiskos uzņēmumus, kuri iegūti senāk, sākot ar 1961. gadu, izmantojot Lika observatorijas 3 m un jau minēto KPNO 4 m teleskopu. Šīs fotoplates digitalizētas ar skenējošo mikrodensitometru. Abu epochu uzņēmumu mērījumu apstrādes rezultātā ar precizitāti pat 0,08 tūkstošdaļas loka sekundes gadā noteikts leņķiskais kustības ātrums jeb t.s. īpatnējā kustība gandrīz 59 000 zvaigžņu, kas redzamas pusgrāda rādiusā ap kopas NGC 6791 centru.

Šie astrometriskie dati ļauj visai pamatoti spriest par to, kuras no izmēritajām zvaigznēm patiešām pieder zvaigžņu kopai NGC 6791. Tādējādi autoriem izdevies atlasīt turpat 5700 ļoti varbūtīgus kopas NGC 6791 locekļus.

Cits solis šajā pētījumā ir kopas zvaigžņu spožuma un krāsas dati, kuri iegūti ar jau minētā 3,6 metru teleskopa (CFHT) lādiņsaites matricas platleņķa kameru un ar dzelteno un sarkano filtru. Tādējādi iegūtā krāsas-spožuma diagramma  $g'-r'$ ,  $g'$  kopas NGC 6791 locekļiem (sk. att.) rāda galveno secību ar milžu zaru (melnie punkti) un zaļie rombi – apakšzemmilžus, domājams, dubultzvaigznes. Zilie aplīši ir jaunatklātās karstākās – ekstremālā horizontālā zara vai aplūkojamā pētījuma rezultātā apstiprinātās horizontālā zara zvaigznes. Horizontālā zara zvaigznes atrodas attīstības stadijā, kas seko pēc sarkanajiem milžiem; tādu

zvaigžņu kodolā "deg" hēlijs, bet čaulā ap kodolu – ūdeņradis. Horizontālais zars ir tipiska sastāvdaļa lodveida kopu krāsas spožuma diagrammām. Taču kopa NGC 6791 atšķirībā no tipiskām lodveida kopām satur gan sarkanās, gan ļoti zilās horizontālā zara zvaigznes.

Džonsa Hopkina universitātes 1. jūnija ziņu laidienā [2], blakus Imanta Plata citējumam: "Zvaigžņu kopas ir galaktiku sastāvdaļas, un mēs esam pārliecināti, ka visas zvaigznes, mūsu Sauli ieskaitot, ir radušās kopās. NGC 6791 ir patiešām eksotika starp diviem tūkstošiem zināmo vaļējo un lodveida kopu Piena Ceļa galaktikā, un tādējādi šī zvaigžņu kopa gādā jaunus izaicinājumus un jaunas iespējas saprast, kā zvaigznes veidojas un attīstās" arī minēts, ka par šā pētījuma rezultātiem I. Platais ir nedēļu iepriekš ziņojis Amerikas Astronomijas biedrības 218. sanāksmē Bostonā.

Aplūkojamā pētījumā gūtie rezultāti paliecinājuši zvaigžņu kopai NGC 6791 piemītošo zināmo pretstatīgo – no vienas puses vaļējo kopu, no otras puses – lodveida kopu īpašību skaitu, un tādējādi šo kopu var uzskatīt par līdz šim nezināmas zvaigžņu kopu klases pārstāvi.

### Vēres

[1] I. Platais, K. M. Cudworth, V. Kozhurina-Platais, D. E. McLaughlin, S. Meibom and C. Veilleit. – *ApJ Letters*, vol. 733, L1, 2011 May 20. = arXiv:1104.5473v1 [astro-ph.SR] 28 Apr 2011. <http://arxiv.org>

[2] "Oddball" Star Cluster is a Hybrid, JHU Astronomer Finds, Johns Hopkins University News Release June 1, 2011. <http://releases.jhu.edu>

### Pamanītas kļūdas 2011. gada vasaras laidienā

**22. lpp.** 1. sleja 2. rindkopa 3. rinda no apakšas "Canders (1887-1932)" vietā **jābūt** "Canders (1887-1933)".

**24. lpp.** Jaunumi ienumā *Habls svin 21. gadadienu ar galaktisku "rozi"* 5. rinda no augšas teikumā "Katru dienu Habls savāc datu un [...]" vietā **jābūt** "Katru dienu Habls savāc 3-5 gigabaitus datu un [...]".

**38. lpp.** 2. sleja dainas 4. rinda "Kad Zemīte radījās. D 33869" vietā **jābūt** "Kad Zemīte radījās. LD 33869".

**59. lpp.** 2. sleja pēdējā rindkopa 1. rinda "Sk. vairāk no Daube J." vietā **jābūt** "Sk. vairāk no Daube I.".

Atvainojamies autoriem un lasītājiem.

Sastādītāja

# KONFERENCE «AR SKATU NO KOSMOSA. PIRMĀ CILVĒKA LIDOJUMAM KOSMOSĀ – 50»

ULDIS STIRNA

## KĀ TOP KOSMOSA TEHNOLOĢIJAS UN MATERIĀLI

Atzīmējot 50. gadadienu kopš cilvēka pirmā lidojuma kosmosā, Paula Stradiņa Medicīnas vēstures muzejā š. g. 9. martā notika starptautiska zinātniska konference *Ar skatu no kosmosa. Pirmā cilvēka lidojumam kosmosā – 50*. Šajā konferencē tika nolasīti vairāki referāti par tēmu – kosmoss un Latvija. Šajā rakstā būs stāstīts par Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta zinātnieku ieguldījumu kosmosa tehnoloģiju un materiālu izstrādes jomā.

### Daudzkārt izmantojamie kosmosa kuģi

Kopš kosmonautikas attīstības pirmsākumiem ir noritējusi sīva konkurence starp ASV un PSRS par kosmosa apguvi. ASV kosmosa apguves programmas virzīja NASA, bet Padomju Savienībā firma *Energija*. Pagājušā gadsimta septiņdesmitajos gados abas lielvalstis izvirzīja ambiciozus plānus kosmosa apguvē un to realizāciju saistīja ar daudzkārt izmantojamo kosmosa kuģu izstrādi. Abām lielvalstīm šie projekti bija vieni no lielākajiem zinātniski tehniskajiem projektiem pagājušajā gadsimtā. NASA izveidoja *Space Shuttle* tipa daudzkārt izmantojamus kosmosa kuģus, kas apvienoja sevī nesējraķeti, pilotējamu kosmosa kuģi, un tie varēja pildīt arī kosmosa transporta kuģa funkcijas. Konkursā par kriogēnās izolācijas materiāla izvēli programmai *Space Shuttle* piedalījās daudzas firmas un uzvarētājas laurus ar saviem materiāliem *NCFI 24-124* un *NCFI 27-68* plūca firma *North Carolina Foam Industries*.

Kopš 1981. gada *Space Shuttle* tipa kosmosa kuģi veikuši 121 lidojumu, no kuriem 119 bija sekmīgi. Šajā gadā NASA pārtrauks

šīs programmas darbību, un savā pēdējā lidojumā devies kosmosa kuģis *Atlants*. Ziņojumos par *Space Shuttle* kosmosa kuģu startiem dažādos periodos visai bieži bija atzīmēts, ka, raķetei ejot cauri blīvajiem atmosfēras slāņiem, no sašķidrinātā ūdeņraža (LH2) tvertnes tiek atrauti nelieli kriogēnās izolācijas gabali, taču tad tam nepievērsa īpašu uzmanību.

Par to, cik nozīmīga lidojuma drošībai ir kriogēnās izolācijas materiāla kvalitāte, 2003. gadā nācās pārliecināties kosmosa kuģa *Columbia* ekipāžai. Nesējraķetei izvadot kosmosa kuģi orbitā ap Zemi, no LH2 degvielas tvertnes tika atrauts neliels kriogēnās izolācijas gabals. Daudziem šķita – kas tur īpašs, putuplasts taču ir ļoti viegls materiāls un tas nespēs nodarīt kosmosa kuģim nekādus bojājumus. Tomēr sekas bija traģiskas – šis nelielais putuplasta gabals, lielā ātrumā triecoties pret kosmosa kuģa keramikās siltumaizsardzības plāksnēm, sabojāja tās. Kosmiskās misijas noslēgumā, kosmosa kuģim atgriežoties uz Zemi, astronauti gāja bojā, jo kosmosa kuģa siltuma aizsardzības sistēma bija bojāta un nespēja pasargāt kuģi no sadegšanas Zemes blīvajos atmosfēras slāņos.

Dažus gadus vēlāk nekā NASA arī Padomju Savienībā firma *Energija* sāka daudzkārt izmantojama kosmosa kuģa – *Energija-Buran* radišanu.

### Ūdeņradis – raķešu degviela

Ūdeņradis ir divatomu gāze; tas ir visizplaītākais elements un veido aptuveni 75% no Visuma masas. Arī zvaigznes lielākoties sastāv tieši no ūdeņraža. Ūdeņradis ir lieliska degvie-



la, jo, tam stājoties reakcijā ar skābekli, izdalās liels siltuma daudzums. Udeņraža degšanas process ir ekoloģiski tīrs, jo degšanas galaprodukts ir ūdens. Šie apstākļi arī lielā mērā nosaka to, ka udeņradis ir pievilcīgs enerģijas avots ne tikai raķešu tehnikā, bet arī transporta problēmu risināšanai jau netālā nākotnē. Tā kā gāzes veidā udeņraža kā enerģijas avota izmantošana nesējraķešēs tehniski nav iespējama, tad šajā tehnikas nozarē izmanto sašķidrinātu udeņradi (LH2). Tomēr LH2 izmantošana raķešu dzinējos nebūt nav vienkārša, jo LH2 viršanas temperatūra ir  $-252,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  un, lai tas neiztvaikotu, nepieciešama ļoti laba siltumizolācija, t.s. kriogēnā izolācija.

### Kriogēnā izolācija

Raķešu tehnikā viena no kriogēnās izolācijas galvenajām funkcijām ir maksimāli novērst LH2 zudumus tā straujas iztvaikošanas rezultātā, taču to nodrošināt ir ļoti sarežģīti. Lai raķete spētu izvadīt orbītā ap Zemi maksimāli daudz lietderīgas kravas, nevar atļauties uz LH2 tvertnes uzklāt izolāciju biežāku par 30-40 mm. **Pirmā problēma** LH2 izmantošanā raķešu tehnikā saistīta ar to, ka, piepildot raķetes degvielas tvertni ar LH2, izolācijas materiālā rodas termiskie spriegumi, kas var to sagraut vai pat atraut to no degvielas tvertnes. Termisko spriegumu rašanās cēlonis kriogēnajā izolācijā ir līdzīgs tam, kā ūdens, sasalstot čuguna caurulē, to pārplēš, jo šiem materiāliem ir atšķirīgi termiskās izplešanās koeficienti.

**Otrā problēma** ir t.s. kriogēnās piesūkšanas efekts. Šis efekts saistīts ar to, ka siltās gāzes vienmēr virzās uz aukstākas virsmas pusi – tāpat cauri siltumizolācijai uz superauksto LH2 tvertnes virsmu (metāla virsmas temperatūra ar LH2 piepildītā raķetes korpusā ir aptuveni  $-250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Piepildot raķetes degvielas tvertni ar LH2, apkārtējā vidē esošais gaiss mitrums kondensējas un sasalst jau kriogēnās izolācijas virsējos slāņos, bet kriogēnās izolācijas dziļākos slāņos aptuveni 1 cm no metāla virsmas kondensējas gaiss, pārejot no gāzveida stāvokļa šķidrā fāzē. Šā procesa rezultātā var pieaugt raķetes masa, būtiski pasliktināties kriogēnās izolācijas efektivitāte un var veidoties avārijas situācijas. Ja kriogēnā izolācijā ir palikušas zonas ar defektiem (nelieli tukšumi, plaisas, putuplasts ir atslāņojies no izolējamās virsmas), tajos var kondensēties ievērojams daudzums mitruma un gaisa. Raķetei ejot cauri blīvajiem atmosfēras slāņiem, kriogēnā izolācija uzsilst un, strauji iztvaikojot putuplastā esošajam ūdenim, radies tvaiks var būt atraut kriogēnās izolācijas gabalus. Tam var būt neparedzamas sekas. Šā iemesla dēļ kriogēnās izolācijas kvalitāte tiek kontrolēta ar negraujošām metodēm un defektu vietas tiek labotas. Tas ir rūpīgs darbs, no kura lielā mērā ir atkarīgs raķetes sekmīgs lidojums.

**Trešā problēma** saistīta ar to, ka kriogēnās izolācijas materiālam ir ne tikai t.s. aukstā puse, kas pieguļ pie LH2 tvertnes sienīņas, bet arī t.s. karstā puse, proti, izolācijas ārējā puse, kura pakļauta augstas temperatūras iedarbībai. Raķetei ejot cauri blīvajiem atmosfēras slāņiem, LH2 tvertnes kriogēnās izolācijas ārējā virsma tiek pakļauta temperatūrai līdz  $450\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Šādā temperatūrā notiek putuplasta strauja sadalīšanās un izolācijas slānis kļūst plānāks.

Konkursā par kriogēnās izolācijas izstrādāšanu šis un vēl daudzas citas prasības tiek formulētas tehniskajā uzdevumā. Sprotams, ka tehniskajā uzdevumā izvirzītās prasības ir augstākas nekā parametri, kādiem patlaban atbilst šīs klases materiāli.

## Poliuretāna putuplasti – kriogēnai izolācijai

Poliuretāna putuplasti (PPU) pazīstami kā materiāli ar viszemāko siltumvadāmības koeficientu, un šā iemesla dēļ tie arī pievērsa uzmanību kā iespējamie materiāli LH2 tvertņu kriogēnai izolācijai. Tomēr NASA, gatavojoties realizēt programmu *Apollo* lidojumam uz Mēnesi, kas darbojās no 1968. līdz 1975. gadam, konstatēja, ka tie PPU, kuri bija lieliski saldēšanas tehnikas nozarē vai būvkonstrukciju izolēšanai, neatbilda prasībām LH2 tvertņu izolēšanai.

Laboratorijas zinātnieki arī sagatavoja eksperimentu putu poliuretāna ieguvei mikrogravitācijas apstākļos. Šo eksperimentu kosmosa kuģī *Salut* (1980) veica kosmonauti L. Popovs un V. Rjumins. Tas bija pirmais ķīmiski tehnoloģiskais eksperiments pasaulē mikrogravitācijas apstākļos.

## Kādas nelielas laboratorijas veiksmes stāsts

Ja bija nepieciešams izstrādāt jaunus materiālus, tehnoloģijas vai iekārtas, tad tādās firmās kā NASA un *Energija* meklēja partnerus jau pazīstamajās lielajās universitātēs, institūtos vai citos lielos zinātnes centros un firmās.

Kad firma *Energija* sāka gatavoties sava daudzkārt izmantojamā kosmosa kuģa *Energija-Buran* izstrādei, Koksnes ķīmijas institūta Polimēru laboratorija pat Latvijā bija mazpazīstama, tajā bija tikai četri zinātnieku kandidāti, nebija neviena zinātnieku doktora un šī laboratorija vēl sevi nebija apliecinājusi ar kādu nozīmīgu projektu realizāciju. Taču šajā laboratorijā strādāja jauni zinātnieki, kas vēlējās sevi apliecināt. **Mūsu devīze bija – kāpēc gan ne mēs!** Tāpat kā jauniem biznesmeņiem palīdz t.s. "biznesa eņģeļi", tā arī mums savā laikā palīdzēja, varētu teikt, "zinātnes eņģelis" kāda Maskavas Zinātnieku akadēmijas institūta doktora Sergejeva personā. Doktors Sergejevs firmā *Energija* tajā laikā jau bija savs cilvēks, kas jau bija sekmīgi izpildījis šīs firmas pa-



Lidotājs izmēģinātājs lidojošā laboratorijā mikrogravitācijas režīmā veic eksperimentus poliuretāna putuplasta ieguvei. 1979. g.

sūtījumus. Doktors Sergejevs arī labi zināja, kādas ir problēmas saistībā ar *Energija-Buran* izstrādāšanu, un viņš prata pārliecināt šo firmu, ka Latvijā Koksnes ķīmijas institūtā strādā jauni spējīgi polimēru ķīmijas speciālisti un viņiem varētu uzticēt veikt dažus darbus. Šā ieteikuma rezultātā ar Koksnes ķīmijas institūtu tika noslēgts pirmais līgums par jaunu materiālu izstrādi kosmosa tehnoloģiju vajadzībām. Tas bija 1972. gadā. Pirmais darbs bija saistīts ar uzdevumu izstrādāt sublimācijas tipa siltumaizsardzības materiālu nolaižamajām kapsulām. Laboratorijas zinātnieki gan vēlamos rezultātus nesasniedza, taču pasūtītajam radījumam labu iespaidu ar savu prasmi radoši un centīgi strādāt. Sekoja nākamie pasūtītajā darbi, kas bija saistīti ar PPU iespējamo izmantošanu kosmosa tehnoloģijās, – arī tie nedeva vēlamos rezultātus, bet mūsu pieredze auga. Tad pienāca laboratorijas zvaigžņu stunda. Firma *Energija* mums formulēja tehnisko uzdevumu kriogēnās izolācijas izstrādāšanai nesējraķetei *Energija*, kam būtu jāizvada orbitā daudzkārt

izmantojamais kosmosa kuģis *Buran*. Līdz konkursa beigām bija atlikuši vien divi gadi, un mūsu izredzes uz pozitīvu iznākumu bija minimālas, jo konkursā piedalījās arī Padomju Savienības vadošais institūts putuplastu tehnoloģiju jomā, kura potenciāls bija desmitiem laboratoriju un aptuveni 2000 strādājošo. Kriogēnās izolācijas materiāla izstrāde būtiski atšķīrās no tā, kā zinātnieki strādā fundamentālās zinātnes vai pētniecības programmu ietvaros. Šajā gadījumā pasūtītājs formulēja, kādi rezultāti ir jāsasniedz, un darbs ļoti mērķtiecīgi soli pa solim tika virzīts šo mērķu sasniegšanai.

### **Par materiālu uzvedību kriogēnās temperatūrās**

Lai izstrādātu materiālus, kas paredzēti ekspluatācijai ļoti zemās temperatūrās, ir jāizprot polimēru ķīmiskās struktūras iespaids uz materiāla īpašībām temperatūrā, zemākā par  $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ir zināms, ka, pazeminoties temperatūrai, molekulu kustības intensitāte samazinās, bet, tuvojoties absolūtajai nullei, visi procesi apstājas. Tāpēc pie absolūtās nulles, tas ir, pie  $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ , molekulas pārstāj kustēties. Tiesa, pat Visumā temperatūra ir mazliet augstāka par absolūto nulli. Ikdienā mēs varam novērot, kā ūdens tvaiks atdziestot pāriet šķidrā fāzē, bet pie  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  ūdens sasilst un veido ledu. Ar polimēru materiāliem tas ir līdzīgi, tikai krietni sarežģītāk. Pazeminoties temperatūrai, polimēra molekulu garās ķēdes pakāpeniski zaudē savu lokanību un tāpēc polimērs kļūst trausls. Taču, lai PPU, kas domāts kriogēnai izolācijai, spētu pretoties termiskajiem spriegumiem, tam jā saglabā mazliet elastības temperatūrā, kas ir tuvu absolūtai nullei, proti, aptuveni  $-250\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Tik zemā temperatūrā tikai maza apjoma ķīmiskās grupas vēl saglabā niecīgu kustības brīvību. Šajā gadījumā polimēru ķيميķa uzdevums bija "konstruēt" tādas makromolekulu ķēdes, kas spētu saglabāt nelielu lokanību pie  $-250\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Tas ir sarežģīts, bet interesants darbs. Šādam "konstruktoram" lieliski jāizprot makromolekulu ķīmiskās struktūras iespaids uz po-

limēra īpašībām kriogēnās temperatūrās. Salīdzināšanai varētu teikt, ka līdzīgi strādā arī zinātnieki, kas izgudro jaunus ārstniecības preparātus, – viņi zina vai arī pētniecības rezultātā noskaidro, kādas ķīmiskās grupas jāievada organisko savienojumu molekulās, lai ārstnieciskais preparāts spētu cīnīties pret vīrusiem vai infekcijām.

### **Uzvara konkursā**

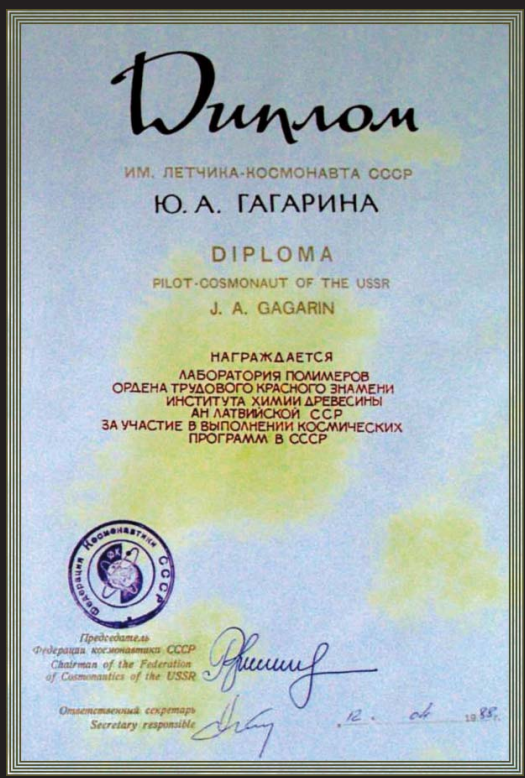
Pienāca diena, kad izšķīrās konkursa uzvarētājs. Konkursā tika vērtēta mūsu izstrādātā kriogēnās izolācijas materiāla ar precēs zīmi Ripors 2H (atvasinājums no vārdiem "Rīga" un "poras") un konkurentu materiāla atbilstība izvirzītajām prasībām. Tika novērtēta arī piedāvāto kriogēnās izolācijas materiālu uzvedība apstākļos, kas modelēja reālās situācijas. Tas tika veikts, vairākkārt ielejot un izlejojot no tvertnes, kas pārklāta ar kriogēno izolāciju, sašķidrinātu slāpekli. Mūsu materiālam Ripors 2H šie pārbaudes rezultāti bija labāki nekā mūsu konkurentam – mēs kļuvām par uzvarētājiem.

### **Kriogēnās izolācijas tehnoloģijas izstrāde**

Šā projekta izpildei tika izveidots spēcīgs zinātnieku kolektīvs, kurā ietilpa poliuretānu ķīmijas un tehnoloģijas speciālisti, materiālu zinības speciālisti un plašs apkalpojošais personāls. Firma *Energija* dāsni finansēja šo darbu. Tiesa, mums nebija iespējas iegādāties pētniecības iekārtas, kas tika izgatavotas t.s. kapitalistiskajās valstīs, un tas zināmā mērā trau-

Koksnes ķīmijas institūtā izstrādātā un Polimēru mehānikas institūta aparātubūves SKTB izgatavotā ierīce *Lotos*.





cēja veikt nopietnākus pētījumus par materiālu īpašībām kriogēnās temperatūrās.

Viena lieta ir putuplasta īpašības paraugiem, kas iegūti laboratorijas apstākļos, bet pavisam cita lieta, ja kriogēnā izolācija ar uzsmidzināšanas paņēmienu ir uzklāta uz LH2 tvertnes. Sākās ilgs un nogurdinošs darbs daudzu gadu garumā, kura mērķis bija kriogēnās izolācijas tehnoloģiskā procesa optimizācija un materiāla Ripors 2H īpašību izpēte. Nācās ilgos pētījumos noskaidrot jau izvēlēta materiāla Ripors 2H ieguves optimālos tehnoloģiskos parametrus (izolējamās metāla virsmas un komponentu temperatūra, relatīvais gaisa mitrums, katalizatoru koncentrācija) un vēl daudzu citu parametru iespaidu uz Ripora 2H tehnoloģiskā procesa norisi un iegūtā materiāla īpašībām. Šie rādītāji bija nepieciešami, jo uzsmidzināmais PPU rodas ātri notiekošā polimerizācijas procesa rezultātā pāris desmitu sekunžu laikā. Zinātniekiem bija jānovērtē materiāla

iespējamā novecošanās ilgstošas uzglabāšanas apstākļos, tajā skaitā paaugstināta gaisa mitruma un UV starojuma iespaidā. Bija pilnībā jāizvērtē tehnoloģiskā procesa un materiāla toksiskuma parametri. Daudzus no šiem pētījumiem veica mūsu sadarbības partneri Rīgas Politehniskajā institūtā (tagad Rīgas Tehniskajā universitātē), Medicīnas institūtā, Polimēru mehānikas institūtā.

Lai būtu pārliecība par Ripora 2H ieguves tehnoloģiskā procesa parametru optimālo izvēli, mums bieži bija jāpiedalās liela mēroga eksperimentos. Uz dažāda gabarīta un formas tvertnēm ar uzsmidzināšanas paņēmienu tika uzklāts Ripors 2H. Eksperimentālās tvertnes, kuru tilpums bija no 50 l līdz 20 m<sup>3</sup>, tika daudzkārt pildītas ar sašķidrīnātu slāpekli vai LH2 un novērtēta mūsu izstrādātā materiāla drošība un kvalitātes kritēriji. Šie darbi notika daudzu gadu garumā, un soli pa solim virzījāmies tuvāk mērķim – kriogēnās izolācijas uzsmidzi-



Ar ierīci *Lotos* izgatavotais paraugs – 1980. gada olimpiskais simbols Lācītis.

nāšanai uz nesējraķetes *Energija* LH2 tvertnes.

Firma *Energija* un arī mēs zinājām, ka NASA savu nesējraķeti ietēpa putuplasta "kažokā", veicot tā uzsmidzināšanu, nesējraķetei atrodoties speciālā kamerā vertikālā stāvoklī. Šajā kamerā kriogēnās izolācijas uzsmidzi-



Laboratorijas vadītājs Uldis Stirna un asistents Laimonis Deme ar sašķidrīnāto slāpekli uzpilda kriogēno pārbaužu iekārtu.

nāšanas laikā tika uzturēta temperatūra 50-55 °C.

Sadarbībā ar partneriem no Ukrainas nesējraķetes *Energija* pārklāšanai ar Riporu 2H tika piedāvāts risinājums, kas būtiski atšķirās no augstāk aprakstītā NASA izvēlēta tehnoloģiskā risinājuma. Būtiska tehnoloģiskā procesa atšķirība bija tā, ka Ripors 2H tika uzsmidzināts, raķetei atrodoties speciālā stendā horizontālā stāvoklī un rotējot ap savu asi 20-25 °C temperatūrā. Būtiska priekšrocība šādam tehnoloģiskam risinājumam bija tas, ka kriogēnā izolācija tika uzklāta vienā kārtā, tādējādi ievērojami samazinot defektu veidošanās iespējamību, kā tas notiek, ja PPU uzsmidzina vairākās kārtās.

