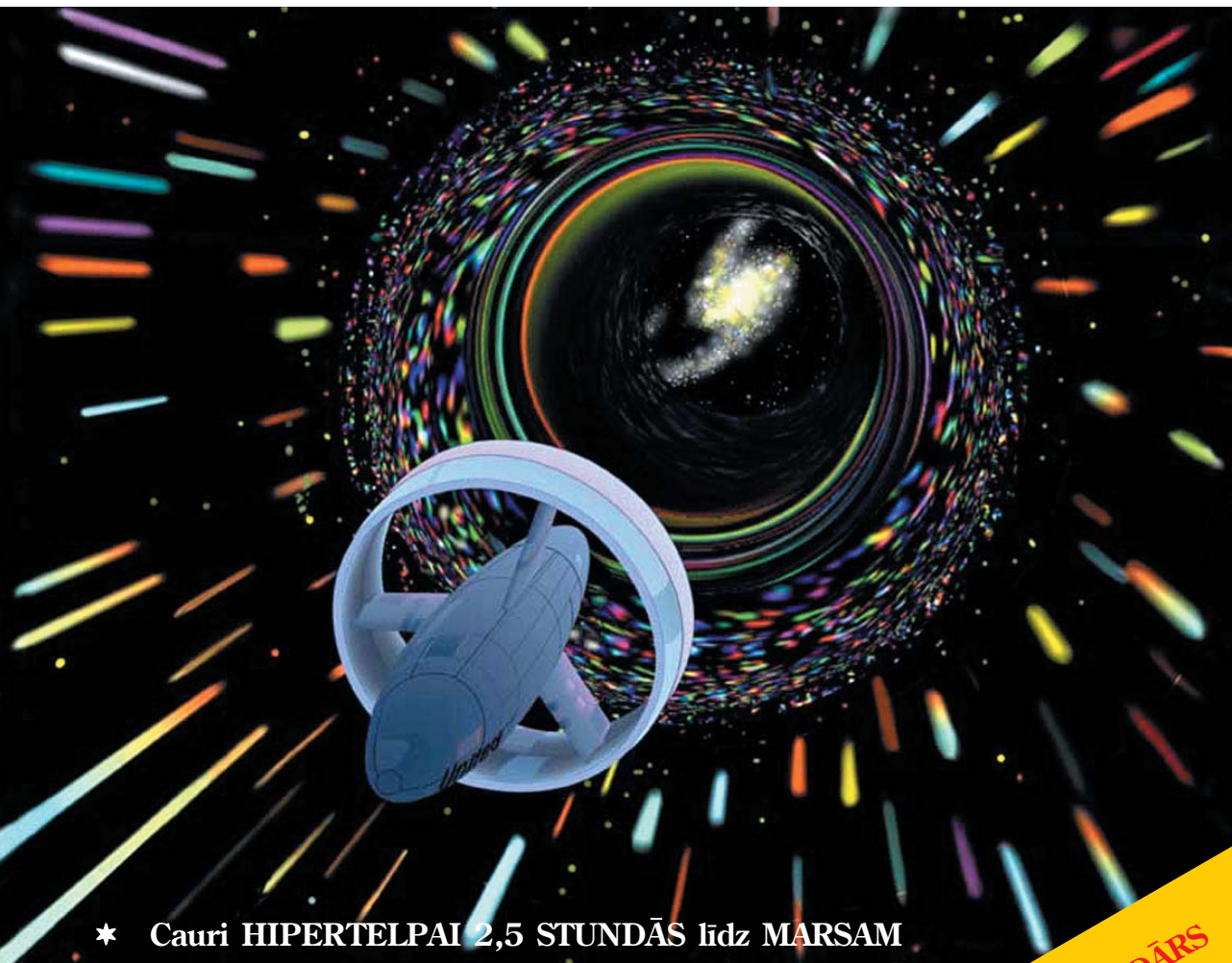


ZVAIGŽNOTĀ DEBĒSS

2009
RUDENS



* Cauri HIPERTELPAI 2,5 STUNDĀS līdz MARSAM

* ZINĀTNISKĀ PĒTNIECĪBA LU ASTRONOMIJAS INSTITŪTĀ

- * Kāda LATVIEŠA DZĪVESSTĀSTA MEKLĒJUMI
- * LĪGUMS starp LATVIJAS VALDĪBU un ESA
- * ESA NĀKOTNES TRANSPORTLĪDZEKĻI
- * LUDVIGAM JANSONAM – 100

Pielikumā:
ASTRONOMISKAIS KALENĀRS
2010

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS ZINĀTŅU AKADĒMIJAS,
LATVIJAS UNIVERSITĀTES
ASTRONOMIJAS INSTITŪTA

POPULĀRZINĀTNISKS
GADALAIKU IZDEVUMS

IZNĀK KOPŠ 1958. GADA RUDENS
ČETRAS REIZES GADĀ

2009. GADA RUDENS (205)



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. Jaumbergs, Dr. phil. R. Kūlis,
I. Pundure (atbild. sekretāre),
Dr. paed. I. Vilks

Tālrunis **67034581**

E-pasts: astra@latnet.lv
<http://www.astr.lu.lv/zvd>
<http://www.lu.lv/zvd>



Mācību grāmata

Rīga, 2009

SATURS

Pirms 40 gadiem *Zvaigžnotajā Debessī*

Jānis Ikaunieks. Kalni uz Venēras. Padomju automātiskās stacijas *Venēra-5* un *Venēra-6* sasniegušas Venēru. Astronomu salidojums Universitātē1

Zinātnes ritums

LU Astronomijas institūta zinātniskās pētniecības virzienu novērtējums. *Andrejs Alksnis, Māris Abele, Ilgmārs Eglītis, Boriss Rjabovs, Kalvis Salmiņš, Irena Pundure*2

Jaunumi

Atrasts Sudānā nokritušais meteorīts. *Dmitrijs Docenko*8
Kā asteroidi traucēs novērošanu ar nākotnes ārkārtīgi lielajiem teleskopiem. *Andrejs Alksnis*.....10

Starptautiskais Astronomijas gads 2009

Ik dienu tiklā kopā ar astronomiju. *Mārtiņš Gills*12
Arturs Balklavs un Latvijas astronomija (*turpin*).
Irena Pundure13

Kosmosa pētniecība un apgūšana

IXV – Eiropas solis preti daudzkārt izmantojamiem kosmosa kuģiem. *Mārtiņš Sudārs*18

Hipotēžu lokā

Hiperdzinējs un Heima kvantu teorija. *Viesturs Kalmiņš*21

Latvijas Universitātes mācību spēki

LU fizikas docents Ludvīgs Jansons
(29.10.1909.–12.05.1958.) – 100. *Jānis Jansons*25

Skolā

Latvijas 37. atklātā skolēnu astronomijas olimpiāde.
Māris Krastiņš29
Latvijas 36. atklātā matemātikas olimpiāde.
Laura Freija, Agnis Andžāns.....32

Marss tuvplānā

Siltumnīcas uz Marsa. *Jānis Jaumbergs*.....36

Atskatoties pagātnē

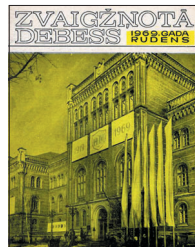
Latvietis Astronomijas institūtā Maskavā 20. gs.
30. gados: Alfrēda Štrausa dzīvesstāsta meklējumi.
Imants Platais, Andrejs Alksnis40
Rainis – kosmosa un pārvērtību dzejnieks.
Natālija Cimaboviča45

Hronika

Vienošanās starp Latvijas valdību un Eiropas
Kosmosa aģentūru (*latv. un angl. val.*).....49
Zvaigžnotā debess 2009.gada rudenī. *Juris Kauliņš*58

Pielikumā: Astronomiskais kalendārs 2010

PIRMS 40 GADIEM ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ



JĀNIS IKAUNIEKS

1969. g. 27. aprīlī miris ZA Radioastrofizikas observatorijas direktors fiz.–mat. zin. doktors Jānis Ikaunieks, populārzinātniskā gadalaiku izdevuma «Zvaigžnotā debess» iniciators un pirmais atbildīgais redaktors. Viņa personā Latvijas astronomi un visi zinātnes darbinieki zaudējuši enerģisku zinātnieku un lielisku organizatoru, ar kura vārdu cieši saistīta astronomijas attīstība mūsu republikā. Grūtā bērnība un jaunības gadi bija tā norūdījuši viņa raksturu, ka viņš nepastājas nekādu šķēršļu priekšā. Grūtības pārvarēt viņam daudzkārt palīdzēja arī labā humora izjūta. Pēc sava rakstura J. Ikaunieks bija cīnītājs, likteņa uzvarētājs. Varēja apstrīdēt dažu labu viņa spriedumu, bet nav apšaubāms tas, ka visa viņa rīcība bija vērsta astronomijas attīstības labā Latvijas republikā.

(Saīsināti pēc I. Daubes raksta 1.–8. lpp.)

KALNI UZ VENĒRAS

Nesen Kornela universitātes radioastronomi (ASV) publicējuši datus par Venēras radiolokācijas rezultātiem no 1964. līdz 1967. gadam, kad Venēra atradās vistuvāk Zemei. Iegūtie dati, izmantojot Are-sibo (Puerto–Riko) 300 m radioteleskopu, liecina, ka Venēras virsma radiolokācijas signālus atstaro labāk nekā Mēness virsma. Tas norāda, ka tās virsma sastāv no blīvākiem iežiem un ir gludāka par Mēness virsmu. Tomēr ne visi Venēras virsmas apgabali radiosignālus atstaro vienādi. Konstatēti vairāki rajoni, no kuriem noraidītie signāli atstarojas savādāk nekā no blakus apgabaliem. Tam par iemeslu acimredzot ir šo rajonu ļoti nelidzenais, resp., kalnainais reljefs.

(Saīsināti pēc A. Balklava raksta 29. lpp.)

PADOMJU AUTOMĀTISKĀS STACIJAS «VENĒRA–5» UN «VENĒRA–6» SASNIEGUŠAS VENĒRU

1969. g. 16. maijā starpplanētu stacija «Venēra–5» sekmīgi pabeidza reisu un lēni nolaidās Venēras atmosfērā. Ceļā tā pavadīja 130 dienas un veica apmēram 350 milj. km attālumu. 17. maijā vairāk nekā 4 mēn. ilgo lidojumu no Zemes beidza arī stacija «Venēra–6». Lidojuma laikā abas stacijas veica nozīmīgus starpplanētu telpas fizikālo procesu pētījumus. Tas tika panākts, sekmīgi uzturot ar tām pastāvīgus sakarus: ar staciju «Venēra–5» notika 73, bet ar staciju «Venēra–6» – 63 radiosakaru seansi.