### Ripora 2H uzklāšana uz nesējraķetes LH2 tvertnes

Pirmo reizi Kuibiševā, ieraugot cehā milzu raķetes korpusu, neticējām, ka tas notiek ar mums. Pirms kriogēnās izolācijas uzklāšanas tika veikti dažādi priekšdarbi: korpusu tika attaukots, tad uzklāts speciāls pārklājums, lai uzlabotu putuplasta pielipšanu pie izolējamās virsmas. Ripora 2H uzsmidzināšanu veica speciāli projektēts mehānisms atbilstoši mūsu aprēķinātajiem parametriem. Izolācijas uzsmidzināšanai sekoja kriogēnās izolācijas virsmas mehāniskā apstrāde, lai izolācijas biezums uz LH2 tvertnes būtu  $40 \pm 1$  mm. Šo operāciju veica speciāli projektēti un izgatavoti mehānismi. Mūsu laboratorijas speciālistiem nācās sekot, vai viss process ris atbilstoši tehnoloģisko instrukciju priekšrakstiem, un apmācīt rūpnīcas speciālistus. Pēc uzsmidzinātā putuplasta virsmas mehāniskās apstrādes notika iespējamo defektu kontrole. Tas tika veikts ar materiālu negraujošām metodēm. Defektu vietas izlaboja. Tad sekoja kriogēnās izolācijas virsmas pārklāšana ar pārklājumu, kuram vajadzēja daļēji aizsargāt izolāciju no siltuma plūsmām, raķetei lidojot cauri atmosfēras blīvajiem slāņiem. Pēc šo darbu veikšanas raķete tika sagatavota transportēšanai ar speciālu lidmašīnu uz kosmodromu Baikonurā.



Mūsu partnera *EADS (European Aeronautic Defence and Space Company) Astrium GmbH* vizīte

Institūtā 2004. gadā: *no kreisās: Andreas Juhl, Vladimirs Jakušins, Burkhard Behren, Uldis Stirna, Jorg Kruger, Uģis Cābulis, Aivars Žūriņš.*

du garumā bija pabeigts. Tiesa, tas bija arī šīs raķetes pēdējais starts, jo Padomju Savienības ekonomikai projekta turpmāka finansēšana bija pārlietu smaga. Koksnes ķīmijas institūta speciālisti, veicot šos darbus, guva lielisku pieredzi, un tā noderēja turpmāk.

### **Energija-Buran lido**

Lai pārliecinātos, ka visi nesējraķetes mezgli un tajā skaitā arī kriogēnā izolācija darbojas nevainojami, raķetei *Energija* notika izmēģinājuma starti, un tie bija sekmīgi. Speciāla komisija deva zaļo gaismu daudzkārt izmantojamā kosmosa kuģa *Energija-Buran* pirmajam lidojumam. Šis lidojums notika 1988. gadā bezpilota režīmā un bija sekmīgs. Darbs daudz ga-

### **Esam vajadzīgi firmai **ASTRIUM****

Bija jāpaiet aptuveni 17 gadiem, līdz Eiropas Savienībā radās interese par mūsu zināšanām un tehnoloģisko pieredzi kriogēnās izolācijas jomā. Kopš 2005. gada Koksnes ķīmijas institūta zinātnieki ir piedalījušies vairāku līgumdarbu izpildē, lai izstrādātu kriogēnās izolācijas materiālu jaunākās paaudzes *Ariane* modeļiem. Darbi šajā jomā turpinās. 🐦

**Paula Stradiņa Medicīnas vēstures muzejā šā gada 7. martā** notika preses konference-tikšanās ar kosmonautu Anatoliju Solovjovu, bet 9. martā, kas ir arī turpat muzejā izstādītā suņa Černuškas kosmiskā lidojuma 50. gadadiena, – konference *Ar skatu no kosmosa. Pirmajam cilvēka lidojumam kosmosā – 50.*



Vladimirs Afanasjevs, Baikonuras kosmodroma virsnieks (1971-1977) no Rīgas, pie Černuškas 9.III 2011.

Preses konferences laikā A. Solovjovs dalījās atmiņās un iespaidos par saviem kosmiskajiem lidojumiem. Kosmonauts stāstīja gan smieklīgus atgadījumus, gan arī dalījās pieredzē, kas ir spriedzes filmu cienīga. Viens šāds atgadījums saistīts ar kravas kuģa pieslēgšanos kosmiskajai stacijai *Mir*, kad lidojuma pašās beigās pēkšņi pārstāja darboties visa vadības aparatūra un kravas kuģis veica automātisku izvairīšanās manevru. Tikai pateicoties kosmonauta meistarībai, to tomēr izdevās "saķert" un tas veiksmīgi pievienojās *Mir*.





*Pa labi: Aploksne ar A. Solovjova autogrāfu un kosmiskās stacijas Mir un Kenedija Kosmosa centra (ASV) spiedogiem.*



Veltījums A. Solovjovam 50. jubilejā, ko kosmonauts saņēmis, atrodoties orbitā. Izšuvuma autore ir latviete, kas strādājusi par šoferi Baikonuras kosmodromā, pašlaik dzīvo Maskavā.

Muzejam tika uzdāvināts plakāts, kurā redzamas visu PSRS/Krievijas kosmisko kuģu ekipāžas, tātad arī pats A. Solovjovs.

Konferences dienā A. Solovjovs uzstājās ar lekciju, kuras laikā dalījās savā kosmonauta pieredzē, aicināja jauniešus apgūt eksaktās zinības un arī tiekties kļūt par kosmonautiem, jo durvis ir atvērtas ikvienam.

A. Solovjovs, pats būdams rīdzinieks, īpaši izcēla arī divu rīdzinieku milzīgos nopelnus kosmosa izpētes sākumos. Viens no tiem – Frīdrihs Canders, kas izgudrojis un uzkonstruējis šķidrās degvielas raķešu dzinēju. Vēlāk Sergejs Koroļovs – Canderas skolnieks un pēc tam arī kolēģis, izmantojot tieši Canderas izstrādātā dzinēja pamatprincipus, radija dzinējus, kas savā lidojumā aizveda kosmosā Juriju Gagarinu. Otrs cilvēks no Rīgas, kura vārds tika minēts, ir Mstislavs Keldišs, kam ir milzīgi nopelni PSRS kosmosa izpētes programmas attīstībā.

**R.M.**

*Visi foto: Raitis Misa*



ANTONIJS SALĪTIS

## SIMTS GADI KOPŠ LATVIEŠU ASTRONOMA PROFESORA K. ŠTEINA DZIMŠANAS

Šoruden aprit simts gadu, kopš dzimis ievērojamais latviešu zinātnieks, astronoms un pedagogs Kārlis Šteins. K. Šteins dzimis 1911. gada 13. oktobrī Kazaņā, Krievijā, jo divdesmitā gadsimta sākuma politiskie notikumi Latvijā un cariskajā Krievijā bija spieduši Šteinu ģimeni atstāt Latviju un emigrēt uz Krievzemi. Latvijas valsts pirmās neatkarības gados ģimene atgriezās Latvijā. 1925. gadā K. Šteins absolvēja Rīgas pilsētas 2. vidusskolu. 1929. gadā iestājās Latvijas Universitātes Matemātikas un dabaszinātņu fakultātē un studēja astronomiju. 1934. gadā K. Šteins sekmīgi pabeidza Universitāti.

Nozīmīgi astronomijas attīstības gadi šeit bija pirmās Latvijas brīvvalsts laikā, kad Latvijas Universitātē darbu sāka jauni un talantīgi astronomi, tādi kā A. Žaggers (1878-1956), S. Vasiļevskis (1907-1988), S. Slaucītājs (1902-1982), E. Leimanis (1905-1992), kas Otrā pasaules kara seku dēļ bija spiesti doties svešumā un turpināt savu aizsākto zinātnisko darbību jau citu valstu paspārnē, kur sasniedza pasaulē atzītus zinātnisko pētījumu rezultātus. Pēc Otrā pasaules kara diemžēl praktiski visas zinātņu jomās latviešu izcelsmes un Latvijas zinātnieki bija spiesti darboties nošķirti, katrs savā sadalītās lielās pasaules pusē.

Pēckara gadu astronomijas attīstība šeit Latvijā tās pirmsākumos, manuprāt, saistās ar diviem zinātniekiem. Tie bija Jānis Ikaunieks (1912-1969) un Kārlis Šteins (miris 4.IV 1983. Rīgā, apglabāts Raiņa kapos). Katrs no viņiem bija izgājis šīs samērā garās un grūtās divpakāpju zinātniskās kvalifikācijas kāpnes Pa-



*K. Šteins.*

No Profesors Kārlis Šteins. *Biobibliogrāfija.* – LVU, Rīga, 1972.

domju Savienībā (PSRS) un ieguvis sākotnēji fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu (pēc pašreizējās zinātnisko grādu sistēmas Latvijā – zinātņu doktora grādu), bet pēc tam, turpinot strādāt un veidot zinātnisko bāzi, šeit Latvijā sagatavojis un lielajā PSRS aizstāvējis otro zinātņu doktora (tagad Latvijā – habilitētā zinātņu doktora) grādu un veidojis zinātniskās skolas, un attīstījis pētījumu virzienus Latvijā. J. Ikaunieka darbība saistīta ar Latvijas Zinātņu akadēmijas Astrofizikas observatorijas izveidošanu Baldones Riekstukalnā, bet K. Šteina darbība saistīta ar astronomisko pētījumu virzienu iedibināšanu un attīstību Latvijas Universitātē.

Tie, kas bija palikuši Latvijā, bija spiesti turpināt savu darbu, vai nu pieskaņojoties padomju ideoloģijai, vai turpināt pēc iespējas strādāt izvēlētajai zinātnes nozarei par labu,

pasakot skaidri un godīgi visu par pastāvošo lietu dabu, nenonākot konfliktā ar valdošo marksistisko ideoloģiju un neizprovocējot pret sevi cenzūras neželību. Manā ieskatā profesors Kārlis Šteins piederēja šai otrajai kategorijai, kas vadījās pēc principa, ka pēc okupācijas jēgas vairs nav mūsu mazajā Latvijā nostāties pretī lielajai visu aptverošajai padomijas ideoloģijai. Labāk un, manuprāt, pareizāk bija darīt godīgu savas tautas izglītošanas darbu, kaut arī zem svešas varas un ideoloģijas karoga. Tas, ka K. Šteins nebija padomju impērijas līdzskrējējs, ir redzams no viņa biogrāfijas, jo K. Šteins nebija nedz komunistiskās partijas biedrs, nedz arī augstos vadošos administratīvos amatos. To ļoti labi varēja pamanīt arī individuālajās sarunās par dzīves jautājumiem, ko viņš labprāt mēdza risināt ar saviem aspirantiem.

K. Šteina zinātniskā un pedagoģiskā darbība mūža garumā bija saistīta ar Latvijas Universitāti (LU). Tūlīt pēc LU ļoti sekmīgas beigšanas 1934. gadā Šteins tika atstāts LU 1925. gadā izveidotajā Teorētiskās astronomijas un analītiskās mehānikas institūtā, kur tika veikti mazo planētu kustības pētījumi ar mērķi sagatavot viņu zinātniskajai darbībai.

Seit būtu jāatzīmē viena interesanta epizode no tā laika studiju procesa būtiskām iezīmēm, par ko šodien Latvijā ļoti bieži runā un pasniedz kā kaut ko jaunu, proti, par studiju iespējām un to nepieciešamību ārzemēs. Pirmās Latvijas brīvvalsts laikā tas jau tika praktizēts un labākie studenti brauca mācīties vai praktizēties uz lielākajām Eiropas augstskolām, kurās bija laba materiālā bāze un konkrētajā zinātnes nozarē atzīti zinātnieki. Tā 1933. gadā, vēl students būdams, Šteins pirmo reizi devās uz Krakovas Astronomisko observatoriju praktizēties pie astronoma, matemātiķa un debess mehānikas speciālista Tadeuša Banaheviča. Vēlāk K. Šteins pēc LU beigšanas jau kā asistents strādāja Krakovā 1935.-1936. un 1938. gadā. Šajā laikā tika fotografētas ma-

zās planētas un aprēķinātas arī to orbītas. Pie profesora T. Banaheviča tika apgūtas speciālas matricas Krakovjani, ko tālāk K. Šteins izmantoja debess mehānikā un teorētiskajā mehānikā. Šis specifiskais matemātiskais aparāts tika izmantots arī teorētiskās mehānikas lekcijās studentiem, ko lasīja K. Šteins Latvijas Universitātē. Mūsdienu valodā to droši varētu saukt par inovāciju mācību darbā augstskolā. LU iegūtās zināšanas matemātikā un astronomijā, kā arī Krakovā papildus apgūtas pētniecības metodes K. Šteinu sagatavoja vienam no debess mehānikas pamatuzdevumiem – pēc novērojumiem aprēķināt debess ķermeņa orbītu.

K. Šteins pirmais noteica orbītu mazajai planētai ar kārtas numuru 1284 un, saglabājot tradīciju par nosaukuma piešķiršanu mazajām planētām, aprēķinu autors ierosināja to nosaukt par Latviju (*Latvia*), kas arī tika īstenots. 1937. gadā K. Šteins trīs mēnešus praktizējās Dānijā pie Kopenhāgenas observatorijas direktora E. Stremgrēna. E. Stremgrēna zinātniskie pētījumi saistīti ar Saules sistēmas mazo ķermeņu orbītu un to izmaiņu pētījumiem. Jāatzīmē, ka



Kārlis Šteins (13.X 1911. Kazaņa - 4.IV 1983. Rīga). No LU Astronomiskās observatorijas arhīva



Profesors K. Šteins darba vietā 401. ist. ap 1970. gadu vidū.

*No LU Astronomiskās observatorijas arhīva*

vēl studiju laikā sāko zinātnisko pētījumu tematiku K. Šteins palika uzticīgs arī visos tālākajos zinātniskajos pētījumos. Lielākā daļa profesora K. Šteina publicēto darbu ir saistīta ar Saules sistēmas mazo ķermeņu – asteroīdu un komētu pētījumiem.

Pēc Otrā pasaules kara, sākot ar 1944. gadu, K. Šteins visu savu mūžu ir nostrādājis Latvijas Universitātē, toreiz sauktā par Latvijas Valsts universitāti (LVU). Laikā no 1949. līdz 1951. gadam ir bijis Astronomijas katedras vadītājs, no 1951. g. – LVU Teorētiskās fizikas katedras mācībspēks, no 1956. – docents, no 1966. – profesors. 1958. gadā K. Šteins kļuva par Starptautiskās Astronomu savienības (IAU) biedru. No 1951. līdz 1959. gadam ir bijis Laika dienesta vadītājs, bet no 1959. gada – Astronomiskās observatorijas zinātniskais vadītājs. No 1967. gada – PSRS Zinātņu akadēmijas Astronomijas padomes loceklis.

No 1948. gada K. Šteins ir studējis neklātienes aspirantūrā Maskavas Valsts universitātē

Debess mehānikas katedrā pie profesora N. Moisejeva, kas ir pazīstams kā ievērojams debess mehānikas speciālists, jo ir attīstījis debess mehānikas kvalitatīvās metodes, ieviešot trajektoriju vispārinošos raksturlielumus. Ievērojami rezultāti debess mehānikā tika iegūti, pirmoreiz lietojot viduvējotas un tai skaitā arī interpolācijas viduvējotas teorētiskās shēmas (*интерполяционно осреднённые теоретические схемы*). Iespējams, ka sadarbība ar N. Moisejevu K. Šteinam deva impulsu sākt nodarboties ar komētu kosmogoniju, jo Moisejevam pieder virkne darbu, kas attiecas uz dinamisko kosmogoniju un kuros ir dota kosmogonisko hipotēžu kritiska analīze.

Moisejeva vadībā tapa disertācija fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grāda iegūšanai *Triju ķermeņu problēmas viduvēto variantu pielietošana mazo planētu teorijā*, kas tika sekmīgi aizstāvēta 1952. gadā. Šeit ir vietā atzīmēt, ka neklātienes studiju gadījumā tas ir ļoti īss laiks, kurā iekļauties izdodas samērā nedaudziem topošajiem zinātniekiem. Kandidāta disertācijā tika izstrādāta jauna tuvināta perturbāciju aprēķināšanas metode.

Pēc zinātņu kandidāta darba sekmīgas aizstāvēšanas darbs ar mazo Saules sistēmas ķermeņu dinamiskajām problēmām turpinās, taču galvenā šajā zinātnes jomā kļūst komētu dinamiskās evolūcijas pētīšana dažādu faktoru ietekmē. Šo pētījumu pamatmērķis – noskaidrot faktorus, kas ir saistīti ar komētu izcelsmi, lai varētu argumentēti apstiprināt vai noraidīt to vai citu hipotēzi par komētu izcelsmi.

Šīs problēmas risināšanai ir nepieciešami:

- Komētu novērojumi;
- Novērojumu precizitātes palielināšana;
- Orbitu precīzi aprēķini;
- Orbitu elementu uzlabošana un pirmatnējo orbitu noteikšana;
- Pētījumi par orbitu dinamisko evolūciju (izmaiņu laikā) dažādu faktoru ietekmē -



Kārlis Šteins (pirmais no kreisās) autora kāzās 1982. g. 4. septembrī.

No autora pers. arhīva

- planētu izraisītās perturbācijas,
- perturbācijas no tuvāko zvaigžņu puses,
- negravitācijas rakstura spēku ietekme uz komētu kustību un to orbītu elementu izmaiņu laika gaitā;
- komētu fizikālās evolūcijas pētījumi -
  - komētas izmēru un tās optisko īpašību maiņa sakarā ar vielas iztvaikošanu (sublimāciju) no kodola virsmas,
  - atmosfēras veidošanās ap komētas kodolu,
  - tipisko komētas formu (galvas, komas, astes) veidošanās ap komētas kodolu gravitācijas, Saules starojuma un Saules vēja ietekmē,
  - ķīmiskā sastāva izmaiņa Saules radiācijas ietekmē,
  - komētu vecuma un to "mūža ilguma" novērtēšanas problēma,
- komētu dinamisko procesu un dinamiskās evolūcijas modelēšana ar datora palīdzību.

K. Šteins un aspiranti viņa vadībā ir strādājuši pamatā ar komētu dinamikas problemātiku, bet vairāk vai mazāk arī ar citām iepriekšminētajām problēmām. Ir pēfita komētu orbītu evolūcija, noteiktas komētu orbītu lielo pusasu un perihēliju attālumu sadalījuma funkcijas, novērtēts komētu vecums. Mazo perturbāciju lomas novērtēšanai izmantoti varbūtību teorijas likumi.

Doktora (habilitētā doktora pēc pašreizējās klasifikācijas Latvijā) disertācijā formulēti trīs komētu difūzijas likumi, kurus tagad komētu

pētnieku aprindās dēvē par Šteina komētu difūzijas likumiem.

Pēc zinātņu doktora grāda iegūšanas komētu izcelsmes pētījumi turpinājās. K. Šteina vadībā ir izstrādātas un sekmīgi aizstāvētas piecas zinātņu kandidāta (doktora) disertācijas par komētu kosmogonijas problēmām. Šie pētījumi ir devuši atsevišķus pierādījumus par labu komētu satveršanas hipotēzei. Jāpiebilst, ka ne mazāks skaits disertāciju ir aizstāvēts arī citās astronomijas jomās, ko ir sekmīgi vadījis K. Šteins.

Līdzās pētījumiem debess mehānikā, kosmogonijā K. Šteins ir pievērsies arī precīza laika noteikšanas jautājumiem. Viņš publicējis vairāk nekā 120 darbus.

Pateicoties lielajam ieguldījumam astronomijas zinātnē, K.Šteina vārds ir ierakstīts debesis – mazā planēta ar kārtas numuru 2867, kas atklāta 1969. gadā, ir nosaukta vārdā Šteins (*Steins*). Šteina vārds nesen ieguva plašu starptautisku skanējumu, veicinot arī Latvijas atpazīstamību pasaulē, kad 2008. gada 5. augustā kosmiskais aparāts *Rosetta* piefiksēja asteroīda 2867 *Steins* atrašanās vietu, lai precizētu plānotā lidojuma trajektoriju, nosakot šā asteroīda formu un izmērus.

Runājot par cilvēciskajām īpašībām, kas piemita K. Šteinam, ir jāatzīmē optimisms, humors, atjautība un spēja atzinīgi vērtēt svētkus un saviesīgos pasākumus, ko viņš uzskatīja par neatņemamu sastāvdaļu cilvēcisko attiecību veidošanā.

Sagatavojojot rakstu, izmantoti šādi **avoti**:

[http://v.wikipedia.org/wiki/Kārlis\\_Steins](http://v.wikipedia.org/wiki/Kārlis_Steins)

<http://www.lu.lv/zvd/2007/pavasaris/steins/>, <http://www.lu.lv/zvd/2008/rudens/steins/>

<http://www.lab.lv/index.php?pid=6122>

<http://www.pagef30.com/2008/08/detailed-info-r0ssetas-approach...> 🐦

## Zvaigžņotajā debesī par Kārli Šteinu

- \* Roze L., Dirīķis M. Docentam Kārlim Šteinam 50 gadu. – 1961, Rudens (13), 34.-39. lpp. ar il.
- \* Dirīķis M. Kārlis Šteins – fizikas un matemātikas zinātnu doktors. – 1965, Vasara (28), 53.-55. lpp. ar il.
- \* Latvijas PSR zinātnieku domas par Mēness virsas uzbūvi. (Intervija ar LVU prof. K. Šteinu). – 1966, Pavasaris (31), 2.-3. lpp. ar il.
- \* Roze Leonids. Profesors Kārlis Šteins – jubilārs. – 1971, Rudens (53), 1.-9. lpp. ar 5 il.
- \* Sveicam profesoru Kārli Šteinu! – 1981, Rudens (93), 37.-38. lpp. ar il.
- \* Redakcijas kolēģija. Kārlis Šteins (13.X 1911-4.IV 1983). Salītis A. Par profesoru K. Šteinu. Roze Leonids. Profesora Kārļa Šteina pēdējā publikācija. Šteins K. Par T. Banahēviča darbu orbītu teorijā lietīšķu izmantošanu. – 1983/84, Ziema (102), 39.-46. lpp. ar 3 il.

I.P.

## PIRMO REIZI ZVAIGŽŅOTAJĀ DEBESĪ

**Uldis Stirna** – *Dr.hab.chem.* LV Koksnes ķīmijas institūta Polimēru laboratorijas vadītājs. Beidzis (1964) Rīgas Politehnisko institūtu plastmasu pārstrādes tehnoloģijas specialitātē. Kopš 1961. gada strādā ZA Koksnes ķīmijas institūtā, kur ieguvis kā ķīmijas zinātnu doktora (1970), tā habilitētā doktora (1989) grādu. Kopā ar autoru kolektīvu izstrādājis kriogēnās siltumizolācijas materiālu – putu poliuretānu Ripors 2H un tā uzklāšanas tehnoloģiju ar sašķidrinātu ūdeņradi darbināmai nesējraķetei *Energija*, kas 1988. gadā izvadīja orbītā ap Zemi daudzkārt izmantojamo kosmosa kuģi *Buran*. Piedalījies eksperimenta sagatavošanā putu poliuretāna ieguvei kosmosa kuģī *Sajut* (1980); tas bija pirmais ķīmiski tehnoloģiskais eksperiments pasaulē mikrogravitācijas apstākļos. Izstrādājis uzsmidzināmā cietā putu poliuretāna Ripors 6T ieguvu no tallu eļļas esteriem un organizējis ieviešanu ražošanā; poliolu sistēmu ražošanas apjoms rūpnīcā *Himprom* Čeboksaros sasniedza 7000 t gadā. Kopā ar autoru kolektīvu organizējis putu poliuretāna Ripors 6T plašu izmantošanu (1984-1990) bijušajā PSRS un arī Latvijā. Monogrāfijas un vairāk nekā 200 zinātnisku rakstu autors; 26 PSRS izgudrojumu, no kuriem viens iekļauts starp Latvijas visu laiku 10 svarīgākajiem izgudrojumiem (*sk.* <http://Latv/izgudrojumi/Ripors.asp>), un 3 Latvijas patentu autors. Intereses – ceļošana, spinningošana.



ILGONIS VILKS

## LEONORU ROZI ATCEROTIES

Ar Leonoru Rozi iepazinās 1986. gadā, kad pēc augstskolas beigšanas sāku strādāt Latvijas Valsts universitātes (LVU) Astronomiskajā observatorijā. Leonora un viņas vīrs Leonids Roze tajā laikā jau bija prominenti astronomi. Apstākļi iegrozījās tā, ka es nokļuvu observatorijas Laika dienesta novērotāju nelielajā, bet saliedētajā grupiņā, kurā strādāja abi Rozes, līdz ar to man bija iespēja iepazīt Leonoru Rozi. Viņa bija laipna, nosvērta, labprāt paskaidroja man nezināmās lietas. Leonora bija ne tikai novērotāja, viņa arī uzlaboja zvaigžņu katalogu un, kā tas darāms, nedaudz ierādīja arī man. Uzlabot zvaigžņu katalogu nozīmē pēc novērojumiem, kas veikti ar speciālu instrumentu zvaigžņu kulmināciju momenta fiksēšanai – pasāžinstrumentu, precizēt vienu no zvaigžņu koordinātām – rektascensiju. Pasāžinstrumenta novērojumu galvenais produkts ir precīzais laiks, bet zvaigžņu koordinātu precizēšana ir noderīgs blakusprodukts. Man nepāšaubāmi bija ko no viņas pamācīties, jo novērojumus ar pasāžinstrumentu Leonora veikusi gandrīz 30 gadus, no 1964. gada līdz 1992. gadam, kad pasāžinstrumentu ēra beidzās. Jāteic, ka sievietēm tas nebija viegls darbs, īpaši ziemas naktīs salā un vējā.

Leonora Roze dzimusi 1928. gada 2. jūlijā. Par viņas bērnību, jaunību un pirmajiem darba gadiem es nepastāstīšu labāk, kā viņa pati rakstījusi *Zvaigžņotās Debess* 1998. gada vasaras numurā (39.-45. lpp). Lūk, fragments par to, kā viņa ienākusi astronomijā: *"Bija jārealizē jau vidusskolas laika sapnis – jāstudē astronomija. Dažus cilvēkus mēdz saukt par apsēstiem, un tāda biju arī es. Ir daudz interesantu nozaru, bet mani interesēja tikai viena vienīga. Gāju kā pa taisni tikai vienā virzienā – tieši*



Leonora Roze savā 50 gadu jubilejā LVU Astronomiskajā observatorijā.

*No LU Astronomiskās observatorijas arhīva uz Universitātes Fizikas un matemātikas fakultāti.* Jaunajai studentei nācās saskarties arī ar nepatīkamām peripetijām – 1951. gadā LVU tika likvidēta astronomijas specialitāte, tomēr nākamajā gadā izdevās pabeigt studijas. Leonora Roze bija viena no pēdējiem LVU absolventiem, kam diplomā rakstīts "astronoms". Autora LVU diplomā, piemēram, rakstīts "fizikis, pasniedzējs". Studiju laikā bija arī gaiši brīži, tieši tad viņa satika savu "otro pusīti" – Leonidu Rozi un no Leonoras Blankas kļuva par Rozi.

1954. gadā astronoms Jānis Ikaunieks uzaināja absolventi strādāt Zinātņu akadēmijas Astronomijas sektorā, kur viņa nostrādāja līdz 1961. gadam. Šajā laika posmā Leonora Roze ar astronomiskiem instrumentiem noteica precīzas Baldones Riekstkalna observatorijas ģeogrāfiskās koordinātas. Šis darbs, ko viņa veica ar lielu atbildību, kļuva par pamatu fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta disertācijai. Jau minētajā rakstā Leonora Roze stāsta: *"Instrumentu sagatavošanas un pētīšanas darbs, tāpat sekojošie astronomiskie novērojumi un to matemātiskā apstrāde ar attiecīgu analīzi ir bijis vis-*



Leonoras Rozes brošūra *Zvaigznes, zvaigznāji un zvaigžņu kartes*. Interesanti, ka uz vāka L. Roze nosaukta par E. Rozi.

*intensīvākais, visinteresantākais un visskaistākais posms manā darba dzīvē.*” Koordinātu noteikšana tajos laikos bija tik slepena lieta, ka 1964. gadā disertāciju nācās aizstāvēt Pulkovas observatorijā aiz slēgtām durvīm. 1992. gadā iegūtais zinātņu kandidāta grāds tika nostrificēts par fizikas doktora grādu.

No 1961. gada par Leonoras Rozes darba vietu kļuva LVU Astronomiskā observatorija, kur viņa strādāja līdz pat aiziešanai pensijā. Paralēli novērošanas darbam viņas galvenās zinātniskās intereses bija saistītas ar jau minēto zvaigžņu katalogu uzlabošanu. Leonoras Rozes 50 gadu jubilejā 1978. gadā es pats nebiju klāt, bet observatorijas arhīvā ir saglabājusies fotogrāfija, kurā jubilāre redzama ar ziediem pie rakstāmgalda Astronomiskās observatorijas galvenajā telpā.

Šim aktīvajam dzīves posmam pieder arī viņas veidotie zvaigžņotās debess objektu redzamības apraksti, kurus varēja lasīt katrā *Zvaigžņotās Debess* numurā. Zinātnes popularizēšanai bija noteikta loma Leonoras Rozes dzīvē. Piemēram, 1985. gadā, kad vēl aktīvi darbojās Rīgas planetārijs, izdota viņas grā-

matiņa-paligmateriāls lektoriem *Zvaigznes, zvaigznāji un zvaigžņu kartes*. No priekšvārda var nojaust, kāpēc materiāls tapis: *“Interese par astronomiskajiem novērojumiem mūsu kosmosa apgūšanas laikmetā ir liela, par to liecina gan pilnās auditorijas, kur notiek priekšlasījumi par astronomiju, gan arī tas fakts, ka literatūru par astronomiju latviešu valodā parasti ātri izpērk.”* Leonora Roze darbojusies arī astronomijas terminoloģijas jomā – apkopojusi astronomijas terminus latviešu un krievu valodā.

Astronomiskajā observatorijā Leonids un Leonora Rozes abi strādāja kopā vienā nelielā telpā. Jau rakstā par Leonidu Rozi *Zvaigžņotās Debess* 2010. gada vasaras numurā esmu pieminējis, ka uz viņa rakstāmgalda valdīja radošs haoss, turpretī Leonoras pusē bija kārtība. Neraugoties uz šādām ārējām pretīšķībām, viņi bija saskaņots pāris, jo viņus vienoja gan personiskas attiecības, gan mīlestība uz debesu mūzu Urāniju. Tolaik pie sevis piedomāju, kā tas ir – būt kopā 24 stundas diennaktī, gan darbā, gan mājās? Tagad man pašam ir līdzīga situācija, strādāju kopā ar sievu vienā



Rožu pāris *Zvaigžņotās Debess* 50 gadu jubilejā 2008. gadā.

S. Livdānes foto



ekā, tiesa, dažādās telpās. Jāteic, ka nemaz nav slikti.

1992. gadā abi Rozes aizgāja pensijā, pēc tam tikāmieš tikai epizodiski, tai skaitā *Zvaigžņotās Debess* pasākumos. Bet arī pēc aiziešanas pensijā Leonora Roze nezaudēja sabiedrisko aktivitāti. Ja Latvijas Universitātē (LU) lielākā skaitā bija manāmi vecāki ļaudis (LU seniori), tad diezgan droši varēja teikt, ka Leonora būs ar viņiem – no 1990. gada viņa bija LU Senioru apvienības valdes locekle.

Rožu pāra veselībai pasliktinoties, tikšanās reizes kļuva arvien retākas. 2010. gadā nomira Leonids Roze, pēc gada 5. augustā viņam sekoja Leonora Roze (sk. *Zvaigžņotās Debess* 2010. gada rudens numura 25. lpp.). Nu viņa ir kopā ar savu dzīvesbiedru gluži kā observatorijas laikos. Uz viņu kapavietas uzstādīts



Leonida un Leonoras Rozes atdusas vieta Ot-  
rajos Meža kapos.  
I. Vilka foto

piemineklis, tajā attēlota debess sfēra ar tās galvenajiem riņķiem, kuras izpēte bija abu astronomu mūža darbs. 🐦

## ŠORUDEN JUBILEJA ✨ ŠORUDEN JUBILEJA ✨ ŠORUDEN JUBILEJA

**75 gadu jubileju** šoruden svin latviešu astronoms, LU Astronomijas institūta (līdz 1997. g. – LU Astronomiskā observatorija) vadošais pētnieks fizikas zinātnu doktors **Kazimirs Lapuška**, starptautiski pazīstams eksperts Zemes mākslīgo pavadoņu (ZMP) novērošanas jomā. Dzimis 1936. g. **9. novembrī** Ilūkstes apr. Dvietes pagasta *Ezermalos* bezzemieku ģimenē. Beidzis LVU Fizikas un matemātikas fakultāti (1960), LVU Astronomiskās observatorijas līdzstrādnieks (no 1960. g.), vadītājs (1979-1985), *Dr. phys.* (1968, nostr. 1992).

Jau students būdams, aktīvi piedalījies pirmo ZMP novērošanā kopš 1958. gada. Izstrādājis automātisku iekārtu (1968) astronomisko negatīvu mērīšanai un ZMP koordinātu noteikšanai, no 1971. g. LVU Astronomiskās observatorijas ZMP novērošanas stacijas vadītājs, vadījis ZMP novērošanas staciju iekārtošanu daudzās pasaules valstīs. Veicis pētījumus par ZMP lāzernovērojumu izmantošanu kosmiskajā ģeodēzijā

(vairāk par K. Lapuškas darbiem lasāms L. Lauceņieka rakstā *ZMP novērošanas pionieris Kazimirs Lapuška – jubilārs*, *ZvD* 1996. g. rudens, 31.-32. lpp., un Z. Kiperes *Kā novēroja Zemes mākslīgos pavadoņus agrāk un tagad*, *ZvD* 2004. g. vasara, 24.-32. lpp.). Pašlaik zinātnisko interešu lokā ir LU Astronomijas institūta un Somijas Ģeodēzijas institūta rīcībā esošo satelītu lāzerlokācijas instrumentu modernizācija.

Panākumus un veiksmi turpmākajā darbā!

**K.S.**

LU AI Satelītlāzerlokācijas grupa (2011) no *kreisās*: A. Meijers, K. Dzenis, K. Pujāts, J. Šarkovskis, K. Salmiņš un grupas vadītājs K. Lapuška.

Foto: Kalvis Salmiņš



## SKOLU JAUNATNEI

AUSMA BRUŅENIECE, INESE DUDAREVA

# CILVĒKA PIEDZĪVOJUMI KOSMOSA IZPĒTĒ PĒDĒJOS 50 GADOS



TEKNISKA  
MUSEET

Gadsimtiem ilgi cilvēki ir lūkojušies zvaigznēs un sapņojuši par ceļojumiem ārpus Zemes robežām. Zviedrijas Nacionālajā zinātnes un tehnoloģiju muzejā (*Tekniska museet*) ir iespējams izsekot cilvēka piedzīvojumiem kosmosa izpētē pēdējo 50 gadu garumā unikālā izstādē *A Human Adventure*.

1. Izstādes logo

Izstādē var apskatīt vairāk nekā 250 oriģinālus eksponātus vai to kopijas no NASA, vairums no kuriem iepriekš nav rādīti plašakai publikai. Izstādes eksponāti izvietoti 2000 m<sup>2</sup> platībā. Te var redzēt iedvesmojošu stāstu, kā cilvēki ir realizējuši sapni iekarot Visumu, kādas tehnoloģijas ir izmantojuši. Kosmosa kuģa *Atlantis* kabīne, kopija no Mēness visurgājēja, kura oriģināls joprojām atrodas uz Mēness, dzinēji, skafandri, teleskopi, satelīti u.c. izstādes eksponāti ir tikai daži no šā stāsta apliecinājumiem.



2. Skats kosmosa kuģa *Atlantis* kabīnes iekšpusē.



3. Kosmosa kuģa *Atlantis* priekšgala kopija un oriģinālais *Apollo 17* komandas modulis izpletnis.

### Cauri ekspozīcijai

Ekspozīcija sākas ar cilvēku sapņiem par kosmosa iekarošanu. Par ysdrosmīgākajiem pareģojumiem var izlasīt Žila Verna romānā *Ceļojums uz Mēnesi*. Verna iztēlē radītā kosmosa kuģa nosaukums bija *Kolumbiāda*, tas startēja no Taunas zemesraga, kas atrodas

netālu no Kanaveralas zemesraga, kur vēlāk startēja kosmosa kuģis *Apollo 11*. *Kolumbiāda* romānā lidoja ar ātrumu 40 000 km/h un nolaidās uz Mēness pēc 97 lidojuma stundām. *Apollo 11* – pirmais kosmosa kuģis, kas nogādāja cilvēkus uz Mēness, lidoja ar ātrumu

38 500 km/h, tā nolaišanās modulis Zemi sasniedza pēc 102 lidojuma stundām, un kuģa vadības moduļa nosaukums bija *Kolumbija*.

Tālāk var izsekot sacensībai par kosmosa iekarošanu starp divām lielvarām – ASV un PSRS. Atrodoties šajā ekspozīcijas daļā, jūties kā stadionā pa vidu starp diviem skrejceļiem – zilo un sarkano (*sk. 3. un 4. att. vāku 3. lpp.*), kur paralēli uz pretējām sienām var hronoloģiski izsekot soli pa solim katras valsts sasniegumiem.

### **“Tas ir mazs solis cilvēkam, bet milzīgs lēciens cilvēcei”**

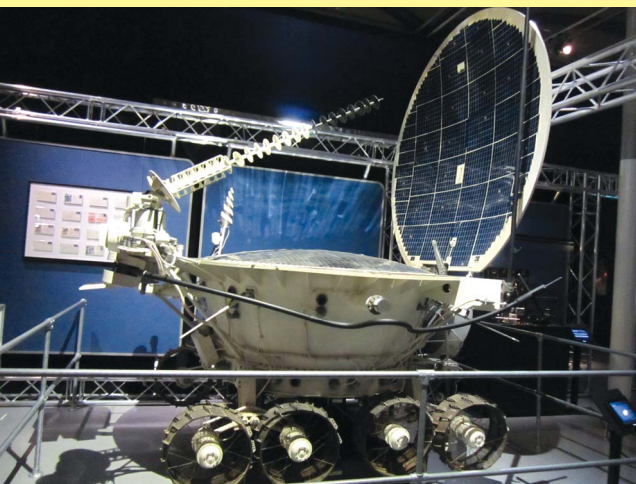
1969. gada 20. jūlijā Neils Ārmstrongs teica šo nu jau slaveno frāzi, sperot soli uz Mēness virsmas. Ekspozīcija atklāj, kā tika sagatavots šis vēsturiskais solis un kas tam sekoja. Apmeklētāji var nostāties blakus dabiska izmēra nolaižamiem aparātiem un kosmiskajām kapsulām no misijām *Apollo*, *Gemini* un *Mercury* un Mēness visurģājējam.

Izstādē var izsekot kosmisko lidaparātu attīstībai, sākot ar pirmajiem raķešu prototipiem, līdz šodienas starptautiskajām kosmiskajām stacijām un kosmiskajiem teleskopiem. Raķešu modeļi ir izgatavoti mērogā 1:72.

Te var iepazīt, kā astronauti dzīvoja un strā-

1957. gads – pirmā pavadoņa palaišana kosmosā no PSRS. Dzīvnieku sūtīšana kosmosā, lai izpētītu, kā bezsvara stāvoklis ietekmē dzīvās radības kosmosā, – peles, pērtiķi, suņi – ASV, PSRS. 1961. gada 12. aprīlis – pirmais cilvēks kosmosā no PSRS Jurijs Gagarins, 1961. gada 5. maijs – otrs cilvēks kosmosā un pirmais amerikāņu astronauts kosmosā Alans Šepards tikai 23 dienas pēc J. Gagarina lidojuma, 1969. gads – pirmie cilvēki uz Mēness no ASV utt.

dāja lidojumos. Ko viņi ēda? Kāds bija astronautu un kosmonautu apģērbs? Kādas ir labiericības kosmosā, kādas iespējas nomazgāties un gulēt bezsvara apstākļos? Kādus eksperimentus veica kosmosā? Cilvēkiem arī kosmosā ir nepieciešama pārtika. Tā tiek speciāli gatavota, sabalansēta, lai tajā ir visas nepieciešamās sastāvdaļas un lai to varētu viegli uzglabāt bezsvara apstākļos. Kad kosmosā sāka lidot arī citu valstu piederīgie, tas atspoguļojās arī pārtikā. Mūsdienās astronauti var ēst arī istabas temperatūrā uzglabājamus augļus un dārzeņus, spageiti, reizēm arī bifšteku, lai nodrošinātu organismu ar nepieciešamajām olbalt-



6. Mēness visurģājēja *Lunohod* modelis.



7. Habla kosmiskā teleskopa modelis mērogā 1:72.

tumvielām. Galvenais nosacījums, lai pārtika, kuru izlieto, ir bez atlikumiem.

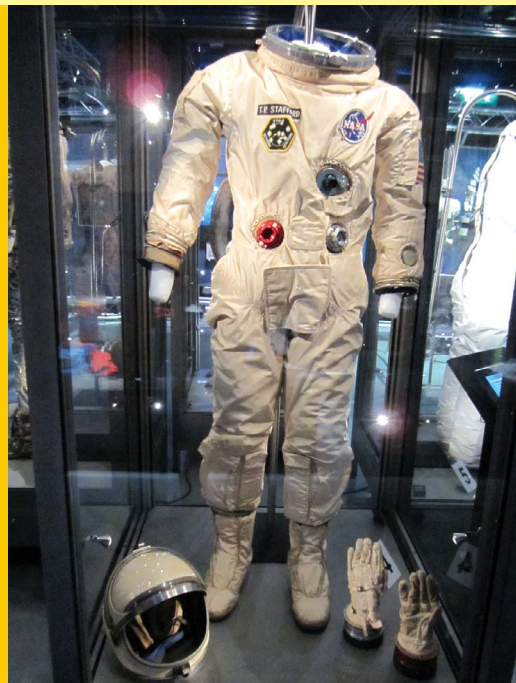
Skafandrs paredzēts, lai nodrošinātu cilvēkam kosmosā komfortablus apstākļus, nodrošinātu skābekli elpošanai, strādājot ārpus kosmosa kuģa. Tā kā, pārsniedzot tā saucamo Armstronga līniju virs 19 km, atmosfēra ir ļoti plāna un atmosfēras spiediens uz cilvēku ir niecīgs, tad skafandram ir jānodrošina atmosfēras spiediens, vienlaikus ļaujot cilvēkam šajā skafandrā kustēties, jāregulē temperatūra, jāaizsargā no kosmosa daļiņām, jābūt komuni-

kāciju sistēmai. Te ir apskatāmi vairāku lidojumu oriģinālie skafandri – no misijām *Gemini 6* un *Gemini 11*, *Apollo 12*.

**Vai mēs**, lietojot mikroviļņu krāsni, mobilo telefonu, vienreizējās autiņbikšītes un dažādus bezvadu instrumentus, kas mums šodien liekas pats par sevi saprotams, **iedomājamies**, ka šie priekšmeti un dažādi materiāli **ir radīti un pilnveidoti kosmosa apguves programmās un tikai pēc tam** iekļāvušies mūsu ikdienas dzīvē?



8. Padomju kosmonautu pārtika.



9. *Gemini 6* misijas astronauta Toma Staforda skafandrs un *Gemini 11* misijas pilota Pita Konrāda zābaki un cimdi.

## Skolu programma

Skolēniem ir iespējams piedalīties dažādās aktivitātēs saistībā ar kosmosa izpēti un kosmiskajiem transportlīdzekļiem. Robotu darbnīcā skolēni apgūst robotu tehnikas pamatus un atbilstošā programmatūrā programmē robotu darbību, lai ar to palīdzību varētu veikt pētījumus uz Marsa virsmas, un tad grupa saņem

uzdevumu, kas praktiski ir jāveic ar izveidoto un saprogrammēto robotu. Apgūstamā programmatūra ir vienkārša, ar grafisko interfeisu, kas dod iespēju darboties atbilstoši savam zināšanu līmenim. Raķešu darbnīcā skolēni var būtēt raķetes ar vienkāršākiem vai sarežģītākiem dzinējiem.



10. Mācību stunda izstādē.

<http://www.tekniskamuseet.se/1/1800.html>

Skolēniem organizē arī mācību stundas, kombinējot izstādes apmeklējumu ar 4D filmu skatīšanos, praktisko darbošanos un diskusijām par jautājumiem, kas saistās ar kosmosa izpēti, dzīvi uz citām planētām u.c. Piemēram, skolēni meklē atbildes uz jautājumiem:

- Kā kosmosa izpēte ietekmē sabiedrības attīstību, vidi un cilvēku: kā mainījās cilvēku priekšstati par pasaules uzbūvi, izgudrojot dažādus instrumentus Visuma pētniecībai? Kas nepieciešams cilvēkiem, lai izdzīvotu un strādātu kosmiskajās stacijās un izplatījumā? Kā, atrodoties bezsvara stāvoklī, cilvēki var apmierināt elementārās higiēnas vajadzības? Kāda veida pārtika ir piemērota ceļojumam kosmosā un kāda nav? Kā pētījumi kosmosā palīdz cilvēkiem risināt vides aizsardzības problēmas uz Zemes?
- Kā ir notikusi tehnikas un tehnoloģiju attīstība, pateicoties kosmosa izpētei: kāpēc kosmiskie skafandri izskatās šādi un no kā tie pasargā astronautus? Kosmiskajā stacijā ir daudz mērierīču, datoru un eksperimentu ierīču, kas darbojas ar elektrību. Kā iegūst elektrību šo ierīču darbināšanai? Kādi materiāli, instrumenti un ierīces, ko cilvēki lieto ikdienā, radušies saistībā ar kosmisko tehnoloģiju attīstību?
- Kā un kāda veida pētījumus veic kosmosā: kā dažādas ierīces darbojas bezsvara apstākļos? Kā bezsvars ietekmē dzīvos orga-

nismus? Kāpēc pēta augus kosmiskajās stacijās? Kādi ir dzīvībai nepieciešamie apstākļi un kurā vietā Visumā tādi ir atrodamī? Kāpēc jāveic pētījumi kosmosā, kas izmaksā ļoti dārgi?

### Vēl var paspēt...

Izstādi veidojusi somu kompānija *John Nurminen Events* sadarbībā ar NASA, *Discovery* kanālu, Kosmonautikas vēstures muzeju Maskavā (*The State Museum of the History of Cosmonautics in Moscow*), Kosmosfēras centru un kosmosa muzeju Kanzasā (*Kansas Cosmosphere&Space Center*), ASV Kosmosa un raķešu centru un dizaina kompāniju *White Room Artifacts*.

Izstāde Stokholmā būs atvērta **lidz 2011. gada 6. novembrim**. Nākamo piecu gadu laikā tā apceļos Eiropu un Amerikas Savienotās Valstis.

Stokholmā visērtāk nokļūt ar prāmi no Rīgas ostas. Tehnikas muzejs (*Swedish National Museum of Science and Technology, Museivägen 7*) atrodas 20 minūšu gājienā no Frihamnas ostas (*Frihamnsterminalen*). Muzejs atvērts katru dienu no 10:00 līdz 18:00, trešdienās līdz 20:00.

**Foto avoti:** 2.-9. att. – autoru; 1., 10. – no <http://www.tekniskamuseet.se>

### Papildu informācija internetā

<http://www.tekniskamuseet.se> – Zviedrijas Nacionālā zinātnes un tehnoloģiju muzeja mājas lapa, kur pieejama informācija par muzeja darba laikiem, biļešu cenām, izstādi, 4D kino seansiem u.c.

<http://www.ahumanadventure.com/> – izstādes *A human adventure* mājas lapa, kur iespējams veikt nelielu virtuālu ekskursiju izstādē: noskatīties videofilmu fragmentus, apskatīt fotogrāfijas un izlasīt nelielu informāciju par izstādes eksponātiem.

<http://www.cosmo.org/> – Kanzasas *Cosmosphere* un kosmosa muzeja mājas lapa.

<http://www.spacecamp.com/> – ASV Kosmosa un raķešu centra mājas lapa, kurā sniegta informācija par izglītojošām programmām skolēniem un pieaugušajiem. 🐦

# DEBESIS ARĪ ŠOGAD PIEDER LATVIJAS JAUNAJIEM KOSMOSA PĒTNIEKIEM

(Nobeigums)



Pārdomās par konkursa ideju, norisi un jauniešu jaunradi konkursā dalījās Ventspils Augsto tehnoloģiju parka (VATP) projektu vadītāja Eva Daigina, kura arī bija viena no konkursa *Mums pieder debesis* koordinētājām. E. Daiginu intervēja M. Podniece.



VATP projekta vadītāja Eva Daigina.

**Marta Podniece (M.P.):** Kā radās ideja par šādu konkursu Latvijas skolu jaunatnei? Kas bija tas motivējošais faktors?

**Eva Daigina (E.D.):** 2009.-2010. gadā VATP īstenoja Eiropas Ekonomikas zonas un Norvēģijas valdības divpusējā finanšu instrumenta nevalstisko organizāciju projektu programmas projektu *Kosmosa tehnoloģijas – iespējas izglībai un ekonomikas attīstībai* un šā projekta ietvaros bija plānots organizēt konkursu jauniešiem. Pēc pārrunām ar ASV Kosmosa un raķešu centru, kas ir *International Space Camp* organizatori ([www.spacecamp.com](http://www.spacecamp.com)), sapratām, ka dalība šajā nometnē būtu lieliska iespēja Latvijas jauniešiem. Un, tā kā projekta mērķis bija popularizēt kosmosa tehnoloģijas jauniešu vidū, nolēmām kā konkursa balvu piešķirt tieši dalību nometnē.

**M.P.:** Tā kā žurnālā *Zvaigžņotā Debess* raksts par jūsu konkursu tiek veidots pirmoreiz, tad, ja salīdzināt šā gada un iepriekšējā gada iesūtītos darbus, – vai tie krasi atšķirās izdomas ziņā? Uz ko jaunieši koncentrējās visvairāk?

**E.D.:** Darbi bija interesanti gan pagājušajā gadā, gan arī šogad. Šā gada konkursa dalībnieki varēja mūsu mājas lapā apskatīt iepriekšējā gada darbus un smelties idejas, bet, neskatoties uz to, darbi ir interesanti un neatkārtojas. Kā piemēru varu minēt spēles, kas tika iesniegtas gan 2010.gadā, gan arī šogad – katrs jauniešis bija piedomājis pie tā, lai viņa sagatavotā spēle izceltos ar kaut ko interesantu, piemēram, ir sagatavots kosmosa kuģa modelis ar pakāpieniem, pa kuriem spēles laikā dalībnieki virzās, līdz kļūst par "kosmosa kuģa komandieri". Pārsteidza tieši jauniešu izdoma un idejas, oriģinalitāte un pacietība, ieguldītais laiks darbu sagatavošanā.



5. vieta. Inese Silkina *Kļūsti par kosmosa kuģa komandieri!*



No pagājušā gada nometnes ASV.

Turpmāk arī, rīkojot šāda veida konkursus un vērtējot konkursa darbus, pievērsīsīm lielāku uzmanību niansēm, piemēram, atsauču, informācijas avotu norādīšanai konkursa darbos, kā arī apsveram iespēju žūrijas komisijā piesaistīt papildu cilvēkus, tai skaitā astronomijas zinātnājus, lai komisijas vērtējums būtu pēc iespējas kompetentāks un tiktu izvērtēta iekļautā informācija.

**M.P.:** Kādas bija galvenās tendences – pieturēšanās pie klasiskās astronomijas vai arī bija kādi pārliecinoši jaunu risinājumu meklējumi kosmosa jomā?

**E.D.:** Vairāki darbi tiešām ir saistīti ar astronomiju, bet ir saņemts, piemēram, konkursa darbs *Ceļojums kosmosa kuģī "Pērle"*, kurā jaunieši (komanda – puisis un meitene) ir sagatavojuši rasējumu kosmosa kuģim, kā arī piedāvā septiņu dienu ceļojuma plānu ar šo kosmosa kuģi uz Mēnesi. Kā jau minēju, darbi bija ļoti dažādi un žūrijas komisijai nebija viegli piešķirt punktus saskaņā ar konkursa nolikumā noteiktajiem kritērijiem.

**M.P.:** Vai plānojat skolēnu radošos darbus arī praktiski izmantot un kādā veidā tas varētu notikt?

**E.D.:** VATP ir sācis Kurzemes Demonstrāciju centra izveidi Igaunijas-Latvijas programmas projekta *Vienots informācijas un komunikācijas*

*tehnoloģiju tīkls inovāciju atbalstam* ietvaros, un plānojam skolēnu darbus izvietot arī šajā demonstrāciju centrā, lai plašākai publikai parādītu, cik radoši un zinoši ir Latvijas jaunieši.

**M.P.:** Vai veicat vēl kādus citus informatīvi izglītojošus pasākumus jaunatnei kosmosa tehnoloģiju jomā, izņemot *Mums pieder debesis* konkursu?

**E.D.:** Jā, organizējam arī citus pasākumus kosmosa jomas popularizēšanai jauniešu vidū, piemēram, Satelīttehnoloģiju vasaras skolu, kura pirmoreiz notika 2010. gada augustā Ventspilī. Tās laikā studenti un jaunie pētnieki iesaistījās mazo satelītu būvē, kā arī piedalījās gan lekcijās, gan arī dalījās pieredzē par satelītu būvniecības tēmu. Papildus šādiem pasākumiem VATP uzņemam arī skolēnu un interesentu grupu ekskursijas, lai stāstītu par kosmosa tehnoloģijām, projektiem šajā jomā, kā arī citām aktualitātēm.

**M.P.:** Galvenā balva – došanās uz nometni ASV Kosmosa un raķešu centrā ir ļoti vērienīga iespēja. Kā radās jūsu sadarbība ar šo centru un vai to turpināsi, rīkojot jaunus konkursus par kosmosa tēmu, kas ļautu arī turpmāk Latvijas jaunatnei piedzīvot sapni būt tuvāk zvaigznēm burtiskā nozīmē?