(No TASS ziņojumiem un «Pravdas» 20.V 1969 ievadraksta 31.–34. lpp.)

ASTRONOMU SALIDOJUMS UNIVERSITĀTĒ

Latvijas Valsts universitātes 50. gadadienas atcere kādā 1969. gada pavasara pēcpusdienā pulcēja kopā tos ļaudis, kas vairāk vai mazāk ir vai ir bijuši saistīti ar astronomiju. Par tikšanās vietu bija izvēlēta jaunā dabisko un mākslīgo debess ķermeņu novērošanas bāze, kas pēdējos gados izaugusi Universitātes Botāniskajā dārzā prof. K. Šteina vadībā. Jāatzīmē, ka precizā laika dienesta nozarē LVU astronomi guvuši rezultātus, kas viņus ierindo starp vislabāko līdzīga profila PSRS zinātnisko iestāžu speciālistiem. Mākslīgo debess ķermeņu optiskajos novērojumos LVU astronomi ir vadošie Padomju Savienībā. Bez novērošanas darba te pēti tiri teorētiskas problēmas par mazo debess ķermeņu – komētu, mazo planētu un pavadoņu kustību Saules sistēmā.

1

(Saīsināti pēc A. Alkšņa raksta 65.–67. lpp.)

ANDREJS ALKSNIS, MĀRIS ĀBELE, ILMĀRS EGLĪTIS, BORISS RĀBOVS, KALVIS SALMIŅŠ, IRENA PUNDURE

LATVIJAS UNIVERSITĀTES ASTRONOMIJAS INSTITŪTA ZINĀTNISKĀS PĒTNIECĪBAS VIRZIENU NOVĒRTĒJUMS

Pašreizējie LU Astronomijas institūta (LU AI) zinātniskās pētniecības virzieni attiecināmi uz divām visai plašām zinātnes nozarēm – astronomiju un astrofiziku un ģeofiziku (ģeodinamiku).

LUAI astronomiju un astrofiziku atbilstoši pētāmajiem objektiem vai novērošanas līdzekļiem pārstāv šādi apakšvirzieni: **1**) zvaigžņu astrofizika, **2**) Saules fizika (lai gan Saule arī ir zvaigzne, tās unikalitātes – mums tiešā tuvuma dēļ – tās pētniecības, īpaši tās novērošanas iespējas un metodes ir ļoti atšķirīgas no citām zvaigznēm lietojamām) un **3**) Saules sistēmas mazo ķermeņu pētījumi. Lietišķā astronomija LUAI pārstāvēta šādos apakšvirzienos: **4**) ģeodinamika (Zemes mākslīgo pavadoņu lāzerlokācija) un **5**) astronomijas instrumentācija – jaunu optisko sistēmu izstrāde.

Šie virzieni Latvijā radušies un veidojušies dažādos laikos, ar vai bez pārtraukumiem, ar vai bez pēctecības, ilgākā – gandrīz vesela gadsimta – vai īsākā laika gaitā pirms LUAI dibināšanas eksistējušajos astronomijas zinātniskās pētniecības institūtos Latvijas Universitātē un Latvijas Zinātņu akadēmijā (LZA).

LUAI tagadējā zvaigžņu astrofizika īstenībā sākusi veidoties 20. gs. 40. gadu beigās Jāņa Ikaunieka vadībā LZA, jo 30. gados ar Zviedrijas teleskopu LU sāktie zvaigžņu spektru novērojumi (Sergejs Slaucitājs) palika neizmantoti un aizmirsti. Līdz observatorijas izveidošanai Baldones Riekstukalnā zvaigžņu fotometriskie pētījumi balstījās uz citās observatorijās iegūtajiem vai publicētajiem novērojumu rezultātiem. 1958. gadā Riekstukalnā

sākās zvaigžņu fotogrāfiskie fotometriskie novērojumi ar nelielu astrogrāfu, bet 1967. gadā – fotometriskie un spektroskopiskie novērojumi ar platlēcņa teleskopu – 80/120/240 cm Šmita (*Schmidt*) sistēmas teleskopu. Uzsvars tika likts uz mūsu Galaktikas oglekļa zvaigžņu mainīguma pētījumiem. Ņemot vērā šā teleskopa lielo redzeslauku (diametrs 5°), tas ilgi tika izmantots arī Andromedas galaktikas (M 31) novu pētījumiem.

Teorētiskajā zvaigžņu astrofizikā galvenā interese bija pievērsta zvaigžņu iekšējās uzbūves teorijai un supernovu eksploziju fotometrisko likņu interpretācijai.

Ar **Šmita teleskopu** Baldones Riekstukalnā – vienīgo šāda veida teleskopu Baltijā un vienu no šīs sistēmas lielākajiem teleskopiem pasaulē – tā darbības laikā atklāts vairāk nekā **350** oglekļa zvaigžņu, **70** novas Andromedas galaktikā (M 31), pēdējos gados – vairāk nekā **20** mazo planētu. Laikā no 1967. līdz 2005. gadam, kad Šmita teleskops tika izmantots fotogrāfisku debess uzņēmumu iegūšanai, savākta starptautiskā mērogā ievērojama lieluma astronomisko fotoplašu un fotofilmu kolekcija, sava veida virtuāla observatorija. Tās pilnvērtīga un ērta izmantošana pasaules mērogā ir iespējama pēc esošo astrofotouzņēmumu digitalizācijas procesa pabeigšanas.

LUAI **Astrofizikas observatorija** Baldones Riekstukalnā – **vienīgā profesionālā observatorija Latvijā**, kur nodarbojas ar novērojumiem optiskajā astronomijā, 2006. gada nosvinēja 60. gadadienu, atzīmējot astrofizi-

kas attīstību Latvijas Zinātņu akadēmijā kopš 1946. gada (sagatavoti zinātņu doktori, publicēti desmiti rakstu krājumu, ASV tulkotas monogrāfijas) un Latvijas Universitātē pēc 1997. gada (tiek gatavoti bakalauri, maģistranti, doktoranti).

Plaša redzeslauka Baldones observatorijas astrouzņēmumu arhīvs

Ar Šmita teleskopu iegūto dažādo debess apgabalu astrouzņēmumu arhīvs satur vairāk nekā **22000 tiešo** un vairāk nekā **2300 spektrālo** astrofotogrāfiju. Plaša redzeslauka Baldones observatorijas (kods 069 IAU observatoriju sarakstā) astrouzņēmumu arhīvs pēc apjoma tikai nedaudz atpaliek no Zviedrijas, aiz sevis atstājot Polijas, Beļģijas, Ungārijas, Slovā-

Te fragments no platleņķa plašu arhīva saraksta *List of Wide-Field Plate Archives (RIGOSO – LZA Radioastrofizikas observatorijas Šmita teleskopa identifikators)*:

PUL034	Pulkovo	Russia	Pulkovo	Pulkovo	Russia	+3h 30°19.6'		
59°56.3'	75m	0.34m	3.46m	60"/mm	Ast 2.0°	1893	17000	TC
N.Bronnikova								
RIG080	Riga	Latvia	Radio-Astroph.Obs.	Riga	Latvia	+3h 24°24.0'		
56°47.0'	75m	0.80m	1.20m	2.40m	86"/mm	Sch 5.7°	1969	F 19000 T 1700 T
A.Alksnis								
RO2200	Rozhen	Bulgaria	Rozhen	Rozhen	Bulgaria	+2h 24°45.0'		
41°43.0'	1760m	2.00m	16.00m	13"/mm	RCr 1.0°	1979	1995	C
K.Stavrev								

No http://www.skyarchive.org/data/alistv25_page6.html

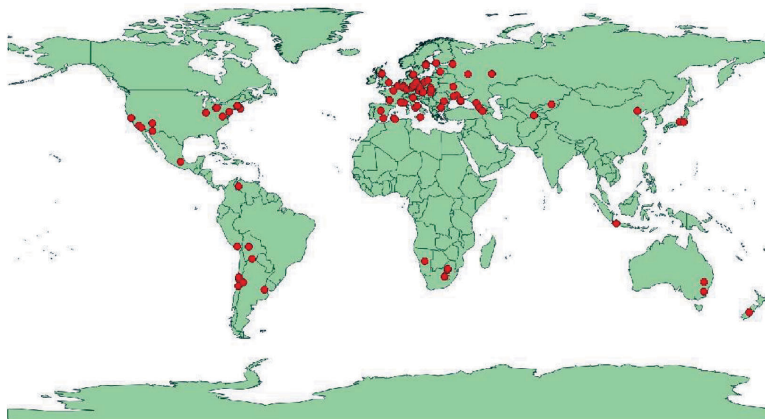


Fig. 1. World-wide distribution of wide-field telescopes.

kijas, Somijas, Rumānijas, Bulgārijas, pat Spānijas, Dānijas, Austrijas u.c. Eiropas valstu astrofoto arhīvus. – No *“Baltic Astronomy”*, 2000, vol. 9, N4, 616. lpp.

Baldones observatorijas Šmita teleskopa astronomisko fotouzņēmumu arhīva digitalizācija

Gandrīz 40 fotogrāfisko novērojumu gadu zinātniskais mantojums ir iespaidīgs: vairāk nekā **25 500 debess uzņēmumu** satur unikālu informāciju par šajā laika posmā kosmiskajā telpā notikušajām izmaiņām. Saskaņā ar IAU rezolūciju B3, 2000 *Safeguarding the Information in Photographic Observations* (Fotogrāfisko novērojumu informācijas saglabāšana) vēsturiskie novērojumi pārnesami uz moderniem digitālās tehnikas informācijas nesējiem, nodrošinot visas pasaules pieeju šiem datiem tādā veidā, kas labi atbilstu pētnieku ierīcēm nākotnē un naktu par labu

astronomiskiem pētījumiem.

Publikācijas:

Alksnis A., Balklavs A., Eglītis I., Paupers O. Baldone Schmidt telescope plate archive and catalogue. – *Baltic Astronomy*, 1998, vol. 7, No. 4, p. 653–668.

Andrejs Alksnis, Arturs Balklavs, Ilmārs Eglītis, Oskars Paupers. Baldones observatorijas Šmita teleskopa astronomisko uzņēmumu arhīvs un katalogs. – Latvijas Zinātņu Akadēmijas Vēstis (Proceedings of the Latvian Academy of Sciences). A. – 1999, 53.sēj., 4./5./6. (603./604./605.) nr.,

134.–140. lpp.

Šmita astrouzņēmumu kataloga elektroniskā versija LU AI mājas lapā http://www.astr.lu.lv/SCHM_Plates/sma_readme.htm.

Oglekļa zvaigžņu pētījumi

Latvijas astronomi ar oglekļa (C) zvaigžņu pētījumiem nodarbojas jau vairāk nekā 50 gadus. Sevišķi intensīva un auglīga C zvaigžņu pētniecība sākās pēc Šmita (*Schmidt*) sistēmas teleskopa uzstādīšanas Baldones Riekstukalnā (1966). Darba gaitā tika atklāts ievērojams skaits līdz tam nezināmu šo objektu un iegūtas svarīgas atziņas par to raksturlielumiem un fizikālo dabu, kas izklāstītas daudzos zinātniskos rakstos un vairākās monogrāfijās, no kurām divas ir tulkotas angļu valodā un izdotas ASV.

Nozīmīgākās publikācijas:

Алксне З.К., Икауникс Я.Я. Углеродные звезды. – Рига: Зинātne, 1971. – 257 с.

Alksne Z.K. and Ikaunieks Ya.Ya. Carbon Stars. Translated and edited by John H. Baumert. – Tucson, Arizona: Pachart Publishing House, 1981. – 162 p.

Алксне З., Алкснис А., Дзервитис У. Характеристики углеродных звезд Галактики. – Рига: Зинātne, 1983. – 252 с.

Alksne Z.K., Alksnis A.K., Dzervitis U.K. Properties of Galactic Carbon Stars. Translated by Ch.A. Gallant. – Malabar, Florida: Orbit Book Company, 1991. – 163 p.

Baldones Riekstukalnā atklāto oglekļa zvaigžņu katalogs Strasbūras (Francija) *CDS* mājas lapā <http://cdsarc.u-strasbg.fr/cats/III.btx>: (III/140) Carbon stars from Baldone telescope (Alksne+1987) (BC)

Alksnis A., Balklavs A., Dzervitis U., Eglitis I. Absolute magnitudes of carbon stars from Hipparcos parallaxes. – *Astronomy and Astrophysics*, 1998, vol. 338, p. 209–216.

Alksnis A., Larionov V.M., Larionova L.V., Shenavrin V.I. Multicolor variability of the carbon star DY Per. – *Baltic Astronomy*, 2002, vol. 11, No. 3, p. 487–505.

Dzervitis U., Eglitis I. Statistical properties of a complete carbon star sample based on 2MASS infrared photometry. – *Baltic Astronomy*, 2005, vol. 14, No. 2, p. 167–178.

Alksnis A., Larionov V.M., Smirnova O., Arkharov A.A., Konstantinova T.S., Larionova L.V., Shenavrin V.I. On the latest deep light decline event of DY Persei. – *Baltic Astronomy*, 2009, vol. 18, No. 1, p. 53–64.

Galaktikas C zvaigžņu kopkataloga (General Catalog of Galactic Carbon Stars) papildināšana un pilnveidošana

Starptautiskās Astronomu savienības *IAU* (*International Astronomical Union*) 177. simpozijā *The Carbon Star Phenomenon* Antaljā (1996, Turcija) parādīja, ka auksto zvaigžņu pētnieki Latvijā strādā starptautiskiem standartiem atbilstošā līmenī un var godam prezentēt savu valsti (Latvija šai simpozijā bija pārstāvēta ar septiņiem referātiem) visaugstākā līmeņa pasākumos. Pēc *IAU* 177. simpozija Latvijas astrofizikājiem *IAU* Pekulāro sarkano milžu darba grupa (*Working Group on Peculiar Red Giants*) ir arī uzticējusi visu līdz šim atklāto Galaktikas C zvaigžņu apzināšanu un to pozīciju kopkataloga revīziju un papildināšanu (*updating General Catalogue of Cool Galactic Carbon Stars*). – *No Newsletter of Chemically Peculiar Red Giant Stars, Number 20, January 1997*

Publikācijas:

Alksnis A., Balklavs A., Eglitis I. Updating of the Catalogue of Cool Galactic Carbon Stars. – In “Modern Problems of Stellar Evolution”, Moscow, Geos, 1998, p. 279–281.

Alksnis A., Balklavs A., Dzervitis U., Eglitis I., Paupeers O., Pundure I. General Catalog of Galactic Carbon Stars by C.B. Stephenson. Third Edition. – *Baltic Astronomy*, ISSN 1392–0049, 2001, vol. 10, No. 1/2, 318 p.

Stīvensona Galaktikas oglekļa zvaigžņu vispārējā kataloga 3. izd. jeb *CGCS* elektroniskā versija Strasbūras (Francija) *CDS* mājas lapā: <http://cdsarc.u-strasbg.fr/cats/III.btx>. Kataloga identifikators *CGCS, III/227*.

LU AI mājas lapā: <http://www.astr.lu.lu/CGCS/cgcs.htm>; Supplement to Catalogue of Galactic Carbon Stars (2001–2004) by C.B. Stephenson (third edition). I. Eglitis, A. Alksnis, 2005 <http://www.astr.lu.lu/CGCS/CGCS/Sup050215.new>.

Andromedas galaktikas (M 31) novu pētījumi

Piena Ceļam tuvākā spirāliskā galaktika M 31 – Andromedas miglājs ir sistemātiski fotografēta, lai konstatētu Andromedas galaktikas novu uzliesmojumus un izpētītu to spožuma maiņas raksturu. LUAI Astrofizikas observatorijā (AO) ilgtermiņa pētījumu par Andromedas galaktikas novu (eksplōzīvu dubultzvaigžņu) uzliesmojumiem un to radītā starojuma intensitātes mainīguma īpašībām pamatā ir fotografiskie novērojumi, kas 38 gadu (1968–2005) laikā izdarīti ar platleņķa teleskopiem: ar Baldones observatorijas 80/120/240 cm Šmita (*Schmidt*) sistēmas teleskopu un ar Maskavas Valsts universitātes (Krievija) Šternberga Astronomijas institūta Krimas observatorijas Makutova sistēmas teleskopu. Darba gaitā atklātas 70 novas, noteiktas to koordinātas un izmērīts spožums zilajos staros. Analizēts spožuma maiņu raksturs šīm un arī citām LUAI AO fotoplatēs fiksētām jau zināmām novām. Pēdējos gados LUAI AO iegūtie M 31 novu novērojumu rezultāti ļāvuši precizēt šo optiski novērojamo objektu fizikālo saistību ar jaunatklātu M 31 objektu tipu – **islaicīgajiem mīkstā rentgenstarojuma avotiem**.

Jaunākie pētījuma rezultāti publicēti recenzējamos starptautiskos periodiskos izdevumos, piem.:

- O. Smirnova, A. Alksnis. Found a Nova in M31: The True Optical Counterpart of the M31 Supersoft X-ray Source 191. – Information Bulletin on Variable Stars No 5720, p.1, 2006.
- O. Smirnova, A. Alksnis, A.V. Zharova. The Optical Counterpart of the Possible Brightest Transient X-ray Source in M31 is Found. – Information Bulletin on Variable Stars No 5737, p 1, 2006.

- A. Alksnis, O. Smirnova, A.V. Zharova. Novae in M31 in 1999–2005. – Astronomy Letters V. 34, p. 563, 2008.

Saules pētījumi mikroviļņu diapazonā

LUAI astronomi Sauli mikroviļņu diapazonā pēta, izmantojot Ventspils Starptautiskā radioastronomijas centra radioteleskopu RT–32. Lai veiktu Saules koronālā lielmēroga struktūras fizikālo apstākļu analīzi, izmantoti polarizācijas novērojumi, kas iegūti arī ar lielākiem pasaules radioteleskopiem (*NoRH*, *SSRT* un *RATAN–600*). Darbs ir nepieciešams magnētiskā lauka starpsavienojumos ieslēgtās un pirmsuzliesmojuma enerģijas uzkrāšanās noteikšanai, kā arī koronālā magnētiskā lauka intensitātes mērīšanai un adekvātai Saules lielmēroga struktūras detektēšanai.

Nozīmīgākās publikācijas:

- Ryabov B.I., Maksimov V.P., Lesovoi S.V., Shibasaki K., Nindos A., Pevtsov A. Coronal magnetography of solar active region 8365 with the SSRT and NoRH radio heliographs. – Solar Physics, 2005, vol. 226, no. 2, pp. 223–237.
- Bezrukov D.A., Ryabov B.I., Bogod V.M., Gelfreikh G.B., Maksimov V.P., Drago F., Lubyshchov B.I., Peterova N.G., Borisevich T.P. On the technique of coronal magnetography through quasi–transverse propagation of microwaves. – Baltic Astronomy, 2005, vol. 14, no. 1, pp. 83–103.
- Ryabov B.I., Bogod V.M., Gelfreikh G.B., Maksimov V.P., Drago F., Lubyshchov B.I., Peterova N.G., Borisevich T.P., Bezrukov D.A. Coronal magnetograms of solar active regions. – Proceedings of the IAU Symposium no 223 2004, “Multi–Wavelength Investigations of Solar Activity”, A.V. Stepanov, E.E. Benevolenskaya, A.G. Kosovichev ed–s, v. 2004, Issue IAUS223, November 2004, pp. 215–218.
- Boris Ryabov. Coronal magnetic field measurements through quasi–transverse propagation. – Chapter 7 in Kluwer ASSL book “Solar and Space Weather Radiophysics”, Current Status and Future Developments Series, vol. 314., Ed–s Dale E. Gary and Christoph U. Keller, 2004.