**E.D.:** Nometnē piedalās dalībnieki vairāk nekā no 20 pasaules valstīm, un 2010. gads bija pirmais gads, kad tajā piedalījās arī pārstāvji no Latvijas. Nenoliedzami Latvijas jauniešu dalībai šajā nometnē ir izmaksas – iepriekšējā gadā dalības maksu sedza ASV Kosmosa un raķešu centrs, VATP sedza transporta izdevumus, bet šogad VATP segs arī dalības maksu abiem konkursa uzvarētājiem – līdz ar to mēs aktīvi strādājam pie finansējuma piesaistes, lai to varētu nodrošināt. Motivācija finansējuma meklēšanai tieši šim konkursam ir jauniešu interese un saņemtie darbi, kuri apstiprina, ka *Latvija var!*

**M.P.:** Kāda šobrīd ir situācija kosmosa izpētē Latvijā un kāds ir vai varētu būt Latvijas jauniešu pienesums tajā?



2011. gada konkursa uzvarētāji Laura Līce (Brocēnu vidusskola) un Rūdolfs Blaumanis (Valmieras Valsts ģimnāzija).

Foto: M. Podniece

**E.D.:** Gan pēc pagājušā gada, gan pēc šā gada konkursa darbiem spriežot, jauniešu interesē kosmos – gan astronomija, gan kosmosa tehnoloģijas, un arī zināšanas viņiem ir. Protams, informāciju jaunieši iegūst paši, pārsvārā izmantojot interneta resursus, grāmatas, līdz ar to es ceru, ka arvien vairāk informācijas saistībā ar kosmosu tiks publicēts internetā arī

diviem uzvarētājiem konkursā (meitenei un zēnam) doties uz ASV Kosmosa un raķešu centru Alabamā un piedalīties starptautiskajā jauniešu nometnē *International Space Camp*. Visām ar konkursu saistītām aktualitātēm sekot līdzī, kā arī apskatīt iepriekšējo gadu dalībnieku darbus var VATP mājas lapā [www.vatp.lv](http://www.vatp.lv) un konkursa lapā [draugiem.lv/KMPD](http://draugiem.lv/KMPD).

latviešu valodā, lai jaunieši varētu lasīt un mācīties, papildināt zināšanas, un ceram, ka nākotnē viņu inovatīvās idejas varēs izmantot kosmosa izpētē un kosmosa tehnoloģiju attīstībai!

*Pateicamies Evai Daigina par interviju un par sagādātajiem VATP fotomateriāliem ar konkursa darbiem!*

Kā informēja E. Daigina, arī nākamgad VATP plāno organizēt konkursu *Mums pieder debesis*, kurā aicinā visus astronomijas interesentus vecumā no 15 līdz 18 gadiem iesūtīt savus kosmosu izziņošos, pētnieciskos un radošos darbus, ieliekot savu artavu šai jomā. Gluži kā iepriekšējos divos gados, arī 2012. gadā tiek plānots

## ✧ ŠORUDEN ATCERAMIES ✧ ŠORUDEN ATCERAMIES ✧

Pirms **150 gadiem** – **1861. g. 1. novembrī** Auerbahā dzimis **Karls Bruno Doss** (C.B. Doss), vācu ģeologs, Rīgas Politehnikuma mācībspēks (1889), mineraloģijas un ģeoloģijas profesors (1910-1914). Rūpīgi izpētījis un aprakstījis Baldones meteoritu, kas nokrita 1890. g. 10. aprīlī. Miris 1919. g. 28. maijā Drēzdenē.

Pirms **125 gadiem** – **1886. g. 24. novembrī** Džūkstes Lielstraģos dzimis **Jānis Straubergs**, latviešu matemātiķis, vēsturnieks un kultūras darbinieks. Aktīvs Latviešu konversācijas vārdnīcas līdzstrādnieks. Vārdnīcā ievietoti vairāk nekā 350 viņa raksti. Viens no pirmajiem iepazīstināja latviešu lasītājus ar relativitātes teoriju (1924). Miris Rīgā 1952. g. 29. aprīlī. Sk. vairāk *Jaujnieks V. Jānis Straubergs. Jāņa Strauberga darbi pedagogijā un eksaktajās zinātnēs. Straubergs J. Neeiklida ģeometrija. – Zvaigžņotā debess*, 1968, Vasara (40), 38.-45. lpp. ar 2 il.

Pirms **100 gadiem** – **1911. g. 4. decembrī** Zaļenieku pagastā dzimis **Indriķis Arturs Brikmanis**. 1928. g. rudenī iestājies LU Matemātikas un dabaszinātņu fakultātes matemātikas nodaļā un 1932./33. mācību gada rudenī sesijā izturējies šīs nodaļas astronomijas grupas akadēmiskos galapārbaudījumus. 1933. g. 1. oktobrī ievēlēts par LU Astronomiskās observatorijas subsistentu. 1942. gadā brīvprātīgi pieteicies karadienestā, kritīs Latviešu leģiona 15. divīzijas sastāvā 1945. g. 25. janvārī Rietumprūsijā. Viņa kapavieta nav zināma. Sk. vairāk *Daube I. Astronoms un karavīrs Indriķis Arturs Brikmanis. – Zvaigžņotā Debess*, 2001, Rudens (173), 89.-92. lpp. ar 2 il.

**I.D.**



# MARSS TUVPLĀNĀ

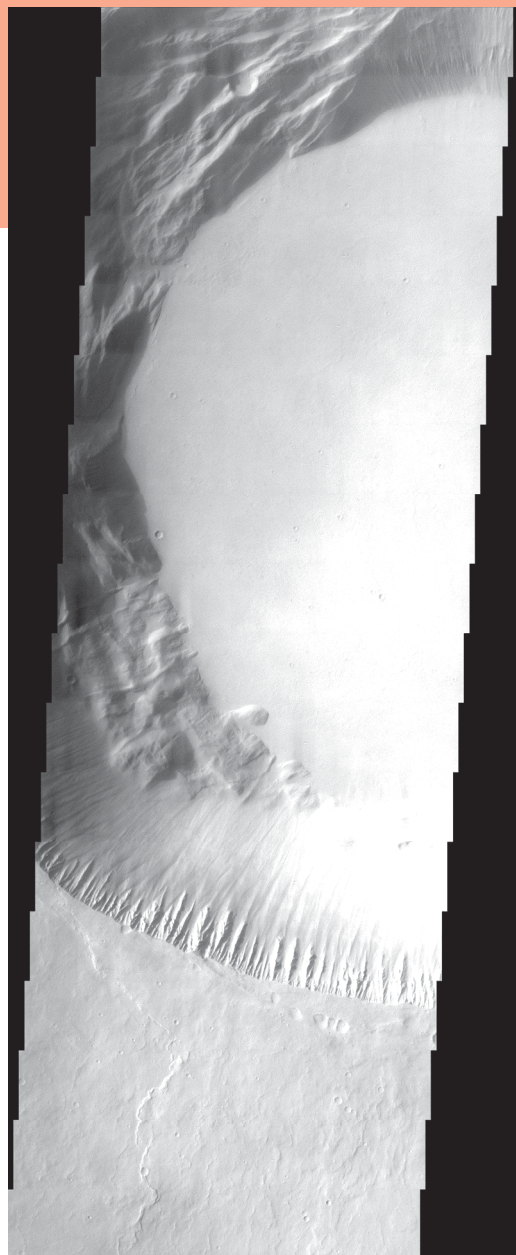
JĀNIS JAUNBERGS

## KO STĀSTA MARSA VULKĀNI?

Marsa dziļu uguns ir atstājusi iespaidīgas pēdas uz tā virsmas. Divdesmit četri lieli vulkāni iezīmē vietas, kur izkususi magma laiku pa laikam ir izrāvusies virspusē, veidojot jaunas ainavas. Marsa vēstures pirmajā gadu miljardā tie bija piroklastiskie sprādzieni, kuru izmestie pelni klāj lielu daļu no Marsa virsmas, ieskaitot *Spirit* mobīļa rūpīgi analizēto Guseva krāteri. Iežu radioaktivitātei laika gaitā samazinoties, siltuma kļuva mazāk. Otrajā, trešajā un ceturtajā gadu miljardā vulkānu lava plūda retāk un rāmāk, līdz aizmīga arī paši pēdējie – Arsia, Pavonis un Olimps. Vissvaigākie Marsa vulkānu krāteri ir rotāti ar pietiekami daudzām meteorītu triecienu pēdām, lai tie nevarētu būt īpaši jaunāki par 70 miljoniem gadu – samērā nesenī pēc Marsa vēstures mērogiem, tomēr ļoti veci, raugoties no mūsu sugas perspektīvas.

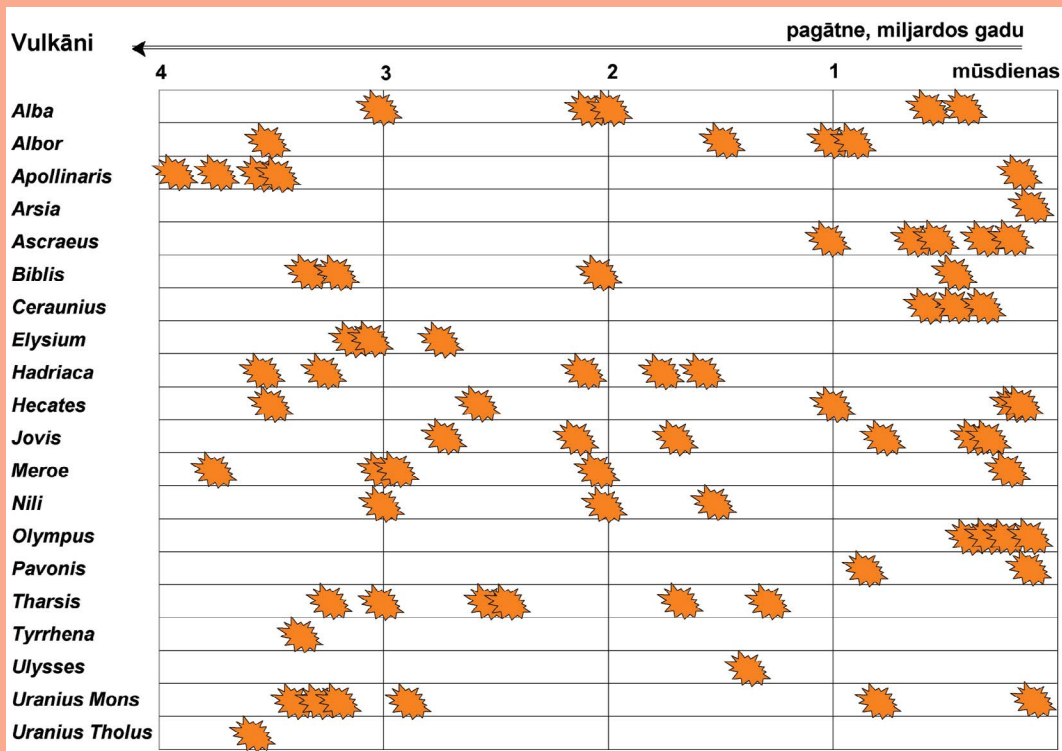
Pavadoņu infrasarkanie novērojumi mūsdienās neuzrāda nekādu lokalizētu termisko aktivitāti, lai gan mazliet siltuma no Marsa dziļēm joprojām nāk un mierīgi izklist pasaules telpā. Varētu domāt, ka siltums Marsa iekšienē vairs neuzkrājas un vulkānu aktivitāte nevarētu jebkad atsākties.

Kas gan skumst par *mirušajiem* Marsa vulkāniem? Ir tikai dabiski, ka planēta ar 10,7% no Zemes masas ir aprimusi ātrāk un beiguši izvirdumus, pirms cilvēki varēja kļūt par to lieciniekiem. Salīdzinot ar Jo vai Zemi, Marsa aktivitāte nekad nevarēja būt izcili intensīva, un vulkanologiem pašlaik būtu interesantāk pētīt, kas notiek zem Venēras mākoņu segas. Tomēr eksobiologiem – zinātniekiem, kas meklē ārpuszemes dzīvību, tieši Marsa vulkāni ir visvarīgākie. Marsa lēnā izdzišana nozīmēja



Pavonis Mons vulkāna 30 kilometrus plašā kaldera (*spān. caldera* – katlveida iegruvums) ir samērā jauna, ar nedaudziem meteorītu krāteriem. Tās vecumu lēš ap tikai 130 miljoniem gadu.

Mars Odyssey/JPL/ASU/NASA foto



Marsa 20 lielāko vulkānu izvirdumu aptuvenie laiki, aprēķināti no meteorītu krāteru biežuma šo vulkānu kalderās. Kaut arī pašlaik uz Marsa nav aktīvu vulkānu, maz ticams, ka Marsa vulkānisms būtu beidzies tieši tagad un nekad vairs neatsāksies.

*Autora zīmējums pēc 1. avota datiem*

oglekļa cikla pakāpenisku apstāšanos, kad samazinājās oglekļa dioksīda izvadīšana atmosfērā, līdz tā kļuva tik maz, ka ūdens uz Marsa virsmas praktiski vairs var pastāvēt tikai ledus veidā.

Sasalusi grunts vēl neizraisa iespējamās Marsa dzīvības beigas, bet, sasaluma zonai pamazām ejot dziļumā, mikrobu potenciālā dzīves telpa tika iespiesta starp sasalumu un blīvajiem iežu slāņiem, kur nepietiek plaisu ūdens un barības vielu cirkulācijai.

Beidzoties vulkāniskajai aktivitātei, vairs neveidojas sulfīdu minerāli, ko noteikti pazemē dzīvojošu baktēriju veidi izmanto par enerģijas avotu kombinācijā ar oglekļa dioksīdu, sulfā-

tiem vai citiem oksidētājiem. Dzīvībai nepieciešamās vielas tur vēl ir, bet enerģijas plūsma, šķiet, ir beigusies.

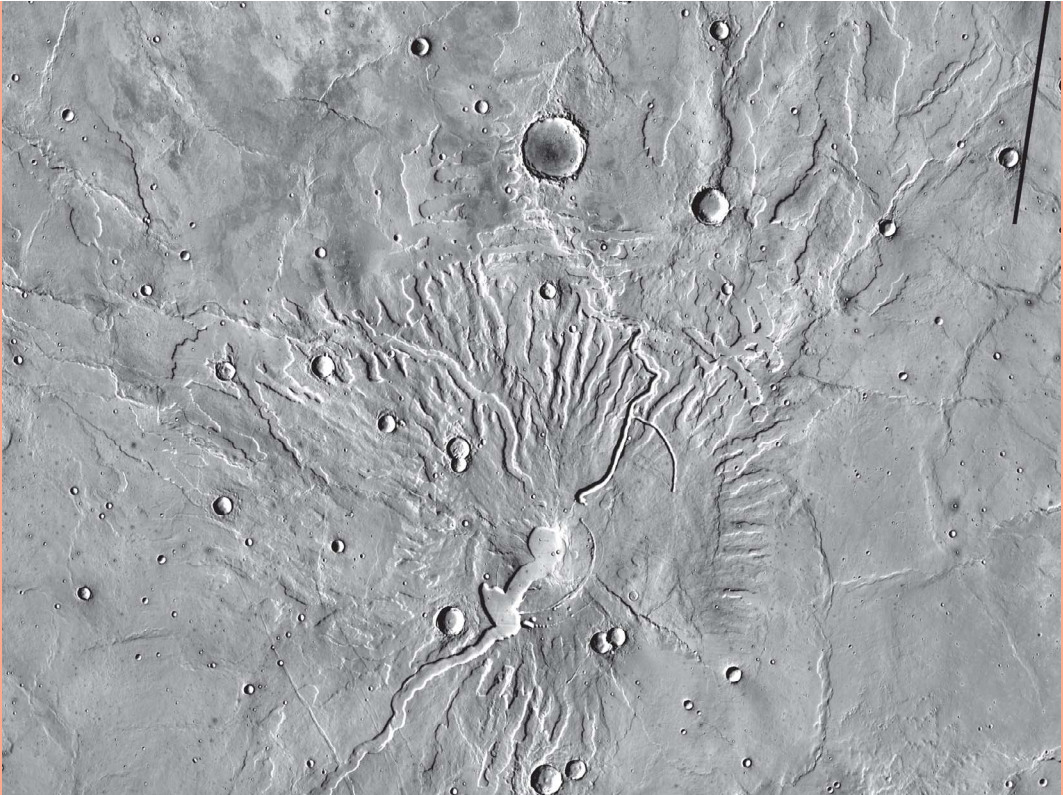
Tomēr praktiski visa informācija par Marsa vulkāniem nāk no pavadoņu attēliem, kas ļauj skaitīt meteorītu triecienu pēdas un uzņemt minerālu infrasarkanos spektrus. Vienīgie seismometri, ar ko zinātnieki centās konstatēt Marsa iekšējās kustības un struktūru, bija uzstādīti *Viking* nolaižamajos aparātos pirms 35 gadiem. Tikai *Viking 2* seismometrs reāli darbojās, bet tā dati bija piesārņoti ar vēja radītajām vibrācijām un trokšņiem.

Kā lai uzzina, cik daudz siltuma patiesībā izdalās no Marsa un vai notiek kādi tektoniskie

procesi? Tādus mērījumus uz Mēness pirms četrdesmit gadiem veica *Apollo* astronauti, bet priekšlikumi tiek gatavoti arī Marsa robotmisijām, kuru mērķis būs ģeofizikālā izpēte. Piemēram, sekmīgā *Phoenix* nolaižamā aparāta veidotāji ir pieteikuši *Discovery* programmas konkursā līdzīgu Marsa zondi, taču ar jaunu instrumentu komplektu, kurā ietilptu ļoti jutīgs seismometrs un gruntī vairāku metru dziļumā ierokami termometri Marsa iekšējā siltuma plūsmas mērīšanai. Ierakšanai varētu izmantot "kurmi", līdzīgu tam, ko britu zinātnieki mēģināja 2003. gadā nogādāt uz Marsu ar avarējušo *Beagle 2* aparātu.

Vai Marss varētu kārtējo reizi pārsteigt tos,

kas šo pasauli uzskata par vienkāršu un pamatā jau izpētītu? Ja paskatās plašāk par mūsu sugas vēsturisko perspektīvu, dinosauru ēra pirms 70 miljoniem gadu nemaz nebija tik sen – kopš tiem laikiem pagājuši tikai sešdesmitā daļa no Saules sistēmas vēstures. Ja vulkāni uz Marsa varēja darboties pirms 70 miljoniem gadu, tad nav nemaz neiespējams, ka tie atkal darbosies, kad dziļēs būs uzkrājis pietiekami daudz radiogēnā siltuma no ilgi dzīvojošo izotopu – urāna-238, torija-232 un kālija-40 sabrukšanas. Var būt, ka mēs neesam nokavējuši Marsa vulkānu (sk. vāku 4. lpp.) izvirzumus, bet gan piedzimuši dažus miljonus gadu par agru.

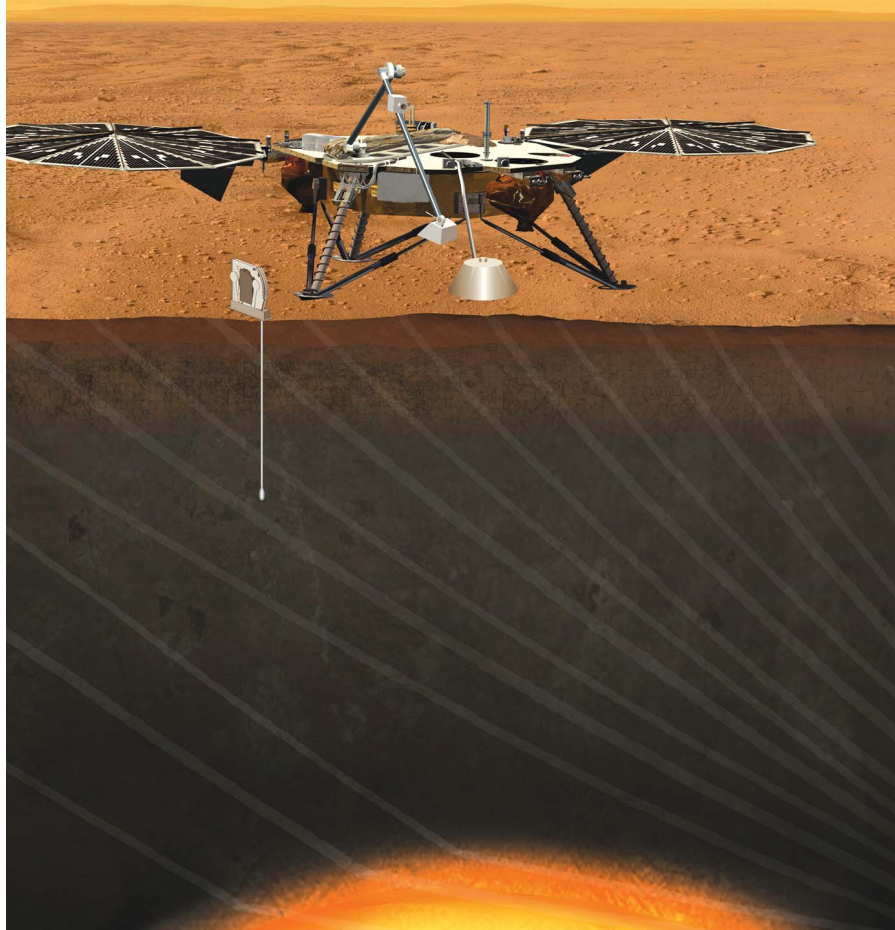


*Tyrhena Patera* vulkāns nav darbojies jau 3,4 miljardus gadu, par ko liecina daudzu lielu meteorītu triecienu pēdas. Attēls ietver apmēram 300x400 km lielu teritoriju.

*Mars Odyssey/JPL/ASU/NASA* foto

*Geophysical Monitoring Station* zonde izskatītos ļoti līdzīga *Phoenix* nolaižamajam aparātam, kas uz Marsa darbojās 2008. gadā.

JPL/NASA zīmējums



### Avoti:

Robbins, S.J.; Di Achille, G.; Hynek, B.M. The volcanic history of Mars: High-resolution crater-based studies of the calderas of 20 volcanoes. – *Icarus*, **211** (2011), p. 1179-1203.

Roberts, G.P.; Crawford, I.A.; Peacock, D.; Vetterlein, J.; Parfitt, E.; Bishop, L. Possible evidence of on-going volcanism on Mars as suggested by thin, elliptical sheets of low-albedo particulate material around pits and fissures close to Cerberus Fossae. – *Earth*

*Moon Planets*, **101** (2007), p. 1-16.

Grant, J.A. et al. Surficial deposits at Gusev Crater along Spirit Rover traverses. – *Science*, **305** (2004), p. 807-810.

Barlow, N.G. Crater size-frequency distributions and a revised martian relative chronology. – *Icarus*, **75** (1988), p. 285-305.

Greeley, R.; Spudis, P.D. Volcanism on Mars. – *Rev. Geophys.*, **19** (1981), p. 13-41.



# AMATIERIEM

ANNA GINTERE

## EIROPAS ASTROFEST 2011

Tikpat nemainīgi kā gadskārtu ritējums un debess ķermeņu lidojums cauri kosmosam ir pienācis kārtējais Eiropas astronomijas interesentu salidojums, kas, kā ierasts, tiek rīkots Londonā, Lielbritānijā. Divās dienās februāra sākumā Kensingtonas konferenču un izstāžu nams pietuvojas Visumam un piedāvā to iepazīt ikvienam.



Novērojumu aparatūra.

Arī 2011. gada pasākums ir sadalīts divās daļās – informatīvi izglītojoša konference un komercizstāde, kas tiek organizēta Kensingtonas izstāžu nama vairākos stāvos. Izstādē iespējams apskatīt un iegādāties ne tikai teleskopus un citas astronomiskās ierīces, bet arī dažādus piemiņas suvenīrus un grāmatas. Kā ierasts, ir pārstāvētas vairākas universitātes, kas piedāvā tālmācības ceļā apgūt astronomiju. Ja apmeklētāju neinteresē nedz tehniskie piederumi, nedz mācīšanās, iespējams vienkārši iepazīties ar sev līdzīgi domājošiem, iegūt informāciju par nākotnē plānotajiem pasākumiem, kā arī piedalīties dažādos konkursos,



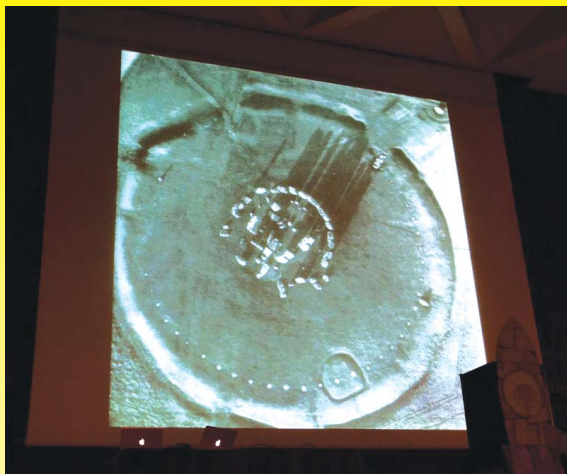
Kas mūs gaida 2012. gadā?

klūstot gan par citu darbu vērtētāju, gan arī pašam pārbaudot savas zināšanas par Visumu.

Iespējams, ka tieši 2012. gada tuvums un ar to saistītā ažiotaža ir likušas konferences organizētājiem pievērsties visai aktuālām tē-



Astronomiskā literatūra.



Slavenais akmeņu krāvums Lielbritānijā.

mām – pasaules galam, maijiem un arheo-astronomijai, lai palīdzētu klausītājiem labāk izprast dažādu mītu izcelsmi, kā arī akmens laikmeta cilvēku izpratni par debesu procesiem un laika ritējumu.

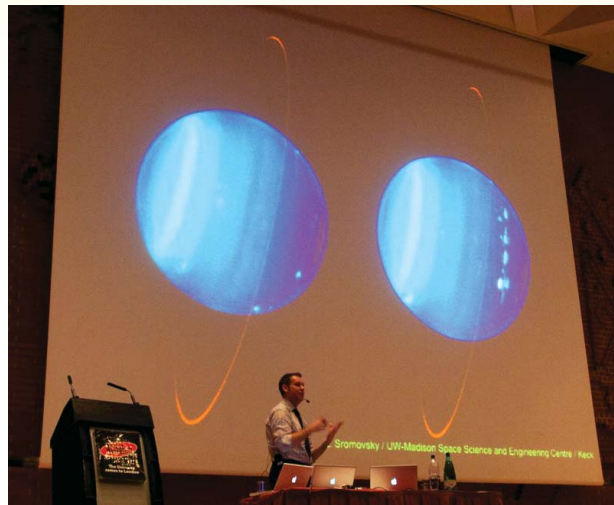
Profesors Eds Kraps no Grifita observatorijas (ASV), kas ir atzīts vēstures un astronomijas speciālists, iepazīstināja auditoriju ar 2012. gada mīta izcelšanās vēsturi, ļaujot paskatīties no malas uz absurdaļiem apgalvojumiem, kādi arvien biežāk un biežāk parādās medijos. Jāatzīst, ka šāda veida informācija varētu palīdzēt atbildēt uz daudziem jautājumiem, kādus uzdod arī cilvēki Latvijā.