Mazo planētu, tostarp Zemei bīstamo asteroidu, novērojumi

LUAI Astrofizikas observatorijas Šmita teleskops Baldones Riekstukalnā pēc spoguļa atjaunošanas un apgādāšanas ar jaunu jutīgu uzveršanas aparāturu ir no jauna iesaistīts LU Astronomiskajā observatorijā agrāk populārājā Saules sistēmas mazo ķermeņu pētniecības virzienā, sākot asteroidu, tostarp Zemei bīstamo, novērojumus. Latvijas astronomijā pirmo reizi atklāti un reģistrēti starptautiskajā Mazo planētu centrā (*Minor Planet Center, Smithsonian Astrophysical Observatory, U.S.A.*) vairāk nekā divdesmit jauni asteroidi, starp kuriem ir arī pieredīgi Zemei tuvu pienākošo saimei (*NEOA* tipa). Darbs tiek veikts sadarbībā ar Viļņas universitātes Teorētiskās fizikas un astronomijas institūtu (Lietuva).

Pētījumu rezultāti atspoguļoti publikācijās:

Eglitis, I.; Cernis, K. – *Minor Planet Observations*, 2008, 63585, 4.

Eglitis, I.; Cernis, K.; Hill, R. E.; Beshore, E. C.; Boattini, A.; Garradd, G. J.; Gibbs, A. R.; Grau-

er, A. D.; Kowalski, R. A.; Larson, S. M.; and 3 coauthors, 2008 OS9 – *Minor Planet Electronic Circular*, 2008, 66.

Eglitis, I.; Cernis, K. – *Minor Planet Observations*, 2008, 63363, 5.

Eglitis, I.; Cernis, K. – *Minor Planet Observations*, 2008, 63123, 4.

ZMP lāzerlokācija – augstas precizitātes satelītu lāzermērījumi starptautisko ģeodinamisko programmu ietvaros, mērīšanas tehnikas un metožu izstrāde un pilnveidošana

Ar Zemes mākslīgo pavadoņu (ZMP) lāzerlokāciju Latvijas Universitātes astronomi nodarbojas no to pirmsākumiem, t.i., vairāk nekā 30 gadus. **Lāzerteleskops LS-105** – pasaules līmeņa izstrāde, ar kuru LU Astronomijas institūts piedalās Starptautiskajā lāzerlokācijas dienestā *ILRS (International Laser Ranging Service)*. Iegūtie rezultāti pēc precizitātes (mērījumu kļūda ir robežās no 0,9 līdz 1,3 cm) atbilst pasaules klases kritērijiem.

Lāzerteleskops LS-105 – ZMP lāzera tālmērs – ir ne tikai Baltijā, bet kopš Somijas Ģeodēzijas institūta sistēmas sabojāšanās vienīgais regulāri strādājošais instruments arī visā Ziemeļeiropā. LUAI Ģeodinamiskā stacija *Rīga* (Rīgā, Kandaivas ielā 2) pašlaik ir Starptautiskā lāzerlokācijas dienesta *ILRS* **vistālāk uz ziemeļiem novietotā observatorija** (*skat. 2. att.*).

Latvija ir starp pasaules valstīm, kura ir spējusi ne tikai apgūt lāzerlokācijas tehnolo-

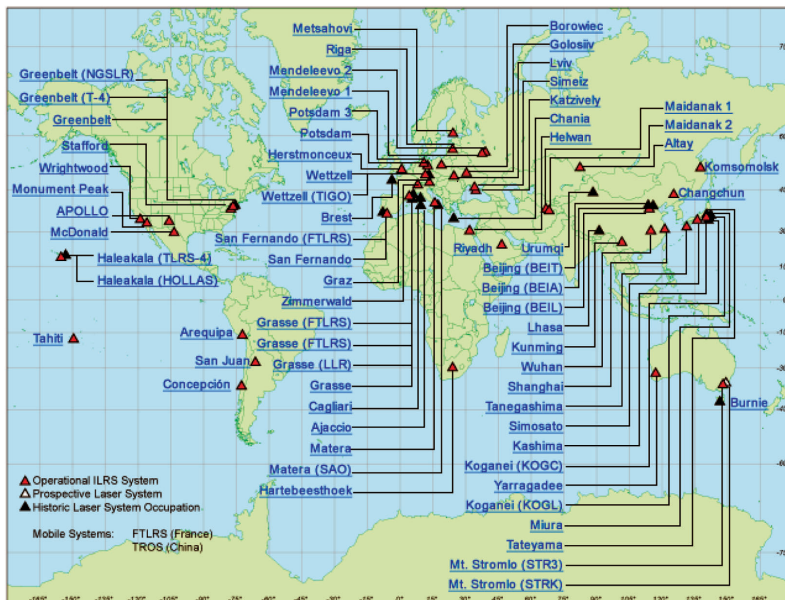


Fig. 2. ILRS Network stations.

No <http://ilrs.gsfc.nasa.gov/stations/index.html>

ģiju, bet pat radīt ZMP lāzerlokācijas sistēmu, kurā ietilpst lāzertālmērs *LS-105*, GPS uztvērējs *Leica*, ir absolūtais gravimetriskais punkts, kurā tiek veikti visaugstākās precizitātes Zemes smaguma spēka mērījumi.

Lāzertālmēra un lielas daļas nepieciešamo palīgierīču, iekārtu un programmatūras radīšanā ir piedalījušies LU Astronomijas institūta zinātnieki. Daudzas no oriģinālajām izstrādēm tiek izmantotas citās lāzerlokācijas stacijās pasaulē (Austrijā, Vācijā, Somijā, Ukrainā).

Fundamentālā ģeodinamiskā stacija *Rīga* ir *ILRS* un *EUROLAS (EUROpean LASer Network)* dalībniece, stacijas identifikators ir 1884. Pavisam pasaulē ar ZMP lāzerlokāciju nodarbojas 16 valstis un ir apmēram 40 aktīvu, regulāri darbojošos lāzerlokācijas staciju.

Ar Latvijas Republikas Ministru Padomes 1992.06.04. lēmumu nr. 213 lāzerlokācijas rezultātā noteiktās koordinātes ir definētas kā Latvijas ģeodēziskās koordinātu sistēmas LKS-92 sākumpunkts.

Publikācijas, patenti:

2005.–2008. gadā novēroti ~4013 satelītu vījumi, iegūti 4 109 543 mērījumi, iegūtie rezultāti pieejami starptautiskajā datubāzē <ftp://dgfi.badu-muenchen.de/pub/laser/ql/data/satellite>

Laika intervālu mērītājs un tā kalibrēšanas metode. – LR patents Nr. 13686, 2008.05.20. – J. Artjuhs, V. Bepalko, K. Lapuška, A. Ribakovs. K. Salminsh. Engineering Data File Processing and Distribution. – Proceedings of the 14th International Laser Ranging Workshop, San Fernando, Spain, 2004, p. 377–381.

Y. Artyukh, V. Bepalko, K. Lapushka, A. Rybakov.

Event Timing System for Riga SLR Station. – Proceedings of the 15th International Laser Ranging Workshop, Canberra, Australia, 2006, p. 306–311.

Jaunu optisko sistēmu izstrāde astronomijā

Periskops teleskopa optiskai sistēmai ar tiešu attēlu, izmantojot optiskos elementus ar sfēriskām virsmām (patenta pieteikums). Piemēklējot liekuma rādījumus, var izgatavot teleskopu ar difrakcijas izšķiršanas spēju, kura garums ir tikai divas reizes lielāks par ieejas lēcas diametru.

Tēmekļa bezparalaksēs atstarojošā optiskā sistēma – iekārta, kas ļauj uzvadīt novērošanas ierīci vai ieroci uz objektu bez paralaksēs, kas atkarīga no acs zīlītes nobīdes pret iekārtas optisko asi.

Patenti, publikācijas:

Periskops. – ES kopienas Dizainparaugu reģistrs, Nr. 000461355–0001. – M. Ābele, J. Bičkovskis, J. Vjaters.

Tēmekļa bezparalaksēs atstarojošā optiskā sistēma. – LR Nr. 12878, 20.11.2002. – (līdzautors *Dr.phys.* M. Ābele).

M. Ābele, L. Osipova. Possibility of the Near Earth Objects Distance Measurement with Laser Ranging. – *Proceedings of the 15th International Laser Ranging Workshop, Canberra, Australia, 2006, p. 444–450.*

M. Ābele, J. Vjaters, A. Ubelis, L. Osipova. A Telescope To Spot Space Objects From The Earth Surface. – *Latvian Journal of Physics and Technical Sciences*, 2005, N3, p. 20–27.

Apspriests LU Astronomijas institūta Domes sēdē 13/08/2009.

ŠORUDEN JUBILEJA ✂ ŠORUDEN JUBILEJA ✂ ŠORUDEN JUBILEJA

Pirms **130 gadiem – 1879. gadā** Rīgas Politehnikumā sāk darboties **Astronomijas kabinets**, no kura 1922. gada 18. oktobrī izveidojas tagadējā LU Astronomiskā observatorija.

I.D.

DMITRIJS DOCENKO

ATRASTS SUDĀNĀ NOKRITUŠAIS METEORĪTS

2008. gada 6. oktobrī tika atklāts neliels asteroīds, vēlāk nosaukts par 2008 TC₃, kam pēc dažām stundām bija jāsaduras ar Zemi Nūbijas tuksnesī Sudānas ziemeļu daļā. Tā pirmoreiz tika paredzēta Zemes sadursme ar dabisku objektu. Par šo notikumu *Zvaigžņotā Debess* jau rakstīja 2009. gada pavasara numurā (9.–10. lpp.). Šajā rakstā apkopota informācija par nokritušo meteorītu meklējumiem un šo meklējumu rezultātiem.

Pēc asteroīda sadursmes ar Zemi vairākums astronomu zaudēja interesi par šo objektu. Taču SETI institūta astronoms Pīters Dženniskens (*Peter Jenniskens*) saprata, ka pastāv unikāla iespēja uz Zemes atrast kosmisko objektu – bijušo asteroīdu –, kas pirms tam novērots ar klasiskām astronomijas metodēm. Tādā veidā pirmoreiz kļuva iespējams tieši salīdzināt astronomijas un laboratorijas pētīšanas metodes vienam un tam pašam objektam.

Sadarbībā ar Hartuma universitātes Fizikas nodaļas pētnieku Mauviju Šadadu (*Mauwia Shaddad*) viņš organizēja meteorītu meklējumus, kuros piedalījās ap 45 Hartuma universitātes studenti un pētnieki. Izmantojot vietējo aculiecinieku datus un uzņemtās kritiena pēdu fotogrāfijas (sk. 1. att.), tika noteikts meklēšanas rajons tuvu vietējā dzelzceļa Sestajai stacijai Nūbijas tuksnesī. Bija zināms arī, ka kritot meteorīts uzsprāga ap 35 kilometru augstumā, tāpēc meklējuma rajons tā atlūzām tika noteikts diezgan liels (sk. 2. att.).

Pirmo trīs dienu meklējumu laikā tika atrasti 15 meteorītu fragmenti, kas visi tika nosaukti par *Almabatta Sitta* (t.i., Sestā stacija). Pēc dažām dienām meklējumi turpinājās bez



1. att. Meteorīta krišanas pēdas virs Nūbijas tuksneša. Uzņemts ar mobilā telefona kameru.

Avots: Mohamed Elhassan Abdelatif Mahir (Noub NGO), Dr. Muawia H. Shaddad (Univ. Khartoum), Dr. Peter Jenniskens (SETI Institute/NASA Ames)



2. att. Meteorīta meklējumu sākums: dalībnieki stāv rindā, katrs meklēs meteorītus uz savas līnijas.

Avots: Dr. Peter Jenniskens (SETI Institute/NASA Ames)

Dženniskena (viņam beidzās vīza) un izrādījās, ka nokritušo fragmentu pamatdaļa nedaudz nobidīta no sākotnēji noteiktā meklēšanas ceļa. Rezultātā otrās meklējumu sērijas laikā, kurā piedalījās jau 52 cilvēki, atrasto meteorītu skaits palielinājās līdz 280 fragmentiem, kuru kopējā masa sasniedza gandrīz četrus kilogramus¹.

Lauks, kurā tika atrasti nokritušie meteorītu fragmenti, bija 28 km garš un 8 km plats – milzīgs tuksneša plašums. Atrast meteorītus bija iespējams galvenokārt tāpēc, ka tie stipri izdalījās uz apkārtējā fona: gandrīz melni akmeņi uz gaišas smilšainas virsmas (sk. 3. un 4. att.).

Izrādījās, ka šie meteorīti pieder pie ļoti retas akmens meteorītu klases – ureilītu² meteorītiem (veido ap 1,5% no visiem meteorītiem), kas pēc savām īpašībām atrodas starp parastākiem hondritu un ahondritu akmens meteorītiem. Atgādināsim, ka hondritu meteorītos ir novērojamas tā sauktās hondras – nelieli apaļi veidojumi, kas liecina par meteorītu vielas izveidošanos protoplanetārā diskā zemas gravitācijas apstākļos. Ahondritu ķīmiskais sastāvs un kristāliskā struktūra turpretim ir līdzīga Zemes bazaltiem un citiem iežiem, liecinot par to izveidošanos pēc vielas izkušanas un pārkristalizēšanas uz kāda lielāka ķermeņa. Tad tie tikuši izmesti pēc “mātes” ķermeņa sadursmes ar kādu citu, “tēva” asteroīdu. Vairākums ahondritu meteorītu nāk no asteroīda Vestas, ir zināmi arī meteorīti no Mēness un Marsa.

Ureilītu struktūra liecina, ka tie tikai daļēji izkusuši kāda lielāka ķermeņa ietvaros. To struktūras avots vēl nav noskaidrots līdz galam: iežu sakarsēšanai nepieciešamā tem-

¹ Tas ir daudz mazāk nekā asteroīda sākotnējā aprēķinātā masa – 80 tonnas. Gandrīz viss asteroīds sadedzis Zemes atmosfērā.

² Nosaukums cēlies no vēsturiski pirmā ureilīta, kas tika atrasts uzreiz pēc krišanas 1886. gada 4. septembrī pie Novij Urej (*Новый Урعی*) pilsētas Krievijā.



3. att. Viens no atrastajiem asteroīda 2008 TC₃ fragmentiem (meteorīts *Almabatta Sitta* Nr. 15). Tā izmērs ir ap 4 cm.

Avots: Dr. Peter Jenniskens (SETI Institute/
NASA Ames)

peratūra varētu tikt sasniegta “mātes” un “tēva” asteroīdu trieciena rezultātā vai arī, tāpat kā ahondriti, tie varēja mainīt savu struktūru kopā ar visiem lielākā asteroīda iežiem pirms šā trieciena.

2008 TC₃ ir unikāls pat starp ureilītiem ar savu ārkārtīgi zemo blīvumu. Tas ir tik po-



4. att. Pirmais no atrastajiem *Almabatta Sitta* meteorītiem tuvplānā.

Avots: Dr. Peter Jenniskens (SETI Institute/
NASA Ames)

rains, ka sabrucis fragmentos Zemes atmosfērā daudz augstāk par citiem meteorītiem. No vienas puses, tas apgrūtināja nokritušo fragmentu meklējumus, bet, no otras puses, liecināja, ka meklējumu rezultātā tiks iegūts unikāls meteorīts.

Pēc 2008 TC₃ spektra, kas tika iegūts pirms sadursmes ar Zemi, tas tika identificēts kā reta F tipa asteroīds. Līdz šim bija tikai aizdomas, ka šā tipa asteroīdi atbilst hondrītu meteorītiem. Tagad no atradumiem ir skaidrs, ka F tipa asteroīdi ir saistīti ar ureilitu meteorītiem.

Ir interesanti pieminēt, ka asteroīda atstarošanas spektrs pirms sadursmes ar Zemi izrādījās ļoti tuvs meteorītu spektriem. Tas nozīmē, ka asteroīda virsma nebija pārklāta ar ķīmiski atšķirīgu putekļu slāni un ka viss

asteroīds bija ķīmiski homogēns. Iespējams, tas liecina par asteroīda nelielo vecumu, jo ar laiku tā virsma tiek arvien vairāk bombardēta ar Saules sistēmā esošiem putekļiem, kas arī paliek uz virsmas. Tas nozīmētu, ka asteroīds ir relatīvi jauns un nesien radies, sabrūkot kādam lielākam asteroīdam. Tātad ir jābūt arī citiem asteroīdiem ar līdzīgām orbitām un sastāvu.

Un tiešām, Pīters Dženniskens, kas pēc specialitātes ir asteroīdu pētnieks, norāda uz mazo planētu 1998 K₂, kurai ir līdzīgas īpašības un kura varētu piederēt tai pašai asteroīdu grupai.

Visdrīzāk eksistē arī vairāki citi šīs saimes mazi ķermeņi, kas vēl nav atklāti sava nelielā izmēra dēļ.

Avoti:

http://en.wikipedia.org/wiki/2008_TC3

http://www.planetary.org/news/2009/0326_Asteroid_Tracked_in_Space_Its_Remains.html

<http://www.astronomynow.com/PeterJenniskensInterview.html> 🐦

ANDREJS ALKSNIS

KĀ ASTEROĪDI TRAUČĒS NOVĒROŠANU AR NĀKOTNES ĀRKĀRTĪGI LIELAJIEM TELESKOPIEM

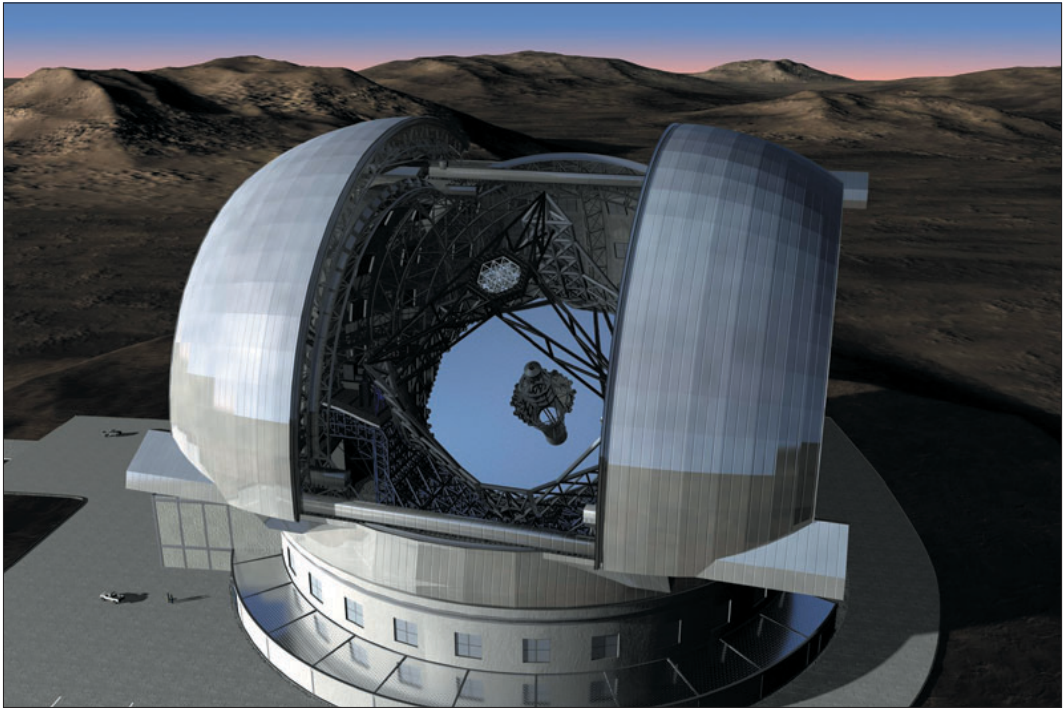
Šī gada maijā parādījies elektronisks novilkums Segedas (Ungārija) universitātes astronomu Ģ. Sabo (*Gy.M. Szabo*) un A. Simona (*A.E. Simon*) publikācijai par vājo asteroīdu ietekmi uz tālo Visuma objektu uzņēmumiem, kurus paredzēts iegūt ar nākotnes gigantiskajiem uz Zemes virsas novietotiem teleskopiem – projektējamo Eiropas Ārkārtīgi lielo teleskopu (*attēlā*) un citiem līdzīga izmēra teleskopiem.

Minētie autori vērtē, ka zemos ekliptikas platumos, tātad ekliptikas tuvumā ar šādu teleskopu iegūta uzņēmuma vienā kvadrātgrādā būs saskatāmi apmēram 10000 līdz 20000 asteroīdu. Tālo galaktiku un zvaigžņu pētniekiem šie priekšplāna spidekļi ir sava veida

piesārņojums, kas jāņem vērā, novērojumus apstrādājot, un kura ietekme uz rezultātu jāizslēdz vai vismaz maksimāli jāsamazina. Šis asteroīdu piesārņojums galvenokārt izpaužas redzamajā gaismā un infrasarkanajos staros, jo Saules sistēmas sīkie ķermeņi atstaro galvenokārt Saules gaismu, bet paši visvairāk izstaro 5–20 mikronu garus infrasarkanos viļņus. Šāds piesārņojums infrasarkanos viļņos ietekmēs novērojumus no infrasarkanā staru kosmiskām observatorijām, tādām kā *Spitzer* un *Herschel*.