Otra prezentācija, ar ko uzstājās profesors Kraps, bija veltīta akmens laikmeta cilvēku radītajiem objektiem, kuru izpētes laikā ir izdevies kaut nedaudz rekonstruēt tā laika iedzīvotāju izpratni par debesu spīdekļiem. Viens no apskatītajiem bija slavenā Stounhendža, kuras saistība ar astronomiju, kā atzīst autors, nav pārāk nepārprotama un skaidra. Pētījumos ir izdevies uzzināt, ka iespaidīgais akmens stabu gredzens ir tikai viena no milzīgas rituālas konstrukcijas sastāvdaļām. Lekcijas gaitā profesors iepazīstināja klausītājus arī ar mazāk pazīstamiem, bet ar debesu norisēm daudz uzskatāmāk saistītiem objektiem, kas sastopami visā Eiropā.

Arī šogad vairākas lekcijas tika veltītas Saules sistēmas objektiem – maz izpētītajām gāzu planētām Urānam un Neptūnam, Marsa divainajiem pavadoņiem Fobosam un Deimosam, it kā pazīstamajam Zemes pavadoņim Mēnesim un mūsu planētas nākotni apdraudošajiem asteroīdiem un komētām.

Emilijas Beldvinas sagatavotais stāstījums zālē sēdošajiem lika padomāt par Marsa pavadoņu iespējamo izcelsmi. Kas gan tie ir – noķerti asteroīdi, mākslīgi būvēti kosmosa kuģi vai arī no Marsa izsisti milzīgi klints blūķi? Iespējams, ka uz dažiem no šiem jautājumiem palīdzēs atbildēt nākotnē iepļānotā Krievijas misija *Fobos-Grunt*.

Kriss Eridžs no Mallarda kosmosa zinātnes laboratorijas, kas personīgi piedalījies vairāku robotizēto kosmosa misiju izstrādē, iepazīstināja auditoriju ar maz pazīstamajām Saules sistēmas planētām – Urānu un Neptūnu. Jāatzīst, ka kopš *Voyager* laikiem šīs planētas nav tālāk pētītas, izmantojot robotizētas zondes. Eridžs pastāstīja – pastāv cerība, ka nākotnē robus zināšanās varētu palīdzēt aizpildīt pat vairākas robotizētās misijas, kuru skaitā ir gan Eiropas Kosmosa aģentūras *ESA*, gan *NASA* piedāvāti projekti. Tiek piedāvātas gan orbi-

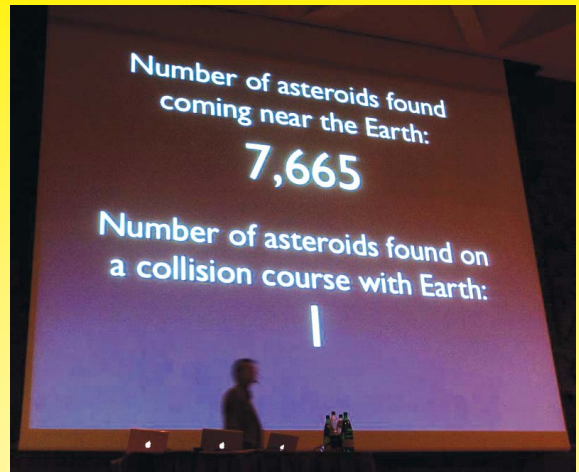


Neparastais Urāns.

tālās Urāna izpētes zondes, gan kosmosa kuģi, kas, lidojot garām Neptūnam, pēti tu pašu planētu un tās iespaidīgāko pavadoni Tritonu. Viens no ESA iespējamajiem projektiem ir *Uranus Pathfinder*, kas, ja tiks apstiprināts, varētu startēt 2021. gadā un Urānu sasniegt 2036. vai 2037. gadā.

Ar visai lielu pārliecību var teikt, ka Mēness tiek uzskatīts par vienu no vislabāk izpētajiem objektiem. Vai tas tiešām tā ir? Ar neparastām parādībām jeb pārejošajiem fenomeniem, kas it kā liecina par Mēness virsmas izmaiņām, iepazīstināja Čaks Vūds no Planetārās zinātnes institūta Arizonā (ASV). Nedaudz pieskaroties vēsturei, kā veidojās cilvēku izpratne par kaimiņos esošo astronomisko objektu, Vūds pastāstīja par dažādos laikos veiktajiem Mēness novērojumiem, kuros cilvēki ir pamanījuši pārādības, ko nav izdevies precīzi izskaidrot vēl šobaltdien. Noslēpumaini uzliesmojumi, krāteru parādīšanās un pazušana, vulkānu izvirdumi, nogruvumi parādās ne tikai vaļasprieka astronomu veiktajos novērojumos, bet pat profesionāļu atstātajos pierakstos. Kā atklāja Vūds, interesantākais ir tas, ka neparastās pārādības un Mēness virsmas izmaiņas tiek konstatētas vizuālajos novērojumos. Biežāk šos fenomenus, kurus nav izdevies nofotografēt, pamana nepieredzējuši vērotāji. Arī automatizētajām zondēm nav izdevies reģistrēt uzliesmojumus, vulkānisko darbību vai citas straujas virsmas izmaiņas. Izmantojot šo robotizēto misiju laikā iegūtos datus un izveidotos Mēness virsmas modeļus, mūsdienās zinātnieki cenšas izprast un atveidot apstākļus, kādos novērotāji ir pamanījuši šos pārejošos fenomenus, lai noskaidrotu, vai tie nav saistīti ar konkrētās vietas apgaismojumu. Protams, tas, ka šie novērojumi nav saistīti ar reālām izmaiņām uz Mēness, nenozīmē, ka Zemes pavadonis nemainās. Tieši tādēļ lekcijas autors mudināja auditoriju turpināt novērot šo objektu, lai vēl vairāk papildinātu zināšanas par tuvāko debess ķermeni.

Līdzīgu pamudinājumu izteica Čārlzs Vūds, pastāstīdams, kādu informāciju iespējams "iz-



lešēja tuvu nullei...

lasīt" uz Mēness virsmas. Pat salīdzinoši nelielā teleskopā iespējams vērot sadursmes sekas – lavas laukus un krāterus, no kuriem izmestais materiāls veido apjomīgas staru sistēmas. Rūpīga šo objektu analīze atklāj arī dažādu notikumu izcelsmi, attīstību un secību.

Profesors Alans Ficsimons no Karalienes universitātes Belfāstā iepazīstināja klausītājus ar Zemei tuvajiem objektiem un iespēju tos novērot dzīves laikā. Lai gan ziņojumi par dažāda lieluma objektiem, kas palido garām Zemei tuvāk, nekā atrodas Mēness, parādās visai bieži, sadursmes ar planētu ir salīdzinoši liels retums. No 7665 tobrīd zināmajiem Zemei tuvajiem objektiem tikai viens ir sadūries ar Zemi. Arvien modernāka, jaudīgāka un plašāk izvietota tehnika ir ļāvusi būtiski "uzplaukt" mazo objektu skaitam. Pēdējo gadu laikā nav atklāts īpaši daudz jaunu, lielu asteroīdu, taču to nevar teikt par mazajiem, kuru skaits ir mērāms jau daudzos tūkstošos. No visiem zināmajiem asteroīdiem un komētām, kas pietuvojas Zemei, mazāk nekā 1000 ir tādu, kuru sadursme radītu globālus efektus uz Zemes, bet tādu, kuru trieciens radītu kārtējo "dinozauru bojāeju", ir mazāk nekā 20. Zinātnieku veiktie statistiskie aprēķini liecina, ka lielākais objekts, par kura sadursmi uzzinātu ikviens Zemes iedzīvotājs savas dzīves laikā, ir aptuveni 20 metrus liels ar 12 000 tonnu lielu masu. Tomēr



CHARA – sešu optisko/infrasarkano teleskopu interferometrijas tīkls (*array*) Vilsona kalnā Kalifornijā (ASV).

Iespēja personīgi ieraudzīt “sadursmi” ar šāda izmēra objektu ir daudz nīcīgāka. Ficsimons uzsver, ka lielākais objekts, kura ienākšanu atmosfērā varētu pamanīt arī mēs, varētu būt aptuveni 30 cm liels, ar masu 200 kg. Novērotais uzliesmojums būtu pietiekami spožs, bet līdz Zemei šāda izmēra objekts nenonāktu. Nākotnē iecerētās Zemei tuvo objektu robotizētās misijas un teleskopi palīdzēs uzlabot jau zināmo objektu izsekošanu, kā arī ievērojami papildinās tieši konstatēto mazo objektu skaitu, kas varētu pietuvoties Zemei.

Tā kā mēs nedzīvojam tikai izolētā Saules sistēmā, bet vienā no miljardiem galaktiku, kas sastopamas plašajā Visumā, vairāki lektori iepazīstināja klausītājus ar jaunāko informāciju par dažādiem Visuma objektu izpētes aspektiem.

Natālija Turē no Svētā Endrjū universitātes pastāstīja par noslēpumainās *Epsilon Aurigae* aptumsumiem un jaunākajiem novērojumiem, kas ir palīdzējuši precizēt šīs parādības iespējamos iemeslus. CHARA interferometrs, kurā apvienoti vairāki teleskopi, nodrošināja 0,3 loka milisekunžu lielu izšķirtspēju. Ja ar šo interferometrijas metodi tiktu novērots Mēness,

uz tā būtu iespējams pamanīt 0,7 milimetrus lielus objektus. *Epsilon Aurigae* novērojumi ar CHARA interferometru ir palīdzējuši iegūt pirmos šīs neparastās sistēmas fotoattēlus. Vairāku gadu laikā apkopotie dati palīdzēja noskaidrot aptumsuma cēloņus un aprēķināt aizklājošā objekta izmērus.

Savukārt Stīvs Ēls no Kārdifas universitātes iepazīstināja auditoriju ar Visuma izpētes niansēm submilimetru diapazonā, kas aizsākās 1987. gadā ar Džeimsa Klerka Maksvela teleskopu un turpinās mūsdienās ar Heršela Kosmiskās observatorijas veiktajiem novērojumiem. Galaktikas un Visuma izpēte šajā viļņu diapazonā ļauj ieraudzīt daudzus objektus, kas redzamās gaismas spektra daļā paliek apslēpti. Lai arī Heršela teleskops ir palīdzējis precizēt daudzus kosmoloģijas jautājumus, zinātnieki cer, ka jaunie teleskopi, kas atradīsies gan kosmosā, gan uz Zemes, paplašinās skatījumu uz daudzām Visuma izcelsmes un evolūcijas niansēm, iespējams, pilnībā mainot patlaban pieņemtās teorijas.

Viens no grūtākajiem uzdevumiem, ar kuru saskaras astronomi mūsdienās, ir Piena Ceļa galaktikas izpēte. Vēl joprojām civilizācijai nav izdevies atklāt veidu, kā pārvarēt lielus attā-



Ko nozīmē “redzēt”?

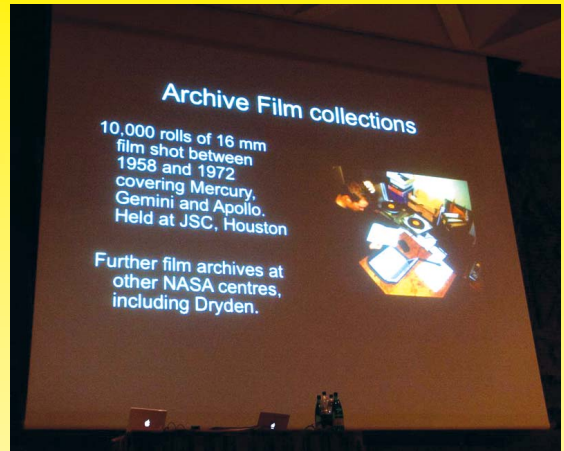


lumus, kas nozīmē to, ka palūkoties uz mūsu Galaktiku no ārpusē nav iespējams. Kopš pirmo zinātnieku mēģinājumiem izprast Piena Ceļu, skatot redzamās zvaigznes, zināšanas par Galaktiku ir būtiski uzlabojušās, tomēr joprojām vienprātības par tās vecumu, formu, izmēriem, izcelsmi un attīstību nav. Viens no Piena Ceļa izzināšanas veidiem, kā pastāstīja Gerijs Gilmors no Kembridžas universitātes, ir citu galaktiku izpēte dažādos viņu garumos. Līdzīgi tiek pētīta arī mūsu Galaktika, tomēr jāņem vērā, ka pilnīgu tās izpratni apgrūstina putekļi un Saules sistēmas atrašanās vieta. Ļoti vērtīgu informāciju par mūsu Galaktikas uzbūvi sniedz zvaigžņu, pareizāk sakot, to radiālā ātruma un pārvietošanās virziena noteikšana. Lielas cerības tiek liktas uz *Gaia* misiju, ar kuras palīdzību varētu noteikt precīzu ātrumu un attālumu aptuveni 1 miljardam Piena Ceļa zvaigžņu, kas varētu sniegt papildu informāciju arī par līdz šim nepierādīto matērijas formu – tumšo matēriju, kura veido lielu daļu no Galaktikas kopējās masas.

Populārās BBC dokumentālās sērijas *Saules sistēmas brīnumi* vadītājs Braiens Kokss informēja par jaunākajiem pētījumiem CERN paspārnē – Lielā daļiņu paātrinātāja ATLAS eksperimenta ietvaros. Iespējams, ka tieši šeit realizētās daļiņu sadursmes palīdzēs atklāt tā dēvēto dievišķo daļiņu un atbildēt uz jautājumu – kā radās Visums.

Informatīvi interesanta bija Faulkes teleskopa demonstrācija, kuras laikā Pauls Rošē fotografēja debess objektu, izmantojot dienvīdu puslodē novietoto teleskopu, kas ļāva iegūt naksnīgo objektu attēlus tiešsaistes režīmā. Lielākoties šie teleskopi tiek izmantoti izglītojošiem mērķiem. Nākotnē plānots palielināt to skaitu, lai varētu efektīvāk novērot asteroīdus un komētas.

Astrofests noteikti nebūtu Astrofests, ja tajā lektori klausītājus neaizvestu ceļojumā pa pagātnes takām. Doktors Simons Mitons no Kembridžas universitātes iepazīstināja ar vienu no ievērojamākajiem astrofizikāliem un kosmolo-



NASA arhīvi.

giem – Fredu Hoilu. Savukārt Alans Čepmens atmiņā atsauc saera Artūra Edingtona eksperimentu, kas pierādīja relativitātes teorijas pareizību.

Tā kā 2011. gadā aprit 50 gadu, kopš Jurijs Gagarins devās kosmosā, dažās no Astrofesta tēmām lektori pievērsās kosmiskajiem lidojumiem. Režisors Kristofers Railijs, kas piedalījās arī Gagarina lidojuma rekonstruēšanā, pavēstīja auditorijai savu pieredzi vēsturisko *Apollo* filmu rekonstruēšanā. Lai izveidotu dokumentālo filmu par tā laika lidojumiem, Railijs un viņa palīgi caurskatīja 10 000 filmu rullī, kas uzņemti laika posmā no 1958. līdz 1972. gadam.

Ļoti savdabīga bija Helēnas Kinas prezentācija. Viņa ir komediante, kas ar smieklu un leļļu palīdzību zālē sēdošos aizveda ceļojumā uz kosmosa ēras pirmsākumiem ASV un nosēdināja uz Mēness.

Festivālā tika prezentēti arī *Starmus* festivāls Kanāriju salās (20. - 25. jūnijs), kas ikvienam interesentam piedāvā klausīties informatīvas lekcijas, mūziku un aplūkot mākslas darbus. Pasākuma organizatoru mērķis – apvienot profesionāļus un vaļasprieka astronomus, lai, turpinot 2009. gadā iesākto, Visumu padarītu pieejamāku pasaulei. Festivāla "garīgais tēvs" Gariks Izraleiāns uzskata, ka lūkošanās zvaigznēs, kosmosa iepazīšana ļauj cilvēkam kļūt



Konferences zāle.

labākam. Ne velti astronauti atzīst, ka, no kosmosa raugoties uz Zemi, pazūd valstis, politika, rasu dažādība un nesaskaņas, ar ko uz Zemes saskaramies ikdienā. No augšas Zeme ir neliela, trausla un saudzējama planēta, ko apdzīvo neskaitāmas dzīvās būtnes, to skaitā arī cilvēks.

Lai arī lielākā daļa pasaules valstu un to iedzīvotāju joprojām izjūt krīzi, cīnās ar nabadzību, pārcieš karus un vardarbību, fakts, ka zvaigznes joprojām pulcē pilnu zāli intere-

sentu plašajā Kensingtonas hallē, liecina, ka cilvēku sirdīs mājā alkas un cerība, ka reiz cilvēce pārvarēs nesaskaņas un grūtības, lai kopīgiem spēkiem turpinātu ceļu uz zvaigznēm, ko aizsāka mūsu senči pirms daudziem tūkstošiem gadu, veroties naksnīgajās debesīs un cenšoties tās izprast, ko turpināja Galileo Galilejs, vērojot teleskopā Mēnesi, Saturnu un Sauli, un kuru jaunos augstumos pacēla drosmīgie kosmosa iekarotāji 20. gadsimtā. 🌌



Uz tikšanos nākamgad...

Autores foto



ILGONIS VILKS

## VIESĪBAS ZEM GAGARINA ZVAIGZNES

2011. gada 9. aprīlī Suntažu observatorijā notika *StarParty* Nr. 5 "Zem Gagarina zvaigznes". *Party* tulkojumā no angļu valodas nozīmē *vakars, viesības, sarīkojums*, tātad *starparty* ir zvaigžņu vakars vai zvaigžņu viesības. Šajās zvaigžņu viesībās viesus uzņēma Arnis un Anna Ginteri, kuri saimnieko observatorijā. Bet viesi – vairāk nekā 100 cilvēku – bija dažāda vecuma un profesiju astronomijas interesenti no daudziem Latvijas novadiem.

Pasākums bija veltīts cilvēka pirmā lidojuma kosmosā 50. gadadienai, tāpēc daļa lekciju bija veltītas kosmiskajiem lidojumiem. Jānis Jaunbergs skaidroja krīzi valstiskajā astronautikā, Ilgonis Vilks rekonstruēja Jurija Gagarina lidojuma gaitu, Ints Ķešāns deva pārskatu par to, kā mēs nonācām līdz lidojumiem kosmosā, bet Eva Daigina pastāstīja par "tīro telpu" Ventspilī,

Zvaigžņu viesībās *StarParty* Nr. 5 piedalījās gan lieli, gan mazi.



Lekciju par kosmiskajiem lidojumiem Lielajā zālē lasa Ints Kešāns. Observatorijas saimnieki turpinās telpas labiekārtošanu.

kuru paredzēts izmantot arī pavadoņu būvei. Apmeklētāju bija tik daudz, ka lekcijas tika lasītas divās zālēs. Mazajā zālē bija silti, bet Lielajā zālē, kas agrāk bijusi govju kūts, no pakšiem nāca laukā ziemas aukstums. Taču tas nemazināja klausītāju entuziasmu – lekciju starplaikos varēja iziet ārā sasildīties un padzert karstu tēju. Bija arī citi interesanti priekšlasījumi par ziemeļblāzmām, sudrabainajiem mākoņiem, astrofotografēšanu, mikrometeorītu vākšanu\*.

Sākumā debesis bija apmākušās, bet, tuvojoties saulrietam, tās noskaidrojās, un teleskopu īpašnieki sāka uzstādīt līdzatvesto tehniku. Bija pārstāvēta visu veidu astronomijas amatieru optika – jaudīgi binokļi, dažāda diametra re-



Lekciju par sudrabainajiem mākoņiem Mazajā zālē lasa Jānis Kauliņš.

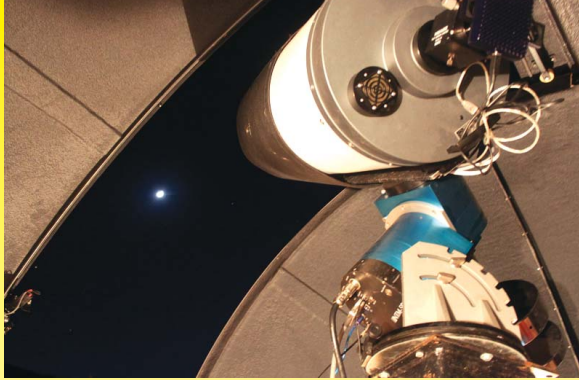


Debessim satumstot, tika uzstādīta virkne teleskopu. Fonā – observatorijas teleskopa tornis.

fraktori, reflektori, tostarp ar Dobsona montējumu, katadioptriskie teleskopi ar datorvadību. Pasākuma dalībnieki varēja iegūt informāciju par teleskopiem, salīdzināt, kā dažādās ierīcēs izskatās Mēness, Saturns un citi objekti. Pāri šai panorāmā majestātiski slējās 400 mm teleskopa kupols. Šis teleskops ir Latvijā lielākais, kas publiski pieejams debess objektu vizuāliem novērojumiem. Autors tajā aplūkoja Saturnu un konstatēja, ka bez pūlēm redzami vairāki Saturna pavadoņi, kas mazākā teleskopā nav saskatāmi. Pasākumu dažādoja arī Aivija Meijera saistošie fizikas eksperimenti.

Bet tomēr liekas, ka pasākuma galvenā vērtība bija iespēja satikt domubiedrus, dalīties pieredzē un iegūt jaunus draugus. Viens no dalībniekiem portālā *Starspace* raksta tā: "Bija prieks apmainīties viedokļiem ar citiem entuziastiem par teleskopiem un to aksesuāriem, kas, manuprāt, ir vērtīgākā pasākuma daļa,

\* Sk. *Kauliņš Jānis*. Vāksim mikrometeorītus! – *ZvD*, 2011, Pavasaris (211), 48.-50. lpp.



Suntažu observatorijas 400 mm teleskops raugās uz Mēnesi. *Visi autora foto*

un, protams, ieskatīties lielajā observatorijas "verķī"! Tagad būs *challenge* ar savu "aparātu" atrast to, ko redzēju lielajā!" Ir skaidrs, ka zvaigžņu viesības bija izdevušās. Kad neilgi pirms pusnaks šo rindu autors devās prom, aktīvākie viesi turpināja raudzīties zvaigznēs.

Nākamais *StarParty* Nr. 6 plānots 2011. gada **8. oktobrī**, Starptautiskajā Mēness vērotāju dienā. Nepalaidiet garām! Sīkāka informācija [www.starspace.lv](http://www.starspace.lv). 🗨

**15./16. jūnija nakts iespaidi** no pilnā Mēness aptumsuma, kas bija novērojams zemu pie horizonta vietās, kur skatu neaizsedza ēkas vai koki. Uzņemts ar *Canon EOS 450D* un *Canon 70-300 mm* objektīvu, kameras pulkstenis ir  $\pm 1$  min. Uzņemšanas vieta – "Kvadrāts" Ķengaragā, Rīgā. **R.M.**



Aptumsuma aina 16. jūnijā plkst. 0:28.  
*Foto: Raitis Misa*



Mēness iziet no Zemes ēnas 16. jūnijā plkst. 0:12 (*augšējais*) un 0:17 gandrīz stundu pēc aptumsuma maksimālās fāzes (1,6998) brīža 15. jūnijā plkst. 23:13 Rīgā (pilnā aptumsuma beigas 0:03).

# ATSKATOTIES PAGĀTNĒ

JĀNIS KAULIŅŠ

## LATVIJAS ASTRONOMIJAS BIEDRĪBAS OBSERVATORIJA SIGULDĀ

(Nobeigums, sākums 2010/11, Ziema)

### Pēdējie padomju un pirmie neatkarības gadi

Sudrabaino mākoņu novērošanas programma un tās beigas. Ikdienas darbi. Haleja komētas atnākšana. Debess parādību publiskie novērojumi. Jauna paudze un aktīvā dzīve astoņdesmitajos gados. Ērgļa nometnes.

Turpmākajos gados autoram parādījās ģimenes un darba rūpes, un vēstures noskaidro-



Sudrabaino mākoņu fotogrāfija, invertēta no Siguldā uzņemta negatīva. Pa labi no centra – Siguldas baznīcas tornis ( $h=11^\circ$ ).

LAB arhīva materiāli

šanai tāpēc dažkārt atkal jāķeras pie rakstiem, jo Siguldā viesoties un aktivitātēs piedalīties sanāca reti. Taču bija izaugusi jauna entuziastu paudze un M. Dīriķa negurstošajā vadībā viss turpinājās.

Raksti, galvenokārt regulārās atskaites par Biedrības darbu Astronomiskajā kalendārā (skat. pievienoto bibliogrāfiju) vēsta par sudrabaino mākoņu novērošanas programmas turpināšanos līdz pat 1983. gadam. Kā ļoti labvēlīgs gads atzīmēts 1977., kad sudrabainie mākoņi novēroti veselas 16 reizes. 1984. gadā organizēto novērojumu rinda pārtrūkst. Tam var minēt divus galvenos iemeslus:

- VAĢB CP vairs neatbalstīja šādas aktivitātes (novērotājiem tika nedaudz maksāts), jo uzkrātais fakts materiāls padarīja novērojumus maznozīmīgus no pētnieciskā viedokļa;
- novērojumu bāzes ("Mākoņu būdas") un aerofotokameru nolietošana.

Autors nopietni domā par šo aktivitāšu atjaunošanu, galvenokārt organizējot šim darbam skolas. Sudrabaino mākoņu novērojumi lieliski trenē novērotāja spējas, prasmī sistemātiski un sakārtoti fiksēt iegūtos rezultātus. Izmantojot mūsdienu tehnoloģijas, var radīt iespaidīgus foto un video materiālus, un

Laiks	Sudrabainie mākoņi			Meteoroloģiskie dati			h <sub>0</sub>	Pazīmes (p, t, migla, dienas)
	Ir vai nav	Spoguļi	Veids	Krievs signāls	Apmet. stāvs	Zemē mākoņi		
18/19 VII Bruce -27,5° Līdum, Kauliņš								
23:00	nav			B	1	1	60	$\epsilon^\circ = 4,5^\circ$
15	nav			A	1	1	21	
30	nav			A	1	1	61	
45	nav			A	0	0	90	$p=7365mm$
00:00	nav			A	0	0	97	$\epsilon^\circ = 3,0^\circ$
15	ir	1	I	A	0	0	199	
30	ir	1	I	A	0	0	110	
45	ir	1	I	A	0	0	114	
01:00	ir	1	I	A	0	0	117	$\epsilon^\circ = 2,5^\circ$
15	ir	1	I	A	0	0	119	
30	ir	1	I	A	0	0	119	
45	ir	1	I, II, III, IV	A	0	0	118	
02:00	ir	2	I, II, III, IV	A	0	0	116	$\epsilon^\circ = 3,0^\circ$
15	ir	2	I, II, III, IV	A	0	0	112	
30	ir	3	I, II, III, IV	A	0	0	108	
45	ir	3	I, II, III, IV	A	0	0	107	
03:00	ir	3	I, II, III, IV	A	0	0	95	$\epsilon^\circ = 4,0^\circ$
15	ir	3	I, II, III, IV	A	0	0	82	
30	ir	3	I, II, III, IV	A	0	0	82	
45	ir	2	I, II, III, IV	A	0	0	87	$p=7355mm$
04:00	ir	1	I, II, III, IV	A	0	0	5,6	$\epsilon^\circ = 4,0^\circ$

Sudrabaino mākoņu novērojumu žurnāla lappuse.

*beigu beigās šie novērojumi ir bezgala romantisks pasākums pats par sevi.*

Taču observatorijas dzīve ritēja tālāk. 1982. gada maijā to apmeklēja ārzemju viesis – Rostokas tautas observatorijas vadītājs G. Veinerts. Šim notikumam par godu izremontēta novērotāju mājiņa.

1986. gads vainagojas ar Haleja komētas atnākšanu. Visas pūles tiek veltītas, lai reto un slaveno viešņu varētu fiksēt gan fotonegativos, gan personiskajos iespaidos. Diemžēl visneizdevīgākā pozīcijā pēdējos 2000 gados kopā ar sliktu rudens laiku plaši izreklamēto notikumu padarīja diezgan blāvu. Daži uzņēmumi gan tika izdarīti, taču vizuālie iespaidi, vērojot mazajos tālskatos 4. zvaigžņlieluma izplūdušo spīdekli, pamatīgi nobālēja uz kosmisko aparātu spožo panākumu fona.

Astoņdesmitajos gados bieži observatorijas viesi ir skolēnu grupas I. Vilka, A. Rudzinska, B. Cāzera un citu entuziastu vadībā. Darba pastāvīga daļa ir arī debess spīdekļu publiskie demonstrējumi, kas reizēm sasniedz patiešām iespaidīgu vērienu. Tā 1986. gada 17. oktobrī Mēness aptumsuma laikā uz demonstrējumiem ieradās ap 200 interesentu!

Deviņdesmito gadu sākumā, neraugoties uz atmodas un pārejas laika grūtībām, observatorija iegūst jaunu darba formu: trīs gadus pēc kārtas augustā tajā tiek rīkotas nometnes



*Ērgļa Delta 1994. g. Nometnes dalībnieki. Vidū J. Žagars, labajā malā E. Mūkins.*

*I. Vilka foto*



*Ērgļa Beta 1992. g. Ar lekciju uzstājas N. Cimahoviča.*

*I. Vilka foto*

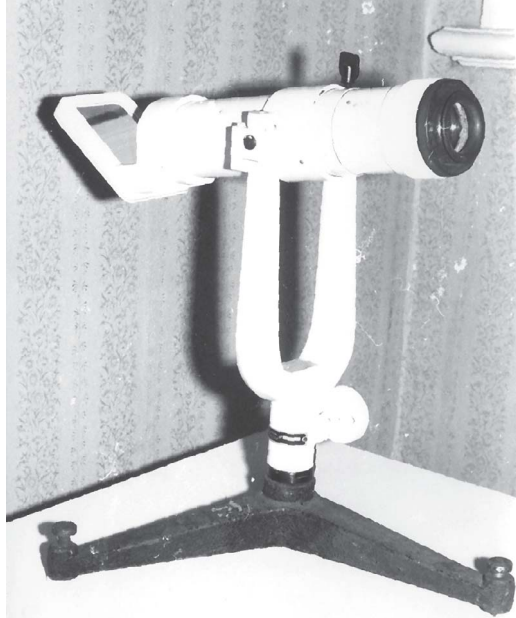
perseīdu meteoru novērošanai, nu jau ļoti pazīstamās un senām tradīcijām bagātās *Ērgļa nometnes* – 1992., 1993. un 1994. gadā, *Beta*, *Gamma* un *Delta*. Kopbildes liecina, ka tajās bijuši attiecīgi vismaz 10, 13 un 23 dalībnieki. Tai laikā arī radās dažāda laba tradīcija, kas vēl joprojām ir spēkā mūsdienu nometnēs, – kopīga meteoru un citu debess objektu novērošana, speciālistu lekcijas. Ar priekšlasījumiem tais gados uzstājušies M. Dīriķis, L. Roze, E. Mūkins, N. Cimahoviča, A. Žagars.

Diemžēl *Ērgļa nometnes* bija observatorijas gulbja dziesma...

## **Ardievu, Sigulda!**

*Ziemas negadījums. Paliekam bez vadītāja. Lēmums. Aizbraukšana un pamestība...*

Observatorijām tāpat kā cilvēkiem ir savs mūžs, un tagad pienākusi stāsta bēdīgākā daļa. To ievada negadījums 1993. gada ziemā. Jau agrāk no observatorijas garnadži bija aizstiepuši dažu labu sīku lietu (piemēram, 70. gadu vidū viņiem par upuri krita pavadoņu novērošanas tālskatis *TA-1*). Taču nu viss bija daudz nopietnāk. Izmantojot observatorijas reto apmeklētību ziemas periodā, kāds netraucēti bija izlauzis Blumbaha paviljona durvju pildīnu



Pavadoņu novērošanas tālskats TA-1.

LAB arhīva foto

un aizvācis virkni vērtīgu lietu: tālskatus, šo to no aparatūras, komplektējošo optiku, bet pats galvenais – vairākām novērotāju paaudzēm ilgus gadus uzticīgi kalpojušo *Busch* refraktoru. Acīmredzot bija izmantota automašīna, jo šādas mantas rokās tālu neaizstiepsi. Ielaušanās veids un paņemtā raksturs lika domāt, ka to darījis zinātnis<sup>1</sup>. Policija gan neko nenošaidroja.

Notikušais acīmredzami bija milzīgs trieciens LAB un observatorijas “dvēselei” un Biedrības ilggadīgajam vadītājam M. Dīriķim. Vasaras sākumā krasi saasinājās jau ilgāku laiku pa druskai jūtāmā slimība, un 1993. gada 28. jūlijā, nesagaidījis savu pēc divām nedēļām esošo 70. dzimšanas dienu, pēc neilga slimnīcā pavadīta laika Matīss Dīriķis nomira.

Pēc kāda laika LAB Padome, ievērojot M. Dīriķa un viņa piederīgo milzīgo un ilggadīgo ieguldījumu observatorijas izveidošanā un

darbībā, nolēma atļaut teritoriju izmantot viņa ģimenei kā savu vasaras mītni tik ilgi, kamēr vien tā būs LAB rīcībā.

Pēc *Ērgļa Deltas* aizbraukšanas 1994. gada augustā observatorijā gandrīz nekādi darbi vairs nenotika. 90. gadu beigās Siguldas pilsētas vadība mūs informēja: ja observatorija savu reālo darbību ir beigusi un teritorija netiek pienācīgi apsaimniekota, Dome grib lauzt zemes nomas līgumu. Pēc neatkarības atgūšanas teritorija piederēja Siguldas pilsētai, bet LAB saskaņā ar likumiem to iegūt vispārējā zemes reformas kārtībā nevarēja, jo nebija ne fiziska persona, ne uzņēmums.

Jautājumu izlemt sanāca speciāla LAB Padomes sēde, kurā konstatēja, ka:

- 1) krasi pasliktinājies teritorijas astroklimats – observatorija atrodas faktiski pilsētas centrā;
- 2) infrastruktūra pilnīgi nolietota – augstais gruntsūdens līmenis ir neglābjami sabojājis visas ēkas; tās remontēt nav jēgas un ir nepieciešama dārga teritorijas meliorācija, bet līdzekļu šiem darbiem nav;
- 3) nav regulāri strādājošu entuziastu.

Smagu sirdi pieņēmām lēmumu piekrist pilsētas piedāvājumam pārtraukt zemesgabala nomu un saņemt kompensāciju par atteikšanos no pirmpirkuma tiesībām. Nauda (Ls 800) drīz vien nonāca LAB kontā, un formāli ar to brīdi observatorija bija beigusi pastāvēt.

Tagad vēl tikai bija jāparūpējas par atlikušo mantu. Tā kādā nejaukā un drēgnā 2000. gada rudens dienā observatorijas teritorijā iebrauca paliels furgons. Visa kaut cik derīgā aparatūra, instrumenti un materiāli (vērtīgākie no tiem pēc 1993. gada zādzības bija pārvietoti uz telpu kaimiņu mājā Cēsu ielā 8) pārcēlās uz Baldones Riekstukalnu, kur liela

<sup>1</sup> Nozagtās lietas tagad droši vien kaut kur mētājas, pārklājas ar putekļiem un bojājas, būdamas vienaldzīgas vai varbūt pat radot sirdsapziņas pārmētumus toreizējam vaininiekam. Ja tas tā ir un viņš gadījumā lasa šo rakstu, dodu iespēju nolīdzināt nodarīto, tās atdot atpakaļ un vienlaikus neatklāt savu identitāti. Gaidīšu e-pasta vēstuli uz adresi [janis.kaulins@gmx.net](mailto:janis.kaulins@gmx.net), un tad mēs varētu vienoties, kā to izdarīt. Mantas pēc tam nodošu LAB rīcībā.



Grupa, kas 2000. gadā aizveda no Siguldas pēdējās mantas. Stāv (*no kreisās*) – L. Dīriķe, I. Rudzinska, M. Dīriķe, M. Gills, J. Kārklīšs, I. Začeste, L. Kauliņa, M. Eihvalds, D. Bekers. Autors vidū.

LAB arhiva foto



Mantas pie paviljona durvīm Siguldā.

J. Kauliņa foto



Ierašanās Baldones Riekstukalnā.

J. Kauliņa foto

daja no tā vēl joprojām atrodas vienā no dubultteleskopu paviljona torņiem. Dažas lietas glabājas pie aktīvākajiem amatieriem.

## Epilogs

Šad un tad darišanu braucienos, dodoties cauri Siguldai, mēdzu izmest likumu gar observatorijas teritoriju. Pēc 2000. gada vairākus gadus tur valdīja pilnīga pamestība. Būves pamazām sagruva, lielais paviljons pat bija dezdis.

Ap 2005. gadu uz paviljona pamatiem parādījās jauka, neliela guļbaļķu mājiņa.

Pēdējais mohikānis – novērotāju mājiņa – pazuda ap 2008. gadu, un tagad nezinātājam nekas vairs neliecina par šīs vietas vēsturi.

Taču – kad bijām mantas aizveduši uz Baldones Riekstukalnu, tur atspīdēja Saule, gluži kā vēstīdama, ka, par spīti visam, vaļasprieka astronomiju Latvijā gaida jauna nākotne un jaunas darba formas. Pagājušais posms ir bijis loģisks, raksturīgs savam laikam un aizgājis kopā ar to. Pēdējo gadu aktivitātes liecina, ka viss attīstās un notiek, ka mēs esam un būsīm – kaut arī jaunā ietvarā un veidā, bet tas ir tikai dabiski, jo pastāvēs, kas pārvērtīsies.

## Bibliogrāfija

Šeit minēti literatūras avoti, kuros ir kādas nozīmīgas ar Siguldas observatoriju saistītas aktivitātes, ziņas par Blumbaha teleskopu, kā arī citi materiāli, kas pietiekami cieši saistīti ar raksta tēmu. Norādes sakārtotas pa avotiem un tēmām publicēšanas secībā.

### Observatorija Siguldā

*Astronomiskais kalendārs (AK)*

1. Ozols L. Sudrabaino mākoņu novērošana. – AK 1958, 93.
2. Dīriķis M. VAĢB Rīgas nodaļas darbība 1957. gadā. – AK 1959, 129-133.
3. Dīriķe L. VAĢB Rīgas nodaļas darbība 1959. gadā. – AK 1961, 162-165.
4. Dīriķe L. VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1961. gadā. – AK 1963, 147-151.
5. AK 1966 – (teksta materiālu nav, bet uz 1. vāka foto: M. Gailis pie BST gida, uz 4. vāka – SM paviljons, kurā atrodas M. Dīriķis, fonā redzams skārda paviljons, kas vēlāk pārvērtots. Foto nav anotēti).



6. *Alksnis A.* VAĢB IV kongress Rīgā. – AK 1967, 124-139. (M. Gaiļa konstruētais un izgatavotais 500 mm teleskops, par ko autoram piešķirta 2. pakāpes M. Konoņenko prēmija (1964). Siguldas observatoriju un 500 mm teleskopu apmeklēja kongresa delegācija.)
7. *Diriķis M.* VAĢB Latvijas nodaļa 20 gados. Observatorijas. – AK 1968, 160-164.
8. *Diriķis M.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1967. gadā. – AK 1969, 158-160. (Minēti viesnovērotāji no VAĢB Maskavas nodaļas un Maskavas Pionieru pils (vadītāja G. Zaļubovina), 10. jūl. turpat notiek kopīgs seminārs ar Latvijas nodaļu par SM novērošanu un rezultātu apstrādi. Rezultāti izmantoti FMF absolventa V. Straupes diplomdarbā, arī M. Diriķa un V. Straupes referātam SMSG<sup>2</sup> veltītai konferencei Maskavā.)
9. *Diriķe L., Diriķis M.* Ekspedīcija uz Šadrinsku. – AK 1970, 112-127.
10. *Diriķis M.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1968. gadā. – AK 1970, 155-156.
11. *Diriķis M., Klētnieks J.* VAĢB Latvijas nodaļa 25 gados. – AK 1972, 125-130.
12. *Diriķis M., Indriķsons Ē.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1971. gadā. – AK 1973, 172-176.
13. *Diriķis M., Indriķsons Ē.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1972. gadā. – AK 1974, 164-166.
14. *Diriķis M., Rupmejs K.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1974. gadā. – AK 1976, 189-193.
15. *Diriķis M., Lazdāns J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1975. gadā. – AK 1977, 166-169.
16. *Diriķis M., Lazdāns J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1976. gadā. – AK 1978, 154-157.
17. *Diriķis M., Lazdāns J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1977. gadā. – AK 1979, 183-187. (Observatoriju apmeklēja VAĢB SM nodaļas vadītājs N. Grišins.)
18. *Diriķis M., Lazdāns J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1978. gadā. – AK 1980, 205-209.
19. *Diriķis M., Lazdāns J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1979. gadā. – AK 1981, 189-209.
20. *Diriķis M., Lazdāns J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1980. gadā. – AK 1982, 197-201. (BST spogulis aizvests uz Krimu un tur alumīnizēts. Par BST nolasīts referāts VII amatieru teleskopbūves kolokvijā Maskavā (M. Diriķis, L. Začs, A. Rudzinskis, I. Leinerts).)
21. *Diriķis M., Lazdāns J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1981. gadā. – AK 1983, 187-189.
22. *Diriķis M., Klētnieks J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1982. gadā. – AK 1984, 212-214. (Maijā viesojas Rostokas tautas observatorijas vadītājs G. Veinerts.)
23. *Diriķis M., Klētnieks J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1983. gadā. – AK 1985, 195-197. (Atsauce uz J. Francmaņa un J. Klētnieka pārskata rakstu par VAĢB LN ZA *Vēstis*, 1983. Nr.9.)
24. *Diriķis M., Klētnieks J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1984. gadā. – AK 1986, 171-173.
25. *Diriķis M., Klētnieks J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1985. gadā. – AK 1987, 186-188.
26. *Diriķis M., Klētnieks J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1986. gadā. – AK 1988, 148-152. (17. oktobrī Mēness aptumsuma novērošana; uz publisko seansu ieradās ap 200 interesentu.)
27. *Diriķis M., Lazdāns J.* VAĢB Latvijas nodaļas darbība 1987. gadā. – AK 1989, 178-181.
28. *Diriķis M., Lazdāns J., Štrauhmanis J.* Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības Latvijas nodaļas darbība 1988. gadā. – AK 1990, 192-195.
29. *Diriķis M., Bikše J., Štrauhmanis J.* Latvijas Astronomijas un ģeodēzijas biedrības darbība 1990. gadā. – AK 1992, 181-183.
30. *Daube I., Vilks I.* Latvijas Astronomijas biedrība 50 gados. – AK 1997, 122-127. (VAĢB Rīgas nodaļa dibināta 1947.11.18. LVU 5. auditorijā, biedru-iniciatoru grupa ap 10 cilvēku, viņu vidū Fr. Blumbahs, J. Ikaunieks, K. Šteins, L. Ozols, V. Freijs. Raksta hronoloģiskajā daļā atzīmēts:  
1956 – iekārtots SM novērošanas punkts Siguldā  
1957 – Siguldā SĢG ietvaros notiek konference (paralēli arī Rīgā)  
1957 – sāka novērojumu bāzes celtniecība Siguldā, Lāčplēša ielā 18.  
1959 – Vissavienības apspriede par SM Rīgā (Siguldas nozīme)  
1960 – sāka regulāra debess objektu demonstrēšana  
1962 – Ar 1. janv. Rīgas nodaļa pārtop par Latvijas nodaļu (VAĢB CP lēm. Nr. 4 1961.12.22.)

<sup>2</sup> Starptautiskais Mierīgās Saules gads

- 1963 – uzbūvēts 500 mm teleskops  
 1968 – Vissavienības konference par SM Rīgā  
 1968 – Rīgā sākti regulāri novērojumi ar 500 mm teleskopu – Ventspils ielā 56/58  
 1971 – BST demontēts un pārvests uz Siguldu  
 1974 – BST sāk darboties Siguldā  
 1979 – BST sāk izmantot mazo planētu un komētu fotografēšanai  
 1989 – BST vietā uzstādīts 130 mm refraktors  
 1990 – VAĢB LN pārorganizējas par LAĢB  
 1993 – uz LAĢB bāzes dibina LAB).  
 31. *Francmanis J., Šmelds I.* Nodibināta LAB. – AK 1995, 112-115.
- Zvaigžņotā debess (ZvD)*
32. *Diriķis M.* Sudrabainie mākoņi. – ZvD, 1959. gada pavasaris, 16-24.  
 33. *Diriķis M.* Observatorija Siguldā. – ZvD, 1962. gada ziema, 38-42.  
 34. *Diriķis M.* Gredzenveida Saules aptumsums 1966. gada 20. maijā. Amatieri novēro Saules aptumsumu. – ZvD, 1996. gada rudens, 6-8.
35. *Maslovskis A.* Saules aptumsums 1975. gada 11. maijā. – ZvD, 1976. gada pavasaris, 47-49.

### Blumbaha teleskops

36. *Gailis M.* Rīgā pētīs Mēnesi. – ZvD, 1965. gada ziema, 46-48.  
 37. *Miezis J.* Novērosim mazās planētas. – ZvD, 1969. gada rudens, 55-61.  
 38. *Maslovskis A.* Fr.Blumbaha 500 mm spoguļteleskops atkal strādā! – AK 1976, 151-160.  
 39. *Rudzinskis A., Diriķis M.* Fr.Blumbaha spoguļteleskops. – ZvD, 1981/82. gada ziema, 41-43.

### Citi jautājumi

40. *Gailis M.* Kā pašam izgatavot teleskopu. – ZvD, 1960. gada ziema, 32-35.  
 41. *Redakcijas raksts.* †M.Gailis 1918-1979. – AK 1980, 203-204.  
 42. *Daube I.* In Memoriam Matīss Diriķis 07.08. 1923.-28.07.1993. – AK 1994 126-127. 🐣

## SVEICAM 🌟 SVEICAM 🌟 SVEICAM 🌟 SVEICAM 🌟 SVEICAM

**Valtera Capa (1905-2003) balvas 2011 laureāti.** Kā lasāms LZA mājas lapā, Latvijas Zinātņu akadēmija kopā ar LR Patentu valdi, atzīmējot Jurija Gagarina lidojuma kosmosā (12.IV 1961.) 50. gadadienu, 2011. gadā Valtera Capa balvu par izcilēm izgudrojumiem piešķirusi LU Astronomijas institūta vadošajiem pētniekiem *Dr. phys. Mārim Ābelem* un *Dr. phys. Kazimiram Lapuškam* par foto un lāzeraparātūras izveidi kosmisko objektu novērošanai. *Abi V. Capa* balvas laureāti saistīti ar šo jomu jau no 1960. gada. Zemes mākslīgo pavadoņu fotokameras un lāzertālmeļi tiek izmantoti precīzu pavadoņu koordinātu un attālumu noteikšanai, ko tālāk izmanto Zemes kinemātisko un ģeodinamisko parametru, kontinentu dreifa, precīzā laika un globālo ģeocentrisko koordinātu sistēmu noteikšanai.

Sk. vairāk *Zvaigžņotajā Debessī: Balklavs A.* Māris Ābele – Frīdriha Candra balvas laureāts. – 2000, Vasara (168), 30.-32. lpp. un *Zinātnes Vēstnesī: Kipere Z.* Kā novēroja Zemes mākslīgos pavadoņus agrāk un tagad. – 2004. g. 26. janv., 2(273).

**I.P.**

## ŠORUDEN JUBILEJA 🌟 ŠORUDEN JUBILEJA 🌟 ŠORUDEN JUBILEJA

Pirms **60 gadiem – 1951. g. 5. novembrī** Kijevā dzimis **Boriss Rjabovs**, Latvijas astronoms, Rīgā dzīvo kopš 1958. gada. Pēc Ļeņingradas Valsts universitātes beigšanas astronomijas specialitātē (1974) ir LZA Radioastrofizikas observatorijas līdzstrādnieks, no 1997. gada LU Astronomijas institūta pētnieks. Specializējies Pulkovas observatorijā (1976-1979), *Dr. phys.* (1983), Saules fizikas speciālists. Pētījis Saules magnētisko lauku saistībā ar procesiem Saules vainagā, izmantojot radiostarojuma novērojumus. Publicējis vairāk nekā 50 zinātnisku rakstu.

**I.D.**

# KOSMOSA TĒMA MĀKSLĀ

JĒKABS ŠTRAUSS

## VISUMA TĒMA FILATĒLIJĀ

(Nobeigums, sākums  
2008, Pavasaris)



## KOSMODROMI UN OBSERVATORIJAS

Žurnāla vasaras numurā tika rakstīts par tiem izcilajiem zinātniekiem, izgudrotājiem un konstruktoriem, kas sagatavoja un nodrošināja raķešu lidojumus kosmosā. Soreiz apskatīsim ierīces un aparāturu, bez kurām arī nebūtu iespējams realizēt visas ģeniālās kosmosa izpētes ieceres, jo bez tīpašām raķešu palaišanas

iekārtām un kosmisko lidaparātu darbības novērošanas un to lidojuma trajektoriju koordinēšanas no Zemes neviena lidojums izplatījumā vēl nav noticis. Šim nolūkam tad arī kalpo kosmodromi, lidojumu vadības centri un zināmā mērā arī observatorijas.

aparātus, pievieno nesējraķešu lietderīgās kravas un veic visas sistēmas kopējo pārbaudi. Vēl tur ietilpst starta kompleksi, kas nodrošina kosmiskā lidaparāta nogādāšanu starta vietā, uzpildīšanu ar degvielu, pēdējo pirmslidojuma pārbaudi un startu. Tur atrodas arī lidojuma vadības centrs, raķešu degvielas un kosmiskās tehnikas noliktavas un sauszemes, ūdens un gaisa ceļi u.c.



### Kosmodromi

Tieši kosmodroms ir tas būvju un iekārtu komplekss, kas nodrošina kosmiskā lidaparāta sagatavošanu lidojumam, startu un arī atgriešanos uz Zemes, jo tajā ietilpst daudz dažādu objektu un tīpaša infrastruktūra: montāžas un izmēģinājumu korpusi, kuros montē kosmiskos



Visam minētajam ir galvenā – zinātniski tehniskā nozīme, bet kosmodroms kā iedvesmas objekts ir interesants arī radošajiem ļaudīm – tas ir iemūžināts gleznās, grafikās, kino un dokumentālajās filmās, mūzikā, literatūrā u.c. mākslas jomās. Un, protams, arī pastmarkās, pastkartēs, aploksnēs un pirmās dienas zīmogos.

Īpaši bieži tiek rādīts starta laukums un raķešu starta brīdis. Šādas ainas var redzēt daudz valstu pastmarkās, arī to, kuras tieši nepiedalās kosmosa iekarošanas programmās.



Skats, protams, ir ļoti iespaidīgs un pat fascinējošs. Tas ir neskaitāmu mākslinieku sapnis klātienē izbaudīt šo mirkli, kad kosmiskais lidaparāts atraujas no starta laukuma un dodas izplatījumā pretī nezināmajam. Katrs tāds starts vēl joprojām ir īpašs notikums, neskatoties uz daudzajiem notikušajiem lidojumiem. To visā pilnībā ir izbaudījis un savās gleznās attēlojis kosmonauts un mākslinieks A. Ļeonovs – PSRS, tagad Krievijas Mākslinieku savienības biedrs, – bet, cik raksta autoram ir zināms, neviens cits īsti profesionāls mākslinieks kosmosā diemžēl vairs nav lidojis.

Kosmodromus visizdevīgāk ir iekārtot pēc iespējas tuvāk ekvatoram, jo tur vajadzīgā ātruma sasniegšanai pilnīgāk iespējams izmantot Zemes rotāciju ap savu asi, kā arī bez papildmanevriem ievadīt kosmiskos aparātus orbītās ar mazu slīpumu pret ekvatoru. Mūsdienās



gandrīz katra kosmosa izpētē iesaistītā valsts ir radījusi savu kosmodromu un dažas pat vairākus.

Šajā ziņā īpaši izceļas ASV un PSRS – tagad Krievija. Piemēram, ASV pieder Kanaverala, Eduardsa, Vandenbergā, Inokerna, Kodiaka, Silončas, Vaitsendas, Vallopa, Čainleikas kosmodromi un Austrumu un Rietumu izmēģinājumu poligoni.



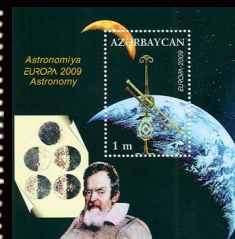
Savukārt Krievijai pieder Baikonuras, Pleseckas, Kapustinjaras, Barenca jūras un Svobodnijas kosmodromi.

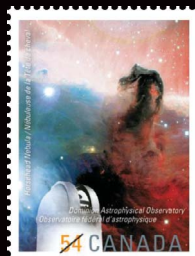
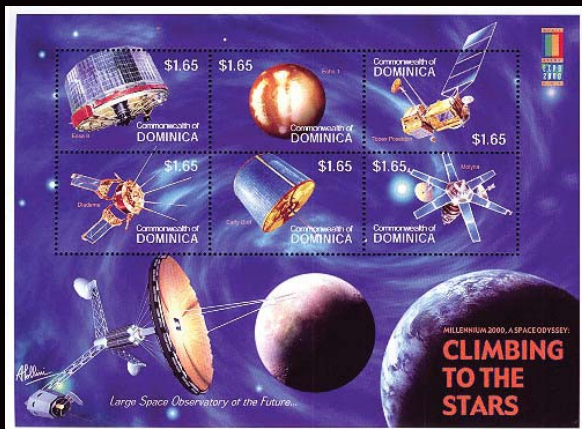
Interessants kosmodroms pieder Itālijai. Tas ir pie Kenijas krastiem uz peldošām platformām radīts komplekss.