Ģ. Sabo un A. Simons aplūko trīs asteroīdu piesārņojuma veidus.

1. Nesaskatāmie asteroīdi, kuru pēdas nav redzamas, bet kuru starojums tomēr pa-



Eiropas Ārkārtīgi lielā teleskopa (*European Extremely Large Telescope – E-ELT*) projekts iecerēts ar galvenā spoguļa diametru 42 metri un sekundārā spoguļa diametru 6 metri.

http://www.eso.org/public/astronomy/projects/e-elt_euw.html

- lielina fona līmeni daļai no debess lauka, kas var ietekmēt fotometrisko mērījumu precizitāti, it kā palielinot trokšņus.
2. Saskatītie, bet nepazītie asteroīdi. Tie piesārņo zvaigžņu lauku, jo var tikt uzskatīti par mainīgzvaigznēm, islaicīgiem objektiem, supernovām, gamma staru optiskām komponentēm utt.
 3. Asteroīdi, kas atpazīti kā asteroīdi. Tie daudz netraucē, izņemot gadījumus, kad to attēls saskaras vai saplūst ar pētāmo objektu.

Asteroīdu atstarotā gaisma ir atkarīga no asteroīda redzamā šķērsgriezuma laukuma, no albedo jeb atstarošanas spējas, no asteroīda fāzu leņķa. Lai novērtētu pirmā veida piesārņojuma lielumu kādā ekliptikas zonas vietā, jāsummē visu šai virzienā esošo aste-

roīdu atstarotā gaisma, tātad jāzina dažāda lieluma asteroīdu telpiskais sadalījums Saules sistēmā. Šāda sadalījuma modeļa noteikšana ir ļoti sarežģīta. Aptuvenus atrisinājums ir globāla sadalījuma modelis visu lielumu asteroīdiem. Pašlaik visvairāk atzītais modelis ir Statistiskais asteroīdu modelis, kas paplašina zināmo asteroīdu sadalījuma empīrisko modeli līdz asteroīdiem ar diametru, lielāku par 1 km. Taču ārkārtīgi lielie teleskopi saskatīs arī daudz mazākus asteroīdus, sasniedzot saskatīšanas robežu 10–100 m diametra asteroīdiem. Tāpēc Statistiskais asteroīdu modelis jāpaplašina 10 m – 1 km intervālā.

Autori secina, ka asteroīdu atklāšana un identificēšana ir nepieciešams solis ļoti lielo teleskopu novērojumu datu apstrādei. 🌌

MĀRTIŅŠ GILLS

IK DIENU TĪKLĀ KOPĀ AR ASTRONOMIJU

Starptautiskā astronomijas gada 2009 (SAG2009) ietvaros vairāki projekti bija orientēti tieši tīmekļa lietotājiem. Mērķis – nodrošināt pēc iespējas plašu un operatīvu informācijas izplatību neatkarīgi no interesenta atrašanās vietas uz mūsu planētas. Dažus veiksmīgos tīmekļa projektus plānots turpināt arī pēc SAG2009 noslēguma. Piedāvājam *ZvD* lasītājiem pašiem izmēģināt trīs pazīstamākos un labāk veidotos tīmekļa projektus: *Portal to the Universe* (Visuma portāls), *Cosmic Diary* (Kosmiskā dienasgrāmata) un *365 days of Astronomy* (Astronomijas 365 dienas). Tālāk – iesākumam mazliet vairāk par katru no tiem.

Portal to the Universe:

www.portaltotheuniverse.org

Šo vietni var dēvēt par astronomijas ziņu, attēlu, paraižu (angl. – *podcast*), tīmekļa žurnālu (angl. – *blog*) apvienotāju jeb agregatoru. To ir vērts ielikt sava pārlūka grāmatzīmēs kā vienu no adresēm, kurā ir vērts ielūkoties, līdzko parādās jautājums, kāda šobrīd ir Saules aktivitāte, cik ir Saules plankumu, kur uz Zemes ir diena vai nakts, ko šobrīd var novērot debesis, kāda ir Mēness fāze, vai arī vienkārši uzzināt, kādas ir attiecīgās tīmekļa īpašās dienas bildes. No šā portāla ir saites arī uz astronomijas jaunuumiem, citiem ziņu apvienotājiem.

SAG2009 iesākumā, kad portāls vēl nebija atklāts, bet to jau pamazām sāka reklamēt, tā pamatnostādne bija kalpot par galveno resursu ar astronomiju saistītas informācijas sistematizētai meklēšanai. Varēja noprast, ka būs

iespēja vienotā veidā iegūt pārskatu par visām pasaules observatorijām un instrumentiem, kā arī nokļūt attiecīgo institūciju pašu veidotajās vietnēs. Tāpat veidotājiem bija doma par katalogu izveidi dažādu citu astronomijas tēmu interneta resursiem, kuri būtu orientēti, piemēram, uz izglītību, vēsturi, etnogrāfiju, optiku, interferometriju utt. Diemžēl šobrīd portāls šajā tiešām nepieciešamajā virzienā nav attīstīts un nav isti zināmi veidotāju plāni. Lai arī visniedomājāmākās lietas var sameklēt ar *Google* vai citiem meklētājiem, redaktoru veidoti hierarhiski vai atslēgvārdu katalogi būtu ļoti noderīgi ikvienam, kurš vēlas iegūt sistematizētu skatījumu.

Cosmic Diary: cosmicdiary.org

Pēdējā pusotra gada laikā Latvijas ziņu portāli ir bagātinājuši savu piedāvājumu ar tīmekļa žurnāliem jeb blogiem, kas pēdējos gados ir globāla sava veida modes tendence tīmekļa satura attīstībā. Tīmekļa žurnālos ir iespēja bez žurnālistu starpniecības uzzināt kaut ko vairāk par notiekošo kādā konkrētā profesionāli, ģeogrāfiski vai sociāli nodalītā vidē. Dominē personīgie iespaidi, personīgais viedoklis, un lasītājs pats vērtē, vai tas ir interesanti, pieņemami un ticami. SAG2009 ietvaros ir sākts blogošanas projekts astronomu vidū. Ik dienu nāk žurnālu ieraksti no astronomiem dažādās observatorijās. Nav oficiālu tekstu, bet ir unikāla iespēja uzzināt vairāk par novērojumu un datu apstrādes darba specifiku, attieksmi pret konkrētiem darbiem, viedokļiem, globāliem procesiem.

Tiem, kuri vēlas kļūt par astronomiem, tā ir kā atvērto durvju diena, kur var izvērtēt, ko nozīmē strādāt astronomijas vidē. Svarīgi ir tas, ka astronomi raksta ne tikai par darbu. Viņi raksta arī par sadzīvi, atpūtu, vaļaspriekiem, ģimeni. Gada vidū *Cosmic Diary* projektā bija 27 dienasgrāmatu autori no dažām pasaules valstīm. Ir iespējams skatīt ierakstus pēc autora, datuma un meklēt pēc atslēgvārdiem.

*365 days of Astronomy:
365daysofastronomy.org*

Timeklis jau labu laiku nav vairs tikai teksts un attēli. Tiek publicēti videomateriāli un skaņu ieraksti, bet daļai interneta lietotāju ikdiena saistās ar paraīžu jeb podkāstu klausīšanos. Princips ir pavisam vienkāršs: lietotājs parakstās uz noteikta veida radiopārraidēm, dators tās automātiski lejupielādē no atbilstošajiem tīkla resursiem, lietotājs tās iekopē savā kabatas mūzikas atskaņotājā un var klausīties sev vēlamā laikā un vietā. Jau dažus

gadus šādus pakalpojumus piedāvā gan pazīstamas raidorganizācijas, tādas kā *BBC*, gan arī individuāli neatkarīgie autori. SAG2009 ietvaros tiek realizēts projekts katru dienu publicēt vienu jaunu astronomijai veltītu raidījumu, kuru autori var būt no jebkuras vietas pasaulē. Galvenais nosacījums ir tāds, ka tam jābūt par astronomiju, jābūt angļu valodā un relatīvi labā tehniskā kvalitātē. Un tāds ir arī rezultāts – ik dienu ir pieejams kāds raidījums par astronomijas vēsturi, par vaļasprieku astronomiem, par kādu pētniecības projektu, par observatorijām un to darbu. Ir mājas apstākļos rakstīti raidījumi, ir profesionāli sagatavoti. Ir aizraujoši, ir garlaicīgi. Daudzveidība ir liela, daļa raidījumu tematiski tuvi, daži šauri specifiski, bet saprotami un interesanti.

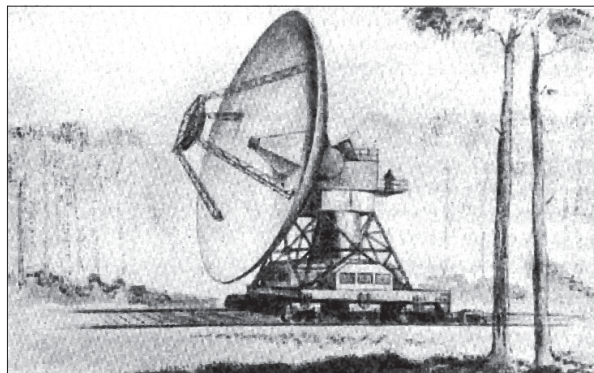
Kā izvēlēties, ko klausīties? Anotācija var nesniegt pilnu priekšstatu par raidījumu. Tādēļ ieteicams lejupielādēt lielāku skaitu paraīžu un paklausīties tās izvēles kārtībā. Nav īpaši būtisks datums, kurā tās publicētas – gada beigās to būs 365. 🐦

IRENA PUNDURE

ARTURS BALKLAVS UN LATVIJAS ASTRONOMIJA

(turpinājums)

Pēc 1969. gada: MAINĪGAS BĀZES RADIOINTERFEROMETRA PROJEKTS NETIEK REALIZĒTS; RIEKSTUKALNĀ NOSTIPRINĀS SARKANO MILŽU UN SAULES RADIOSTAROJUMA PĒTNIECĪBA



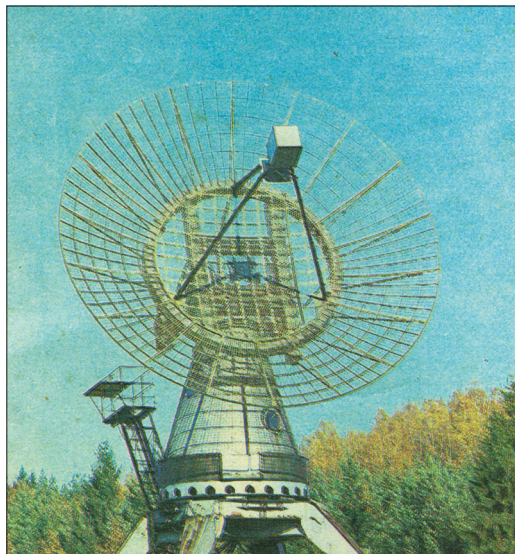
“Šis observatorijas radioastronomu izstrādātais radiointerferometra projekta variants guva pozitīvu PSRS ZA Radioastronomijas padomes nozīmētās spe-

Viens no mainīgas bāzes divantenu 30 m radioteleskopiem ZA Radioastrofizikas observatorijas (RaO) 2x2 km radiointerferometram (*projekta zīmējums, RaO SKTB vadītājs E. Bervalds*).

No “Zvaigžņotās debess” 1981./82. gada Ziemas laidiena 56. lpp.

ciālās ekspertu komisijas novērtējumu. Taču no tā celtniecības vajadzēja atteikties, jo projekta realizēšanas izmaksas bija par liela, lai tās varētu nodrošināt ar Latvijas PSR Zinātņu akadēmijai pieejamiem līdzekļiem.

(..) Rūpīgi izanalizējot zinātniskā pētniecības darba pieredzi, panākumus, jau iesakņojušās tradīcijas un iespējas, t.i., kolektīva kvalifikāciju, esošo instrumentālo bāzi utt., observatorijas Zinātniskā padome (priekšsēdētājs f. m. z. k. A. Balklaus. – I.P.)



Spoguļantena (diametrs 10 m, izgatavota Vladimīrā), ar kuru no 1972. līdz 1993. gadam reģistrēja Saules integrālo radiostarojumu un tā kvaziperiodiskās fluktuācijas decimetru viļņu diapazonā.

No žurn. Zvaigzne, 1987, nr. 11 1. vāka



Astrofizikas laboratorijas astronomu saviem spēkiem zvaigžņu elektrofotometrijai sarūpētos divus vienādus Kasegrēna tipa reflektorus (spoguļa diametrs – 55 cm, fokusa attālums – 750 cm) 1970. gadā pārvietoja tiem īpaši uzceltajā paviljonā. Paviljona stiklaplasta kupoli (diametrs 6,5 m) ir pašu lolojums un veikums, sākot ar projektēšanu un beidzot ar izgatavošanu.

No žurn. Zvaigzne, 1987, nr. 11, 18. lpp.

1970. gadā pieņēma lēmumu turpmāk koncentrēt zinātniskos un materiālos resursus tikai divu astrofizikālu problēmu risināšanai. Pirmkārt, optiskās astronomijas jomā virzīt pētījumus uz sarkano milžu dažādo grupu sadalījuma, fizikālo parametru, evolucionāro likumsakarību un ģenētisko sakaru izziņāšanu. Otrkārt, radioastronomijas jomā izvērst Saules radiostarojuma pētījumus ar nolūku noskaidrot Saules aktivitātes parādību fizikālos cēloņus un izstrādāt šo parādību prognožu metodiku.

(..) Radioastronomijas jomā pievēršanos Saules tematikai noteica ne tikai iepriekšējos gados gūtā pieredze, izveidojušās tradīcijas, sasniegumi, kadri un tehniskās iespējas, bet arī Saules radiostarojuma pētījumu lielā aktualitāte un visā pasaulē vērojamā tendence piegriezt šiem pētījumiem arvien lielāku vērību. Tas arī ir saprotams, jo, kā rāda šie pētījumi, tad Saules radiostarojums satur ļoti nozīmīgu un vēl nebūt līdz galam atšifrētu informāciju par Saules hromosfērā un vainagā notiekošiem procesiem. Interese par šiem procesiem īpaši palielinājusies tāpēc, ka ir konstatēts neapšaubāms sakars starp Saules

aktivitātes izpausmēm un dažādām ģeofizikālām parādībām. It īpaši tas attiecināms uz tiem aktivitātes procesiem, kurus pavada ar dažādu, bieži vien ļoti lielu enerģiju apveltītu lādētu daļiņu, galvenokārt protonu, izmešana starplanētu telpā. Ja šādu lādētu daļiņu plūsmas skar Zemi, tad, izrādās, mainās meteoroloģiskie apstākļi, rodas izmaiņas Zemes magnētiskajā laukā un sākas magnētiskās vētras, tiek izjaukta Zemes jonosfēras stāvoklis un līdz ar to traucēti radiosakari īso un ultraiso viļņu diapazonā, izmainās organismu dzīvības procesu norises utt. Iegūti dati, kas rāda, ka Saules aktivitātes procesi būtiski ietekmē vīrusu un baktēriju vairošanos, koksnes pieaugumu mežos, lauku auglību utt.

(..) Tuvākajos gados observatorijas radioastronomi iecerējuši noskaidrot Saules atmosfēras viļņveida procesu sakarus ar hromosfēras uzliesmojumiem, kuru gaitā starplanētu telpā tiek izmestas augstas enerģijas korpuskulu plūsmas.

Šim nolūkam 70. gadu sākumā observatorijā uzstādīti divi jauni radioteleskopi: pirmais – RT–10, kura paraboliskā spoguļa diametrs ir 10 m, paredzēts Saules radionovērojumiem decimetru viļņu diapazonā, bet otrais – RT–1, kura paraboliskā spoguļa diametrs ir 1 m, – Saules novērojumiem cm viļņu diapazonā. Latvijas PSR ZA RAO, kas patlaban ir viena no jaunākajām PSRS observatorijām, var uzskatīt par modernu observatoriju, kas ir samērā labi apgādāta gan ar optiskajiem, gan radioastronomiskajiem instrumentiem.”

No A. Balklavs **“Latvijas PSR ZA Radioastrofizikas observatorija”**. – 1978, 20., 22.–24. lpp.

Pēc J. Ikaunieka pēckšņas nāves 1969. gada 27. aprīlī Latvijas Zinātņu akadēmijas vadība kā piemērotāko kandidatūru Radioastrofizikas observatorijas (RO) direktora postenim izvēlējās A. Balklavu, un Baldones Riekstukalnā izveidotā ZA Observatorija nonāca viņa atbildībā tai brīdī, kad līdzekļu trūkuma dēļ tika pārvilkta svītra lielajam radiointerferometrijas projektam Latvijā (krietni vēlāk, pa-

domju armijai atstājot Latviju, izrādījās, ka līdzīgas antenas Latvijā tika uzbūvētas, taču tikai militāriem nolūkiem Ventspils rajona Irbenē). Kaut ar pieticīgākiem instrumentiem, tomēr radioastronomiskie pētījumi tika attīstīti: iegādājās spoguļantenu RT–10, ar ko no 1972. līdz 1993. gadam reģistrēja Saules integrālo radiostarojumu un tā kvaziperiodiskās fluktuācijas decimetru viļņos, Saules radioteleskops RT–2.5 un sistēmas *Dreif* radioteleskops RT–1 kalpoja centimetru viļņu diapazona radiostarojuma uztveršanai.

Riekstukalnā paplašinājās arī novērojumi optiskajā astronomijā. 1970. gadā uzceltajā paviljonā novietoja divus 55 cm spoguļteleskopus precīziem



Kopš 1974. gada LZA Radioastrofizikas observatorija izdeva periodisku zinātnisku rakstu krājumu, kuros atspoguļoti pašu oriģinālo pētījumu rezultāti (atbildīgais redaktors A. Balklavs, izdevniecība *Zinātne*). Pavisam līdz 1993. gadam iznāca 36 laidieni.

fotoelektriskiem zvaigžņu spožuma mērījumiem. Katru skaidru nakti sākas intensīvi novērojumi ar nesen uzstādīto Šmidta sistēmas (80/120/240) cm teleskopu, ar ko tika pētīts gan zvaigžņu spožuma mainīgums, gan meklētas jaunas oglekļa zvaigznes. Šmidta sistēmas teleskopu sāka izmantot arī starptautiskās novērojumu programmās (...). Šis darbs ir ieguvis starptautisku astronomu ievēribu un atzinību. Par to liecināja arī IAU ZA Observatorijas astronomiem uzticētā visu līdz šim atklāto Galaktikas C (oglekļa) zvaigžņu apzināšana un to pozīciju kopkataloga revīzija un papildināšana, kas tiek veikta kopš 1997. gada.

Pētījumu rezultātus publicēja zinātniskajos žurnālos, rakstu krājumos un monogrāfijās. Ar 1974. gadu (līdz 1993. gadam) sāka iznākt Radioastrofizikas observatorijas zinātnisko rakstu krājums "Saules un sarkano zvaigžņu pētījumi". Līdztekus zinātniskās pētniecības darbam netika aizmirsta zinātnes popularizēšana.