Vēl kosmodromi ir Brazīlijai, Irākai, Austrālijai, Japānai, Spānijai, Francijai, Korejas TDR, Izraēlai, Ķīnai, Alžīrijai un Indijai.

## Observatorijas

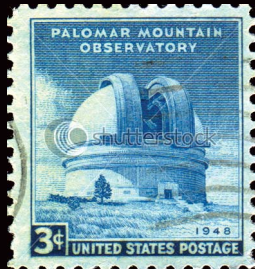
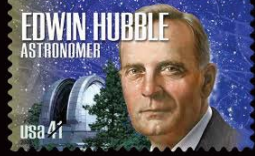
Kosmosa izpētē zinātnieki nav iztikuši bez observatorijām – specializēti zinātniski pētnie-





ciskām iestādēm un telpu kompleksiem, kas apgādātas ar īpašu aparatūru un instrumentiem astronomiskiem pētījumiem. Laika gaitā primitīvās ar vizēšanas ierīcēm aprīkotās observa-

torijas ir pārtapušas par iestādēm ar sarežģītām optikas, elektronikas un precīzās mehānikas iekārtām.



mērķa. Apmēram pēdējos 50 gadus darbojas arī lidaparātos bāzētas lidojošās observatorijas un orbītā ap Zemi ievadītas orbitālās jeb kosmiskās observatorijas, piemēram, Habla kosmiskais teleskops, OSO-1 un SMM (ASV) un ASTRON (PSRS) u.c.

Observatorijas sirds, protams, ir teleskops – astronomisks instruments debess objektu attēlu iegūšanai. Ir optiskie teleskopi – lēcu jeb refraktori un spoguļteleskopi jeb reflektori, radioteleskopi u.c.

Lielākās pasaules observatorijas pieder ASV, Krievijai, Spānijai, Čīlei, lielas Austrālijai, Vācijai, Ukrainai, Armēnijai u.c. valstīm.



Ievērojamas observatorijas pieder arī Baltijas valstīm: Igaunijai – Tartu astrofizikas observatorija un Latvijai – ZA Astrofizikas observatorija Baldones Riekstkalnā.

Pasaules valstu pastmarkās observatorijas ir dažādi attēlotas – gan kā vesels celtnu komplekss, gan kā detaļas – kupoli, iekārtas vai tikai teleskopi. Arī observatorijas ir pievilcīgs objekts vizuālajai attēlošanai. Pastmarkās tās izskatās efektīvi gan kā fotogrāfiskais attēls, gan kā mākslinieka radīts zīmējums, gleznojums vai gravīras tehnikā darināts darbs.

Bet par pastmarku darināšanu un poligrāfijas tehnikām – nākošajā rakstā.

Astronomiskās observatorijas iedala pēc to novērojumiem izmantoto elektromagnētisko viļņu garuma, novērojumu rakstura, objektiem un

### KĀ TIEKAM GALĀ AR NEPRIORITĀRU VIRZIENU!

2006. gada beigās, gatavojoties kārtējam Latvijas Zinātnes padomes (LZP) ekspertu vēlēšanām, LU Astronomijas institūta (LUAI) darbinieki konstatēja, ka LZP Dabaszinātņu un matemātikas Ekspertu komisijas dabaszinātņu sarakstā **nav iekļauta astronomija** – viena no vecākajām un visā pasaulē atzītākajām fundamentālo un lietišķo pētījumu nozarēm, kurā arī Latvijā tika izstrādāti vairāki, tostarp fundamentālo pētījumu projekti (FPP). Reformējot LZP, saskaņā ar 2006. g. 24. okt. lēmumu Nr. 7-2-1 līdzšinējo **divu vietā** šoreiz netika paredzēts **neviens** eksperts astronomijā. Lai gan pēc vairākām LUAI astronomu protesta vēstulēm būtiski nemainījās nekas (sk. arī <http://www.lza.lv/ZV/zv070200.htm#7> un *ZvD, 2007, Pavasaris, 84.-86. lpp.*), toties dabaszinātņu sarakstā blakus nozarei "Fizika" parādījās "un astronomija". Tas zinātniskā personāla datu bāzē [www.lza.lv](http://www.lza.lv) izraisīja astronomu skaita strauju pieaugumu uz cietvielfizikas un siltumfizikas speciālistu rēķina. Spriežot pēc minētās datu bāzes, uz astronomiju vispār pašlaik tiek attiecināts jebkurš, kas to vēlas.

Kad ar ekspertiem astronomijā bija tikts galā, tad saskaņā ar nākamo LZP lēmumu Nr.6-1-1 (2009. g. 3. jūl.) – FPP konkursā pieteikt apvienotus projektus (ar vienu vadītāju) – no kādreizējiem vairākiem projektiem LUAI palika tikai viens. Nu ar to tikt galā vairs nesagādāja īpašas grūtības. Pēc tāda paša principa, ka par astrofizikāli var uzskatīt jebkuru, tātad arī ekspertēt LZP FPP astronomijā var jebkurš. Un kāda eksperta, kas, negribēdams vai nespēdams saprast, ka LUAI projekta izpildītāju rīcībā ir nepieciešamais augstas klases zinātniskais aprīkojums – modernizēts Šmidta sistēmas teleskops un pasaules klases ZMP lāzerlokācijas sistēma, – vērtējums punktā par projekta izpildes iespējām un nodrošinājumu (Noteik. 35. p.) – "[...] projekts, iespējams, nevarēs panākt nospraustos mērķus" – izrādījās

pravietsks, un LUAI abas observatorijas, kur notiek starptautiski nozīmīgi pētījumi optiskajā astronomijā un ZMP lāzerlokācijā, 2011. gadā finansiālu pabalstu vairs nesaņēma, neraugoties uz 2010. gada rādītājiem – publikāciju skaits, uzstāšanās starptautiskos zinātniskos pasākumos, iegūtie rezultāti u. tml. –, neraugoties uz to, ka it kā jābūt ļoti nopietnai argumentācijai, lai pārtrauktu vairākgadīgu (2009-2012) projektu.

Pirms 10 gadiem toreizējais LU Astronomijas institūta direktors (un LZP eksperts astronomijā) A. Balklavs-Grīnhofs uzskatīja, ka "situāciju astronomijas jomā Latvijā 10 gadus pēc trešās Atmodas nevar uzskatīt par bezcerīgu, lai gan izteikts jauno speciālistu trūkums un Latvijas valdību joprojām ignorantā attieksme pret zinātnes vajadzībām neļauj nākotnē raudzīties ar sevišķi lielu un pamatotu optimismu. Tomēr cerams, ka, neskatoties uz visu šo 10 gadu bēdīgo, zinātni un kultūru vispār apkaunojošo tendenci, nepiepildīsies šāda visai orveliska vizija: "Rīt 2000 n-tais gads. Latvijā sekmīgi pabeigta zinātnes reforma, kuras gaitā zinātne pašlikvidējās, bet ar zinātnes finansēšanai nepieciešamajiem 2-3% budžeta līdzekļu, kādus citas valstis tērē šiem nevajadzīgajiem izdevumiem, izdevās ne tikai aizlāpīt daudzus budžeta caurumus, bet arī novērst budžeta deficītu vispār. Latvijā krāšņi uzplaukusi tirdzniecība un ierēdniecība. Reformētās un šīs reformas gaitā sabrukušās Latvijas Zinātņu akadēmijas vietā sekmīgi darbojas Latvijas Ierēdņu Akadēmija un Latvijas Astroloģijas Akadēmija ar Okulto Zinātņu Centru. Pēdējam ir filiāles visās lielākajās Latvijas pilsētās, taču, neraugoties uz masveida datorizāciju un arī ārzemju magu iesaistīšanu darbā, vēl joprojām pieprasījums pēc horoskopiem, tostarp Valdībā, pārsniedz piedāvājumu.

*Ari tautā valda liela horoskopticība [..]”.*  
(Sk. ZvD, 2001/02, Zieme, 35. lpp.)

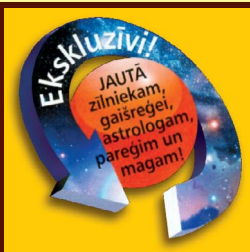
Paturpinot šo orvelisko vīziju, rindas no kāda 2011. gada Latvijā populāra žurnāla:

“Ekskluzīvi! JAUTĀ zilniekam, gaišreģei, astrologam, pareģim un magam!

Ja tev šķiet, ka dzīves vilciens ved pa nepareizām slieidēm, [..] ja meklē darbu vai vēlies noskaidrot, kad zvaigznes tev ir vislabvēlīgākās, sūti mūsu ekspertiem savu jautājumu [..]

MAKSA PAR IŠZINIŅU – Ls 5.

NB! Žurnāls [..] neuzņemas atbildību par ekspertu sniegtajām atbildēm. [..] Medicīniskā un psiholoģiskā palīdzība netiek sniegta.”



Komentāri lieki.

Zīmīgi, ka šogad no kādas Rīgas skolas tika izteikta vēlēšanās LU Astronomijas institūtā ēnu dienā sekot *astrologam*.

Zīmīgi, ka pirms 20 gadiem A. Balklavs rakstīja *Zvaigžņotajā Debess*: “Jau kopš 1991. gada novembra Latvijā darbojas Astroloģijas akadēmija, kā arī ienesīgu komercdarbību izvērs dažāda ranga okulto zinātņu pārstāvji. Varbūt patiesi ir pienācis laiks slēgt Zinātņu akadēmiju un Radioastrofizikas observatoriju...” (sk. Astroloģija Latvijā būs! Vai būs arī Latvijas astronomija? – ZvD, 1992, Pavasaris, 49. lpp.).

Bet par astronomiju Latvijā vēl atgādina *Zvaigžņotā Debess*. Lai arī gada guvums no līdzekļu ietaupīšanas latos necik dižs nebūtu (kāda ierēdņa pāris mēnešalgas), toties liels būtu gandarījums par labi padarītu “darbu” neprioritāru virzienu izskaušanā.

Un ēnu dienās skolasbērni varēs sekot astrologa darbam...

*Quem deus vult perdere, dementat prius* (Latin.).

Atsaucoties uz LR Satversmes 90. p. 91. p., ierakstītā vēstulē ar paziņojumu par izsniegšanu (Ls 2,24 par markām vien) kāds LR pilsonis prasa LU Astronomijas institūtā sniegt precīzu informāciju par saulrietu Rīgā 2011. g. 13. janv. Šīs ziņas (un daudzas citas jebkuram datumam) atrodamas *Astronomiskajā kalendārā* – ZvD Rudens pielikumā, kas ar visu ZvD maksāja vien Ls 1,85.

Iespējams, ka LR drīz nonāks līdzīgā situācijā – maksās dārgāk par nepieciešamo informāciju, nekā atbalstot pētījumus, kas tiek veikti pašu observatorijās.

N.B. Abonēt *Zvaigžņoto Debesi* ir lētāk, nekā pirkt, – tikai Ls 6 visam gadam!

Pēc LZP projekta 09.1563 vadītāja *Dr. phys. I. Eglīša* 2011. g. 26. janvāra iesnieguma LZP priekšsēdētājam A. Siliņam sakarā ar LU Astronomijas institūta apvienotā projekta finansēšanas pārtraukšanu 2011. gadā izveidotā LZP Darba grupa (priekšsēdētājs I. Lācis) “iznesa” vēsturisku atzinumu – *sūdzība ir noraidāma*, – kādēļ ir vēstules tapušas “verdiktu” parakstījušām personām (sk. zemāk).

A. god. LZP priekšsēdētājam

*Dr. habil. phys. Andrejam Siliņam*

A. god. LZP Darba grupas vadītājam

*Dr. habil. phys. Ivaram Lācim*

A. god. Dabaszinātņu un matemātikas

EK priekšsēdētājam

*Dr. habil. chem. Grigorijam Veinbergam*

Jūsu vadībā ir pieņemts **vēsturisks lēmums**: noraidīts vairākgadīgā (2009-2012) projekta LZP Nr. 09.1563 “Zvaigžņu vēlo evolūcijas stadiju pētījumi, Saules sistēmas mazo objektu, tai skaitā satelītu novērojumi” 3. posms – vienīgā (!) projekta LU Astronomijas institūtā, kura ietvaros tiek veikti starptautiski nozīmīgi astronomiskie novērojumi, izmantojot ne tikai Latvijai unikālus astronomiskos instrumentus – Šmidta (*Schmidt*) sistēmas teleskopu Baldones Riekstukalnā un lāzerteleskopu LS 105 Rīgā, kuru modernizācijā (spoguļu renovācija Vācijā,



CCD kameras un lāzera iegāde) ir izlietoti ERAF līdzekļi. Šis Projekts kā **vienīgais** LU Astronomijas institūtā (LU AI) faktiski tika izveidots piespiedu kārtā saskaņā ar LZP pieteikumu noteikumu izmaiņu prasībām, **apvienojot** pirms tam trīs dažādus projektus.

Taču no LZP un LZP Darba komisijas 9.VI 2011. saņemtiem dokumentiem nekļūst skaidrs šā vairākgadīgā Projekta noraidījums, jo tajos (5 lpp.) nav sniegti ne pamatoti, ne detalizēti finansējuma atteikuma iemesli. Lai gan LZP Darba grupa par šo astronomijas pieteikumu ir atzinusi, ka 1.XII 2010. ekspertu komisija ir bijusi pavisā un "papildu" novērtējumā skaitliskās vērtības izslēdzošajā kritērijā par projekta zinātnisko kvalitāti **ir lielākas** par minimāli nepieciešamo (1. dec. ekspertizē Projektam šai kritērijā pietrūka 0,125 punktu, kādēļ tas tika noraidīts), tomēr 11.V 2011. ("papildu") atzinums par šā Projekta novērtējumu ir: iepriekšējais atzinums "ir pareizs un iesniegtā sūdzība ir noraidāma" – neraugoties uz to, ka ir jābūt ļoti nopietnai argumentācijai, lai pārtrauktu vairākgadīgu projektu, neraugoties uz to, ka Projekts atbalsta pašlaik vienīgos (!) sistemātiskos astronomiskos novērojumus Latvijā: LU AI divās novērojumu bāzēs tiek veikti **vienīgie** novērojumi Latvijā kā **optiskajā astronomijā**, kur pusegadsimta laikā uzkrāts unikāls novērojumu arhīvs, kas ar katru gadu kļūst zinātniski aizvien nozīmīgāks, tā **ZMP lāzerlokācijā**, kur Latvijā ir starp nedaudzajām pasaules valstīm, kas ir aktīvi piedalījušies tās izstrādē kopš tās pirmsākumiem un joprojām sekmīgi piedalās pilnveidošanā. Šos novērojumus plaši izmanto citu valstu zinātnieki.

Tā kā vienīgā LU AI projekta ekspertīze ir veikta atkārtoti, cerams, jums nesagādās grūtības skaidrības ieviešana šai jautājumā – vai tiešām **Latvijas** Zinātnes padome izlēmusi faktiski **likvidēt Latvijas** starptautiski reģistrētās **astronomisko pētījumu bāzes**. Jāpiebilst, ka ar 2009. gadu Astrofizikas observatorijai Baldones Riekstukalnā tika liegts mērķfinansējums, par kura nepieciešamību Latvijas Zinātnes padome bija pārliecinājies tās direktors Arturs Balklavs-Grīnhofs (1933-2005) un ko tā ik gadu saņēma

kopš 1990. gadiem. Šis observatorijas dibinātājs Jānis Ikaunieks (1912-1969) visu savu mūžu pašreizējai Latvijai, kam tagad ar LZP lēmumu faktiski tiek pārvilkta svītra, tostarp Latvijas astronomu vairāk nekā pusgadsimta nesavtīgajam un starptautisku ievēribu guvušajam darbam.

Cita starpā LU Astronomijas institūts regulāri atbild uz pieprasījumiem par astronomiskiem datiem (dienas garums, diennakts tumšais laiks, civilā krēsla, Saules lēkts un riets, Mēness redzamība u. tml.) dažādos laikos un dažādās Latvijas vietās LR Iekšlietu ministrijas Valsts policijas Bauskas, Daugavpils, Ogres, Rīgas u.c. iecirkņu Kriminālpolicijas nodaļu kriminālprocesu pirmstiesas izmeklēšanas gadījumos. Vai šos pieprasījumus turpmāk nogādāt Latvijas Zinātnes padomei, vai to turpmāk darīs Organiskās sintēzes institūts?

Ar cieņu –

Irena Pundure, žurnāla *Zvaigžņotā Debess* atb. sekretāre  
LZA Artura Balklava balvas laureāte  
(2008)

Uz šo 2011. gada jūlija pirmajās dienās izsūtīto vēstuli atbildīgajām personām par Latvijas zinātni atbildes publicēsim nākamreiz.

**Latvijas Zinātnes padome** par astronomiju Latvijā savu laikam jau ir pateikusi.

**Aicinām lasītājus** rakstīt redakcijas kolēģijai, vai arī populārzinātniskajam gadalaiku izdevumam, kas līdz šim par savu uzdevumu allaž ir uzskatījis informēt sabiedrību par fundamentālajiem pētījumiem astronomijā (sk., piemēram, *Alksnis A., Ābele M., Eglītis I. u. c.* LU Astronomijas institūta zinātniskās pētniecības virzienu novērtējums. – 2009, Rudens (205), 2.-7. lpp. un *Pundure I.* Astronomija Zinātņu akadēmijas sēdēs 2009. gadā. – 2009/10, Ziemā (206), 71.-73. lpp.), nav laiks beigt savu misiju...

Jūsu *Zvaigžņotā Debess*

## ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 2011. GADA RUDENĪ

Šogad rudens ekvinokcijas brīdis būs 23. septembrī plkst. 12<sup>h</sup>05<sup>m</sup>. Saule ieies Svaru zodiaka zīmē (♎), un sāksies astronomiskais rudens. Vēl Saule pāries no debess sfēras ziemeļu puslodes uz dienvidu puslodi, un dienas kļūs īsākas par naktīm.

Ziemas saulgrieži 2011. g. būs 22. decembrī plkst. 7<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. Saule ieies Mežāža zodiaka zīmē (♐), beigsies astronomiskais rudens un sāksies astronomiskā ziema.

Pāreja no vasaras laika uz joslas laiku notiks naktī no 29. uz 30. oktobri.

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

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

Andromedas zvaigznājā atrodas slavenais Andromedas miglājs (M31). To iespējams saskatīt pat ar neapbruņotu aci. Līdzīgs miglājs (galaktika) M33 ar binokli saskatāms Trijstūra zvaigznājā. Spožā ar lodveida zvaigžņu kopa M2 aplūkojama Ūdensvīra zvaigznājā, un līdzīga M15 – Pegaza zvaigznājā.

Rudens otrajā pusē pēc pusnakts labi redza-

mi kļūst skaistie ziemas zvaigznāji – Orions, Vērsis, Dvīņi, Vedējs, Lielais Suns, Mazais Suns.

Saules šķietamais ceļš 2011. gada rudenī kopā ar planētām parādīs 1. attēlā.

### PLANĒTAS

Rudens sākumā un oktobrī **Merkurs** nebūs novērojams, jo 28. septembrī būs augšējā konjunktijā ar Sauli (aiz tās). 14. novembrī Merkurs atradīsies maksimālajā austrumu elongācijā (23°). Tomēr arī novembrī tas praktiski nebūs redzams, jo rietīs drīz pēc Saules.

4. decembrī Merkurs nonāks apakšējā konjunktijā ar Sauli (starp Zemi un to). Tāpēc arī decembra sākumā tas nebūs novērojams. Tomēr jau ap decembra vidu Merkura rietumu elongācija sasniegs 19° un turpinās pieaugt. Tāpēc pašās rudens beigās tas būs diezgan labi redzams rītos, neilgi pirms Saules lēkta, zemu pie horizonta dienvidaustrumu pusē. Tā spožums šajā laikā būs –0<sup>m</sup>,3.

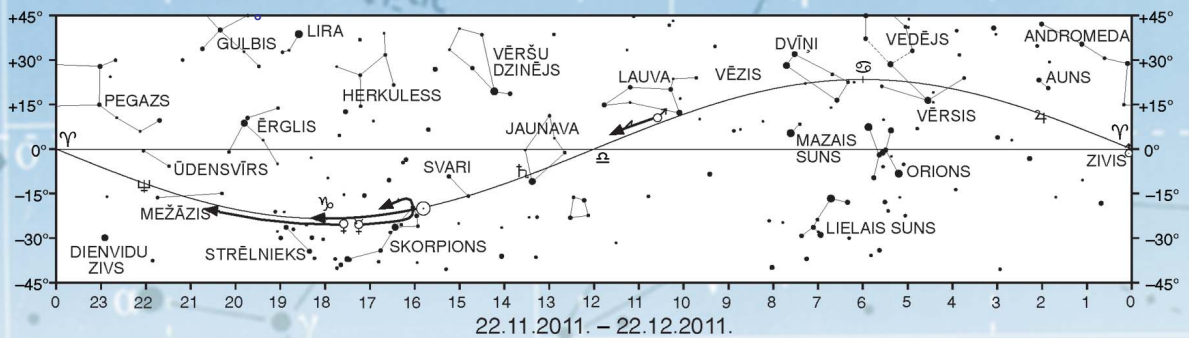
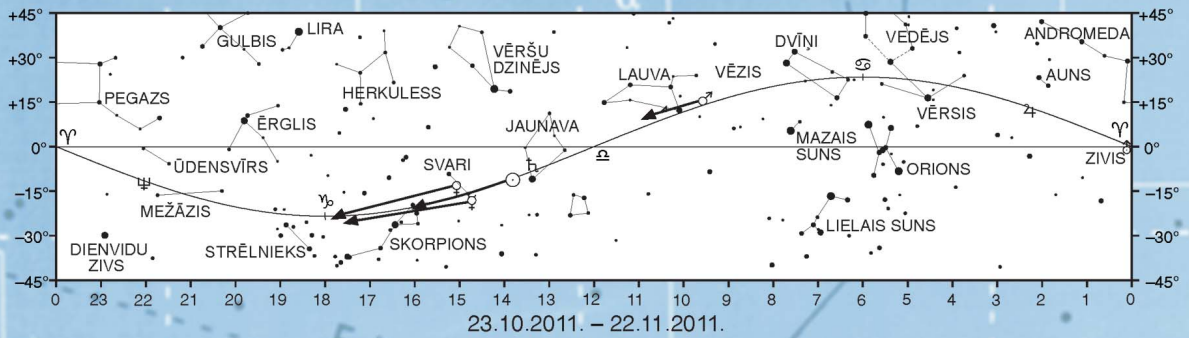
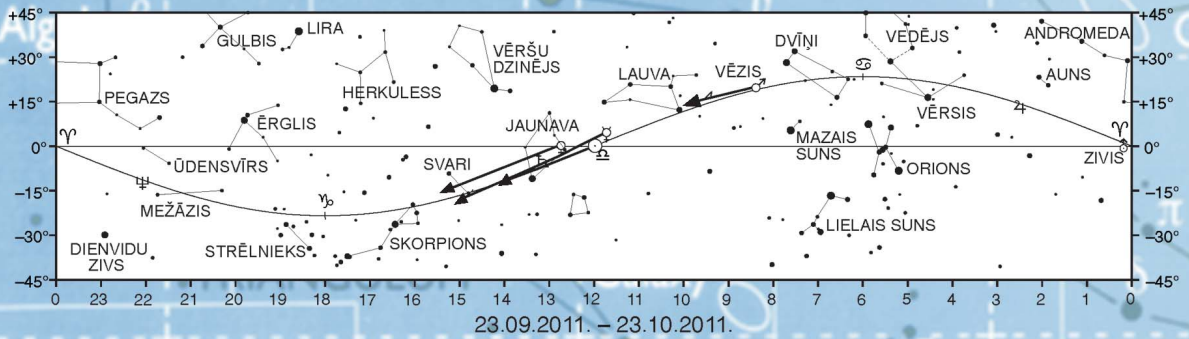
27. septembrī plkst. 10<sup>h</sup> Mēness paies garām 7° uz leju, 28. oktobrī plkst. 5<sup>h</sup> 1° uz leju un 26. novembrī plkst. 12<sup>h</sup> 1° uz augšu no Merkura.

Visu rudeni **Venēras** austrumu elongācija pieaugs. Tomēr, tā kā tās deklinācija līdz pat novembra beigām samazināsies, lielāko rudens daļu planēta nebūs redzama.

Tikai decembra sākumā tā kļūs novērojama vakaros, neilgi pēc Saules rieta zemu pie horizonta, dienvidrietumu pusē. Tās spožums būs –3<sup>m</sup>,9.

Pašās rudens beigās Venēras elongācija būs jau 32° un tā rietīs vairāk nekā divas stundas pēc Saules. Venēras spožums tad pieaugs līdz –4<sup>m</sup>,0.

28. septembrī plkst. 8<sup>h</sup> Mēness paies garām 6° uz leju, 28. oktobrī plkst. 7<sup>h</sup> 2° uz leju un 27. novembrī plkst. 6<sup>h</sup> 2° uz augšu no Venēras.



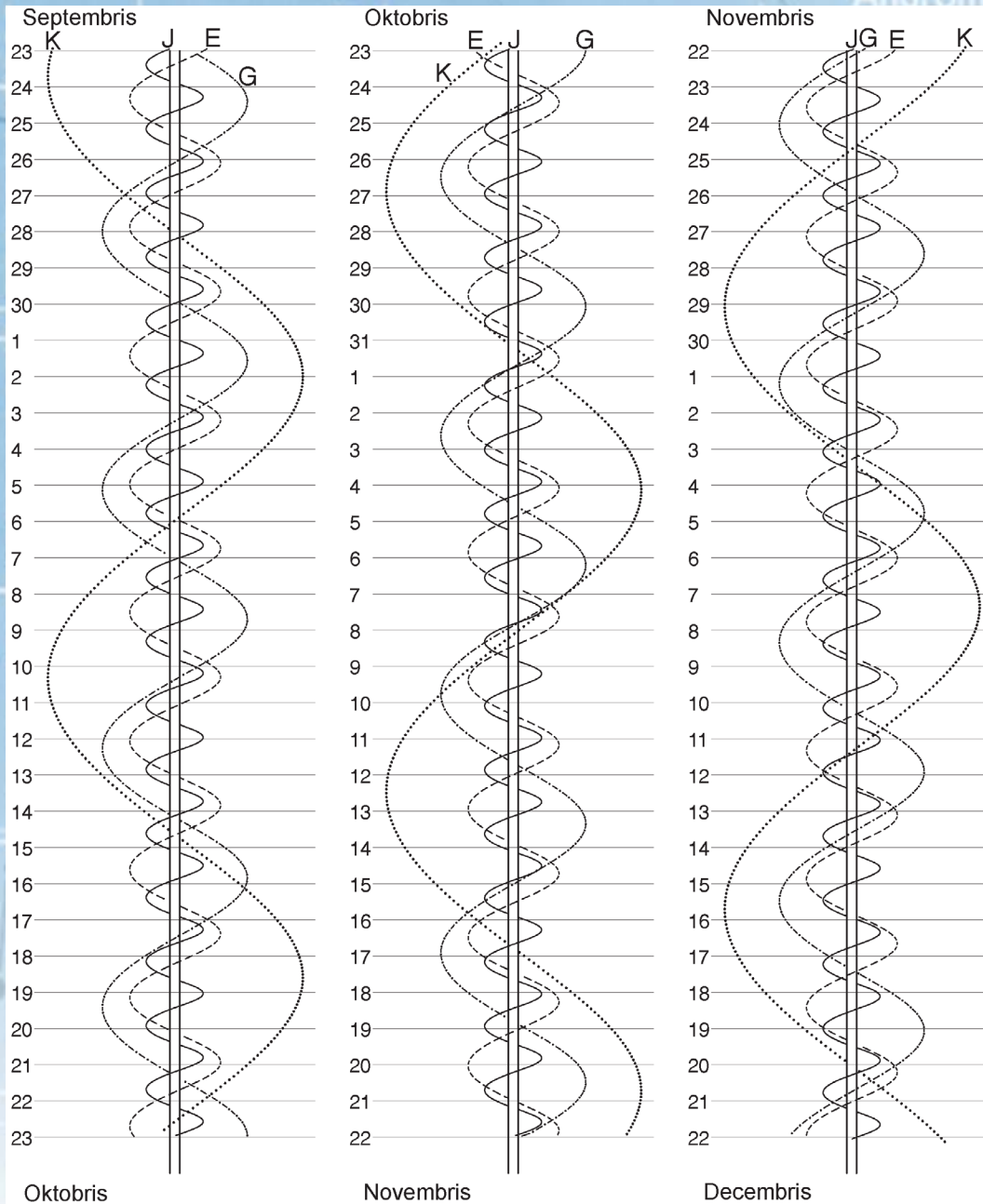
1. att. Ekliptika un planētas 2011. gada rudenī.

Septembra beigās un līdz 20. oktobrim **Mars** atradīsies Vēža zvaigznājā. Tad tas būs labi novērojams kā +1<sup>m</sup>,3 spožuma objekts nakts otrajā pusē.

20. oktobrī Mars pāries uz Lauvas zvaigznāju, kur atradīsies līdz pat ruden beigām. 11. novembrī Mars atradīsies diezgan ciešā konjunktijā ar Regulu (Lauvas α).

Novembrī un decembrī tā redzamības intervāls nakts otrajā pusē palielināsies nedaudz. Toties straujāk pieaugs Marsa spožums – ruden beigās tas būs jau +0<sup>m</sup>,4.

21. oktobrī plkst. 23<sup>h</sup> Mēness paies garām 7° uz leju, 19. novembrī plkst. 5<sup>h</sup> 8° uz leju un 17. decembrī plkst. 8<sup>h</sup> 9° uz leju no Marsa.



2. att. Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2011. g. rudenī. Jo (J), Eiropa (E), Ganimēds (G), Kallisto (K). Austrumi attēlā atrodas *pa labi*, rietumi – *pa kreisi*.

Paša rudens sākumā **Jupiters** būs ļoti labi novērojams praktiski visu nakti. Tā spožums šajā laikā būs  $-2^m,8!$

29. oktobrī Jupiters būs opozīcijā. Tāpēc oktobrī un novembrī tas būs ļoti labi redzams visu nakti. Spožums būs ļoti liels –  $-2^m,9!$

Arī decembrī tas būs labi redzams gandrīz visu nakti, izņemot rīta stundas.

Visu rudenī Jupiters atradīsies Auna zvaigznājā, tuvu robežai ar Zivju zvaigznāju.

Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2011. g. rudenī parādīta 2. attēlā.

13. oktobrī plkst. 19<sup>h</sup> Mēness paies garām 4° uz augšu, 9. novembrī plkst. 17<sup>h</sup> 4° uz augšu un 6. decembrī plkst. 18<sup>h</sup> 4° uz augšu no Jupitera.

14. oktobrī **Saturns** būs konjunktijā ar Sauli. Tāpēc rudens sākumā un oktobrī tas nebūs redzams. Tomēr jau novembrī to varēs sākt novērot rītos, neilgi pirms Saules lēkta. Tā spožums novembra vidū būs  $+0^m,7$ .

Decembrī Saturna redzamības intervāls jau būs vairākas stundas pirms Saules lēkta. Tā redzamais spožums rudens beigās tāpat būs  $+0^m,7$ .

Visu rudenī Saturns atradīsies Jaunavas zvaigznājā.

28. septembrī plkst. 11<sup>h</sup> Mēness paies garām 7° uz leju, 26. oktobrī plkst. 5<sup>h</sup> 7° uz leju, 22. novembrī plkst. 21<sup>h</sup> 7° uz leju un 20. decembrī plkst. 7<sup>h</sup> 7° uz leju no Saturna.

Rudens sākumā un oktobrī **Urāns** būs labi novērojams praktiski visu nakti, jo 26. septembrī atradīsies opozīcijā. Tā spožums šajā laikā būs  $+5^m,7$ .

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

Visu šo laiku Urāns atradīsies Zivju zvaigznājā. Tā atrašanai nepieciešams vismaz binoklis un zvaigžņu karte.

10. oktobrī plkst. 19<sup>h</sup> Mēness paies garām 6° uz augšu, 6. novembrī plkst. 23<sup>h</sup> 6° uz augšu un 4. decembrī plkst. 5<sup>h</sup> 6° uz augšu no Urāna.

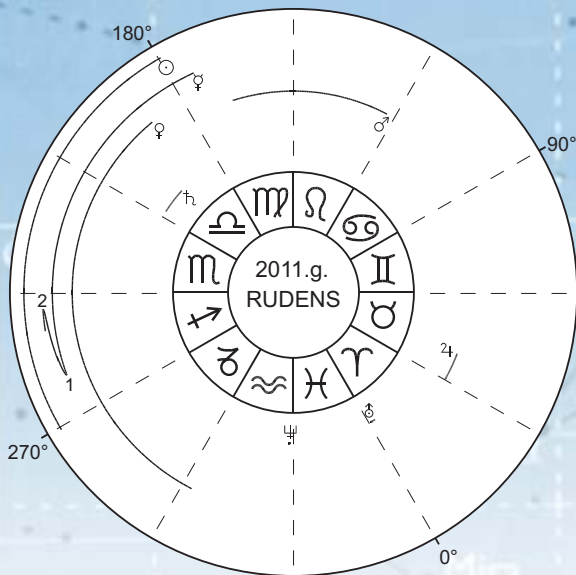
Saules un planētu kustību zodiaka zīmēs skat. 3. attēlā.

☉ – Saule – sākuma punkts 23.09. 0<sup>h</sup>, beigu punkts 22.12. 0<sup>h</sup> (šie momenti attiecas arī uz planētām; simbolu novietojums atbilst sākuma punktam).

☿	Merkurs,	♀	Venēra,
♂	Marss,	♃	Jupiters,
♄	Saturns,	♅	Urāns,
♆	Neptūns.		

1 – 24. novembris 9<sup>h</sup>; 2 – 14. decembris 4<sup>h</sup>.

3. att. Saules un planētu kustība zodiaka zīmēs.



## MAZĀS PLANĒTAS

2011. g. rudenī opozīcijā vai tuvu opozīcijai un spožākas par  $+9^m$  būs piecas mazās planētas – Cerera (1), Vesta (4), Eunomijs (15), Amfitrīte (29) un Ganimeds (1036).

**Cerera:**

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
23.09.	23 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	-17°43'	1.994	2.966	7.7
3.10.	23 48	-18 15	2.024	2.963	7.8
13.10.	23 41	-18 29	2.080	2.960	8.0
23.10.	23 35	-18 21	2.159	2.956	8.2
2.11.	23 32	-17 55	2.257	2.952	8.4
12.11.	23 30	-17 12	2.370	2.948	8.5
22.11.	23 31	-16 15	2.494	2.944	8.7
2.12.	23 35	-15 06	2.624	2.939	8.8
12.12.	23 40	-13 48	2.758	2.935	8.9

**Vesta:**

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
23.09.	20 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	-25°45'	1.543	2.285	6.8
3.10.	20 45	-25 26	1.656	2.294	7.0
13.10.	20 51	-24 55	1.777	2.304	7.2
23.10.	20 59	-24 12	1.905	2.314	7.3
2.11.	21 09	-23 18	2.037	2.323	7.5
12.11.	21 21	-22 16	2.171	2.333	7.7
22.11.	21 34	-21 04	2.304	2.343	7.8
2.12.	21 48	-19 45	2.435	2.353	7.9
12.12.	22 03	-18 18	2.563	2.363	8.0
22.12.	22 19	-16 45	2.687	2.373	8.1

**Eunomija (Eunomia):**

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
23.09.	4 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+36°36'	1.613	2.153	9.1
3.10.	4 31	+37 26	1.519	2.158	8.9
13.10.	4 35	+38 05	1.433	2.164	8.7
23.10.	4 34	+38 29	1.358	2.172	8.5
2.11.	4 29	+38 33	1.299	2.180	8.3
12.11.	4 21	+38 13	1.258	2.189	8.1
22.11.	4 11	+37 24	1.239	2.200	8.0
2.12.	4 00	+36 09	1.246	2.211	7.9
12.12.	3 51	+34 35	1.278	2.223	8.1
22.12.	3 45	+32 53	1.334	2.237	8.3

### Amfitrite:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
13.10.	2 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	+23°24'	1.462	2.380	9.2
23.10.	2 47	+23 25	1.413	2.377	9.0
2.11.	2 37	+23 11	1.390	2.375	8.8
12.11.	2 27	+22 44	1.393	2.373	8.8
22.11.	2 18	+22 10	1.423	2.371	9.0
2.12.	2 11	+21 35	1.478	2.370	9.3

### Ganimeds:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
23.09.	1 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	+55°42'	0.405	1.263	9.4
3.10.	1 44	+46 40	0.372	1.289	9.0
13.10.	1 57	+34 38	0.359	1.323	8.7
23.10.	2 04	+21 27	0.375	1.365	8.5
2.11.	2 08	+9 48	0.422	1.412	8.7
12.11.	2 12	+1 15	0.498	1.465	9.4

## KOMĒTAS

### C/2009 P1 (Garradd) komēta

Šī periodiskā komēta 2011. g. 23. decembrī būs perihēlijā. 2011. g. rudenī tā visu laiku tuvosies Saulei – būs samērā viegli novērojama ar teleskopiem un binokļiem. Komētas efemerīda ir šāda (0<sup>h</sup> U.T.):

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
23.09.	18 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	+19°43'	1.604	1.984	8.0
3.10.	18 06	+19 18	1.720	1.905	8.0
13.10.	17 52	+18 56	1.834	1.832	7.9
23.10.	17 43	+18 44	1.936	1.765	7.9
2.11.	17 37	+18 46	2.020	1.705	7.8
12.11.	17 33	+19 06	2.080	1.653	7.8
22.11.	17 31	+19 45	2.111	1.611	7.7
2.12.	17 30	+20 46	2.113	1.579	7.6
12.12.	17 30	+22 14	2.083	1.559	7.5
22.12.	17 30	+24 12	2.023	1.551	7.4

### Hondas-Mrkosa-Pajdušakovas (45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova) komēta

Šī periodiskā komēta 28. septembrī būs perihēlijā un rudens sākumā vēl būs novērojama ar teleskopiem un binokļiem. Komētas efemerīda ir šāda (0<sup>h</sup> U.T.):

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
23.09.	10 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	+8°50'	0.651	0.544	7.3
28.09.	10 17	+8 44	0.761	0.530	7.4
3.10.	10 33	+8 11	0.872	0.537	7.8
8.10.	10 50	+7 17	0.980	0.565	8.5
13.10.	11 07	+6 10	1.082	0.609	9.4

### **C/2010 X1 (Elenin) komēta**

Šī komēta 2011. g. oktobrī būs visai tuvu Zemei. Tāpēc oktobrī un novembra sākumā tā būs ļābi novērojama ar teleskopiem un binokļiem. Komētas efemerīda ir šāda (0<sup>h</sup> U.T.):

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
3.10.	11 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+6°30'	0.306	0.716	6.0
8.10.	10 49	+12 50	0.263	0.800	6.1
13.10.	9 51	+19 45	0.239	0.887	6.4
18.10.	8 43	+25 49	0.234	0.974	6.7
23.10.	7 32	+29 36	0.247	1.062	7.2
28.10.	6 28	+30 53	0.277	1.149	7.8
2.11.	5 36	+30 28	0.319	1.235	8.4
7.11.	4 57	+29 13	0.372	1.320	9.1

## APTUMSUMI

### **Daļējs Saules aptumsums 25. novembrī.**

Šis aptumsums būs novērojams Antarktīdā, Atlantijas, Indijas un Klusā okeāna dienvidos, Jaunzelandē. Aptumsuma maksimums būs Antarktīdas piekrastē uz dienvidiem no Ugunszemes, kur maksimālās fāzes lielums būs 0,9046. Latvijā aptumsums nebūs redzams.

### **Pilns Mēness aptumsums 10. decembrī.**

Šis aptumsums būs novērojams Eiropā, Āzijā, Austrālijā un Klusajā okeānā. Aptumsuma maksimums plkst. 16<sup>h</sup>31<sup>m</sup>49<sup>s</sup> (pēc Latvijas laika), kad fāzes lielums būs 1,1061 – tātad Mēness nebūs dziļi Zemes ēnā. Lielākā daļa aptumsuma, izņemot sākumu, būs novērojama arī Latvijā. Tā norise Rīgā būs šāda:

pusēnas aptumsuma sākums – 13<sup>h</sup>34<sup>m</sup>,  
daļējā aptumsuma sākums – 14<sup>h</sup>46<sup>m</sup>,  
Mēness lec – 15<sup>h</sup>37<sup>m</sup>,  
Saule riet – 15<sup>h</sup>43<sup>m</sup>,

pilnā aptumsuma sākums – 16<sup>h</sup>06<sup>m</sup>,  
maksimālās fāzes (1,1061) brīdis – 16<sup>h</sup>32<sup>m</sup>,  
pilnā aptumsuma beigas – 16<sup>h</sup>57<sup>m</sup>,  
daļējā aptumsuma beigas – 18<sup>h</sup>18<sup>m</sup>,  
pusēnas aptumsuma beigas – 19<sup>h</sup>30<sup>m</sup>.

## MĒNESS

### **Mēness perigejā un apogejā.**

Perigejā: 28. septembrī plkst. 5<sup>h</sup>; 26. oktobrī plkst. 16<sup>h</sup>; 24. novembrī plkst. 1<sup>h</sup>; 22. decembrī plkst. 4<sup>h</sup>.

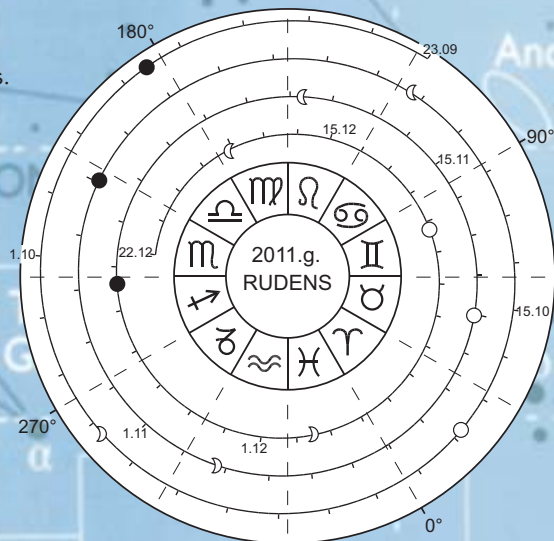
Apogejā: 12. oktobrī plkst. 15<sup>h</sup>; 8. novembrī plkst. 15<sup>h</sup>; 6. decembrī plkst. 3<sup>h</sup>.



Mēness kustības treka iedaļa ir viena diennakts.

- Jauns Mēness: 27. septembrī 14<sup>h</sup>09<sup>m</sup>;  
26. oktobrī 22<sup>h</sup>56<sup>m</sup>; 25. novembrī 8<sup>h</sup>10<sup>m</sup>.
- Pirmais ceturksnis: 4. oktobrī 6<sup>h</sup>15<sup>m</sup>;  
2. novembrī 18<sup>h</sup>38<sup>m</sup>; 2. decembrī 11<sup>h</sup>52<sup>m</sup>.
- Pilns Mēness: 12. oktobrī 5<sup>h</sup>06<sup>m</sup>;  
10. novembrī 22<sup>h</sup>16<sup>m</sup>; 10. decembrī 16<sup>h</sup>36<sup>m</sup>.
- Pēdējais ceturksnis: 20. oktobrī 6<sup>h</sup>30<sup>m</sup>;  
18. novembrī 17<sup>h</sup>09<sup>m</sup>; 18. decembrī 2<sup>h</sup>48<sup>m</sup>.

4. att. Mēness kustība zodiaka zīmēs.



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

- |  |  |  |
|--|--|--|
| 25. septembrī 7 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> Jaunavā (♑)   | 30. oktobrī 18 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> Mežāzī     | 27. novembrī 5 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> Mežāzī     |
| 27. septembrī 7 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> Svaros (♐)    | 2. novembrī 0 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> Ķēniņš      | 29. novembrī 9 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> Ķēniņš     |
| 29. septembrī 7 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> Skorpiona (♏) | 4. oktobrī 9 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> Zivis        | 1. decembrī 16 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> Zivis      |
| 1. oktobrī 7 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> Strēlniekā (♐)   | 6. novembrī 21 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> Aunā       | 4. decembrī 3 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> Aunā        |
| 3. oktobrī 11 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> Mežāzī (♊)      | 9. novembrī 9 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> Vērsī       | 6. decembrī 16 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> Vērsī      |
| 5. oktobrī 18 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> Ķēniņš (♋)      | 11. novembrī 22 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> Dvīņos    | 9. decembrī 4 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> Dvīņos      |
| 8. oktobrī 4 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> Zivis (♌)        | 14. novembrī 9 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> Vēzī       | 11. decembrī 15 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> Vēzī      |
| 10. oktobrī 15 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> Aunā (♈)       | 16. novembrī 18 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> Lauvā     | 13. decembrī 23 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> Lauvā     |
| 13. oktobrī 4 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> Vērsī (♎)       | 19. novembrī 0 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> Jaunavā    | 16. decembrī 6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> Jaunavā    |
| 15. oktobrī 17 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> Dvīņos (♍)     | 21. novembrī 3 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> Svaros     | 18. decembrī 10 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> Svaros    |
| 18. oktobrī 4 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> Vēzī (♏)        | 23. novembrī 4 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> Skorpiona  | 20. decembrī 12 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> Skorpiona |
| 20. oktobrī 13 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> Lauvā (♌)      | 25. novembrī 3 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> Strēlniekā |  |
| 22. oktobrī 17 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> Jaunavā        |  |  |
| 24. oktobrī 18 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> Svaros         |  |  |
| 26. oktobrī 18 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> Skorpiona      |  |  |
| 28. oktobrī 17 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> Strēlniekā     |  |  |

### Mēness aizklāj spožākās zvaigznes:

Datums	Zvaigzne	Spožums	Aizklāšana	Atklāšana	Mēness augstums	Mēness fāze
31.10.11.	ζ <sub>2</sub> Sgr	3 <sup>m</sup> ,5	18 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	9° – 4°	29%
14.12.11.	α Cnc	4 <sup>m</sup> ,3	23 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	0 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	22° – 30°	81%

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

## METEORI

1. **Drakonīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir laikā no 6. līdz 10. oktobrim. Maksimums 2011. gadā gaidāms naktī no 8. uz 9. oktobri. Plūsma ir mainīga, un tās intensitāti ir grūti prognozēt.

2. **Orionīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir laikā no 2. oktobra līdz 7. novembrim. Maksimums 2011. gadā gaidāms 21. oktobrī, kad stundas laikā var būt novērojami apmēram 30 meteori.

3. **Leonīdas.** Šīs plūsmas aktivitātes periods ir no 6. līdz 30. novembrim. 2011. g. maksimums

gaidāms 18. novembrī plkst. 6<sup>h</sup>. Plūsmas aktivitāti ir grūti prognozēt, tomēr ir iespējami brīži ar samērā lielu meteoru intensitāti – vairāk nekā 15 meteori stundā.

4. **Geminīdas.** Pieskaitāma pie visaktīvākajām un stabilākajām plūsmām. Tās meteori novērojami laikā no 7. līdz 17. decembrim. Šogad maksimums gaidāms 14. decembrī, kad plūsmas intensitāte var sasniegt 120 meteorus stundā.

## CONTENTS

**“ZVAIGŽNOTĀ DEBESS” FORTY YEARS AGO** New Radiotelescopes. *A.Spektors (abridged)*. Solar Researchers Gather in Samarkand. *N.Cimahoviča (abridged)*. **DEVELOPMENTS IN SCIENCE** Smallest Planet of Solar System: Riddle of Centuries (2<sup>nd</sup> part). *M.Krastiņš*. **NEWS** New Look at “Oddball” Star Cluster NGC 6791. *A.Alksnis*. **CONFERENCE “THE VIEW FROM SPACE. FIRST MANNED SPACE FLIGHT – 50”** Creation of Space Technologies and Materials. *U.Stirna*. **ACADEMIC STAFF OF THE UNIVERSITY OF LATVIA** Centenary of Latvian Astronomer Professor K.Šteins (1911-1983). *A.Salitīs*. **LATVIAN SCIENTISTS** Remembering Leonora Roze (1928-2010). *I.Vilks*. **FOR SCHOOL YOUTH** Human Adventure in Space Research of Last 50 Years. *A.Bruņeniece, I.Dudareva*. Latvian Young Space Researchers Continue to Explore Sky (*concluded*). *M.Podniece, I.Murāne*. **MARS IN THE FOREGROUND** The Story of Martian Volcanoes. *J.Jaunbergs*. **FOR AMATEURS** European Astrofest 2011. *A.Gintere*. Celebration under Gagarin’s Star. *I.Vilks*. **FLASHBACK** Observatory of the Latvian Astronomical Society in Sigulda (*concluded*). *Jānis Kauliņš*. **COSMOS AS AN ART THEME** Universe as Philately Subject (*concluded*). *J.Strauss*. **BELIEVE IT OR NOT** How to Cope with Non-Priority Direction. *I.Pundure*. **THE STARRY SKY** in the Autumn of 2011. *Juris Kauliņš*  
*Supplement: Astronomical Calendar 2012 (I.Vilks)*

## СОДЕРЖАНИЕ (№ 213, осень, 2011)

**В “ZVAIGŽNOTĀ DEBESS” 40 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД** Новые радиотелескопы (*по статье А.Спекторса*). Исследователи Солнца собираются в Самарканде (*по статье Н.Цимахович*). **ПОСТУПЬ НАУКИ** Загадка столетий – наименьшая планета Солнечной системы (*II часть*). *М.Крастиньш*. **НОВОСТИ** Новый взгляд на необычное звездное скопление NGC 6791. *А.Алкснис*. **КОНФЕРЕНЦИЯ «ВЗГЛЯД ИЗ КОСМОСА. ПЕРВОМУ ПОЛЁТУ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС – 50»** Как разрабатывают космические технологии и материалы. *У.Стирна*. **ПРЕПОДАВАТЕЛИ ЛАТВИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА** Сто лет со дня рождения латышского астронома профессора К.Штейнса (1911-1983). *А.Салитис*. **УЧЁНЫЕ ЛАТВИИ** Вспоминая Леонору Розе (1928-2010). *И.Вилкс*. **ШКОЛЬНОЙ МОЛОДЁЖИ** Приключения исследователей космоса за последние 50 лет. *А.Брунениэце, И.Дударева*. И в этом году небо принадлежит юным латвийским исследователям космоса (*заключение*). *М.Подниэце, И.Муране*. **МАРС ВБЛИЗИ** Что рассказывают марсианские вулканы. *Я.Яунбергс*. **ЛЮБИТЕЛЯМ** Европейский Astrofest 2011. *А.Гинтере*. Праздник под Гагаринской звездой. *И.Вилкс*. **ОГЛЯДЫВАЯСЬ В ПРОШЛОЕ** Обсерватория Латвийского Астрономического общества в Сигулде (*заклучение*). *Я.Каулиньш*. **ТЕМА КОСМОСА В ИСКУССТВЕ** Тема Вселенной в филателии (*заклучение*). *Е.Штраусс*. **ХОЧЕШЬ ПОВЕРЬ, НЕ ХОЧЕШЬ – НЕТ** Как справляемся с неприоритетным направлением! *И.Пундуре*. **ЗВЁЗДНОЕ НЕБО** осенью 2011 года. *Ю.Каулиньш*  
*Приложение: Астрономический календарь 2012 (И.Вилкс)*

THE STARRY SKY, No. 213, AUTUMN 2011  
Compiled by Irena Pundure  
Mācību grāmata, Rīga, 2011  
In Latvian

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS, 2011. gada RUDENS (213)  
Reģ. apl. Nr. 0426  
Sastādījusi Irena Pundure  
© Apgāds Mācību grāmata, Rīga, 2011  
Redaktore Anita Bula  
Datorsalicēja Natalja Čerņecka



4. Pārmaiņas nosaka dzīves attīstību. Tie, kas skatās tikai pagātnē vai šodienā, noteikti palaidīs garām nākotni. *Džons F. Kenedijs*



5. Savienotās Valstis tagad guļ zem padomju Mēness. *Ņikita Hruščovs*      Autoru foto  
Sk. *Bruņenieca A., Dudareva I.* Cilvēka piedzīvojumi kosmosa izpētē pēdējos 50 gados.

# ZVAIŽNOTĀ DEBĒSS

Kees Veenbos zīmējums, NASA Mola Science Team dati.  
Attēls no [www.space4case.com](http://www.space4case.com) (ar mākslinieka laipnu atļauju)

Sk. Jaunbergs J. Ko stāsta Marsa vulkāni?



Tharsis vulkāniskais apgabals uz Marsa mākslinieka Kīsa Vīnenbosa (Nīderlande) skatījumā: tuvplānā *Arsia*, centrā *Pavonis* un tālumā *Ascraeus* vulkāni. *Pa kreisi* – salīdzinoši mazākie *Biblis* un *Ulysses* vulkāni.

ISSN 0135-129X



Cena 1s 2,00

**Vāku 1. lpp.:** Skats no Starptautiskās kosmosa stacijas uz *Atlantis* kosmisko kuģi tā pēdējā lidojuma STS-135 laikā 2011. gada 10. jūlijā. *Augšdaļā* tuvplānā redzams transportkuģis *Progress*, fonā – Bahamu salas. Ar šo STS (*Space Transportation System*) 135. misiju (8.-21. jūlijs, četru astronautu komanda piezemējās Kenedija kosmosa centrā) noslēdzās *Space Shuttle* lidojumu sērija 30 gadu garumā. Plašāks atskats uz *Space Shuttle* lidojumiem būs tuvākajos ZvD numuros.

M.G.