A. Balklava vadībā Radioastrofizikas observatorija nostiprinājās ar izteikti skaidru struktūru – divām zinātniskajām (Astrofizikas un Saules fizikas) daļām un divām tehniskajām (Automatizācijas un tehniskā nodrošinājuma un Vispārējā) daļām. Atšķirībā no Ikaunieka, bez kura ziņas neko nedrīkstēja pasākt, Balklavs padotos radināja pie patstāvības un atbildības par viņiem uzticētajiem uzdevumiem. Mainījās zinātnisko semināru vadīšanas prakse, ar laiku A. Balklavs pats paturēja tikai Filozofijas semināru rīkošanu, kuros tika izskatītas no politiskā viedokļa tiem laikiem diezgan "vaļiņas" tēmas. Gadu gaitā Observatorijā ievērojami pieauga pamatdarbinieku skaits, zinātnisko grādu ieguvušo skaits dubultojās. Uzturot ciešus kontaktus ar PSRS ZA Astronomijas un Radioastronomijas padomēm, Latvijas Valsts universitāti beigušie jaunie speciālisti stažējās vadošajās PSRS astronomiskajās iestādēs Krimā, Maskavā, Pulkovā, Ņeņingradā, Zelenčukā. Latvijā tika rīkotas svarīgas vissavienības astronomu vadības izbraukuma sēdes

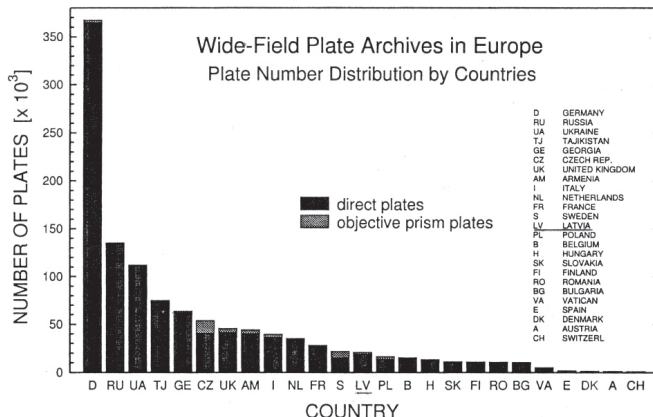


Diagramma. Plaša redzeslauka astrouzņēmumu arhīvi Eiropas valstīs. Uz abscisas – valstu saīsināti apzīmējumi (LV – Latvija), uz ordinātas – astrouzņēmumu skaits (reizināts ar 10³).

No žurn. *Baltic Astronomy*, 2000, vol. 9, N4, 616. lpp.

un konferencēs.

No *ZuD*, 2002/03, Ziema (178), 31., 32. lpp.

“1989. un 1990. gadā, kurus var uzskatīt par Latvijas astronomijas lielākā uzplaukuma gadiem, Latvija ar divām profesionālām observatorijām – Latvijas Universitātes Astronomisko observatoriju (LU AO) un Latvijas ZA Radioastrofizikas observatoriju (LZA RO) – un apmēram 25 profesionāliem astronomiem pasaules astronomijas kontekstā izskatījās ļoti normāli. Par dažām vienībām lielāks varēja būt profesionāļu skaits, jo, kā rāda vidēji statistiskās normas, optimāli ir, ja ar kosmiskās informācijas vākšanu, analīzi un ražošanu nodarbojas 1/100 000 daļa no sabiedrības kolektīvajām smadzenēm, tādēļ, rēķinot uz tolaik 2,7 miljoniem Latvijas iedzīvotāju, šis astronomu skaits varēja būt ap 30. Mūsdienīgāks varēja būt arī abu observatoriju instrumentālais un tehniskais aprīkojums.

Latvijas astronomi bija guvuši starptautisku atzinību vairākos pētījumu virzienos, piemēram, vēlo spektra klašu un pekulāra ķīmiskā sastāva zvaigžņu mainīguma un evolūcijas pētījumi, Saules sistēmas mazie ķermeņi, astronomisko instrumentu būve, satelītu lāzē-

lokācija u.c. Arī ideju nozīmīguma un vērienīguma ziņā Latvijas astronomi neatpalika no saviem ārzemju kolēģiem, un ļoti iespējams, ka Riekstukalna observatorijai piederētu dažs labs no Grinbenkas (ASV) lielas bāzes radiointerferometra atklājumiem, ja 60. gados būtu izdevies realizēt Jāņa Ikaunieka iecerī par krustveida mainīgas bāzes radiointerferometra būvi ar 30 m diametra paraboliskām antenām (sk. J. Ikaunieks un G. Petrovs. "Latvijas PSR ZA Astrofizikas laboratorijas radiointerferometra projekts". – *ZvD*, 1961. g. pavasaris, nr. 11, 29.–34. lpp.).

Latvijas astronomijas augsto līmeni atzīmēja arī starptautiskā ekspertīze, kas ar dāņu valdības atbalstu tika veikta 1992. gadā.

Latvijas vietu pasaules un Eiropas kontekstā nosacīti var ilustrēt ar diagrammu par uzņemto liela redzes lauka astronēgativu skaitu (skat. diagrammu)."

No A. Balklaus "Latvijas astronomija pēc Trešās atmodas". – *ZvD*, 2001/02, Ziema (174), 28., 29. lpp.

(Turpmāk par laika posmiem 1990.–1997. un 1997.–2005.)

JAUTĀ LASĪTĀJS ❧ JAUTĀ LASĪTĀJS ❧ JAUTĀ LASĪTĀJS ❧ JAUTĀ LASĪTĀJS

Kā pie debess atrast Andromedas galaktiku M31?

Kad to darīt? Protams, darāms tas ir naktī, kad spīd zvaigznes, un vislabāk tajā naktī stundā, kad Andromedas zvaigznājs atrodas augstu virs apvāršņa. M31 novērošanai piemērots zvaigžņu stāvoklis Latvijā iestājas pēc gaišo vasaras nakšu sezonas, t.i., augusta mēnesī, pie tam šai laikā nakts beigās. 1. septembrī Andromedas zvaigznājs kulminē jeb atrodas visaugstāk pie debess dienvidu pusē ap diviem naktī, bet 1. oktobrī ap pusnakti, 1. novembrī – ap 22, 1. decembrī – ap 20, utt.

Un kā? Ap minētajiem Andromedas kulminācijas laikiem dienvidu pusē ap 50-60 grādu augstu pie debess viegli ieraugāms tā saucamais Pegaza kvadrāts – četru spožu zvaigžņu figūra. To veido trīs Pegaza zvaigznāja zvaigznes α , β , γ , un Andromedas zvaigzne α , kuru vizuālais zvaigžņlielums (V) attiecīgi ir 2.49, 2.42, 2.83 un 2.06 (*attēls*). Turpinot "kvadrāta"* augšējo malu no β Peg uz α And uz rietumiem (*pa kreisi*) un pagriežot šo nogriezni 10-20 grādu pulksteņrādītāju kustības virzienā caur zvaigzni δ And ($V=3.27$) "kvadrāta" augšmalas attālumā nonākam pie zvaigznes β And ($V=2.06$). Pa labi uz augšu (*ziemeļrietumu virzienā*) no pēdējās ir vēl vājāka zvaigznīte μ And ($V=3.87$). Pagarinot nogriezni β And – μ And par tāda paša garuma nogriezni, un pagriežoties ap 10 grādu pulksteņrādītāju kustības virzienā, nonākam pie Andromedas miglāja, īstenībā Andromedas galaktikas jeb M31 vietas starp zvaigžņotās debess spīdekļiem.

Kā saskatīt M31 ar neapbruņotu aci? Ja īsto vietu pie debess ir izdevies atrast, saskatīt galaktiku M31 izdosies tikai tad, ja būs labvēlīgi arī citi apstākļi: debess tumšums un atmosfēras caurspīdība, netraucēs novērošanas vietai tuvais mākslīgais apgaismojums. Pēdējais apstākļis padara gandrīz neiespējamu M31 galaktikas saskatīšanu bez optikas palīdzības pilsētās, ja nu vienīgi to nomalēs. Galvenais dabiskais traucēklis ir Mēness, ja tas nav ļoti jauns, vai ļoti vecs – tātad, ja nav šaurs sirpītis. Mēness gaisma padara pārāk gaišu debess fonu. Cits traucēklis var būt atmosfēras ne visai labā caurspīdība:



* Pegaza kvadrāta plašāka apkārtnē ir redzama J. Kauliņa raksta "Zvaigžņotā debess 2009. gada rudenī" 1. attēlā 59. lpp.

zvaigznes gan spīd, bet redzamas ir tikai spožākās.

A.A.

MARTIŅŠ SUDĀRS, *kompānija* Thales Alenia Space (*Turīna*)

IXV – EIROPAS SOLIS PRETĪ DAUDZKĀRT IZMANTOJAMIEM KOSMOSA KUĢIEM

Kā zināms, ASV jau drīz atgriezies pie kapsulu kā atmosfēras laivu izmantošanas, Krievija savukārt tuvākajā nākotnē nedomā uzticamo *Soyuz* aizstāt ar kādu citu kosmosa kuģi, Eiropas Kosmosa aģentūra ir pārliecināta, ka tieši daudzkārt izmantojami kosmosa kuģi atgūs savu lomu tālākā nākotnē. Un šeit runa nav tikvien par pilotējamām atmosfēras laivām, bet arī kravas kuģiem un daudzkārt izmantojamiem pie nesējraķešu piekabināmiem pārātrinājumiem. Jāpiebilst, ka runa ir par tālāku nākotni, jo Eiropas Kosmosa aģentūras pašreiz izstrādājams pilotējams kosmosa kuģis *ARV* arī būs kapsula, kas izmantos *ATV* kravas kuģa platformu, bet kravas modulis tiks aizstāts ar kapsulu. Jebkurā gadījumā pašreizējā Eiropas pieredze atmosfēras laivu izstrādē ir pavisam neliela, tādēļ nepieciešami loģiski un pakāpeniski soļi nepieciešamās pieredzes un zināšanu iegūšanai. To iespējams paveikt ar eksperimentāliem nepilotējamiem kosmosa kuģiem, kāds ir arī *IXV* (*Intermediate eXperimental Vehicle*) (sk. vāku 4. lpp.).

Kas ir *IXV*? Tā ir automātiska nepilotējama atmosfēras laiva jaunu tehnoloģiju izmēģināšanai un inženiertehniskās pieredzes iegūšanai, kādas līdz šim Eiropai nav bijis. *IXV* izstrādē piedalās kompānijas no gandrīz visām *ESA* valstīm un viena no ASV, bet projekta vadība ir nodota Itālijas–Francijas uzņēmumam *Thales Alenia Space*, kas veiks detalizētās izstrādes otro fāzi, galvenos izgatavošanas, testēšanas darbus un ar kompānijas *Altec* palīdzību arī pašas misijas organizēšanu un vadišanu.

IXV savā ziņā ir unikāls lidaparāts. Tikai ne daudzas atmosfēras laivas vadībai ir izmantotas aerodinamiskās vadības virsmas kosmosa kuģu stāvokļa un trajektorijas kontrolei. No misijas veikušajiem projektiem tie ir *ASV Space Shuttle*, *PSRS Buran* un vēl atsevišķi vienas vai otras minētās valsts eksperimentāli prototipi.

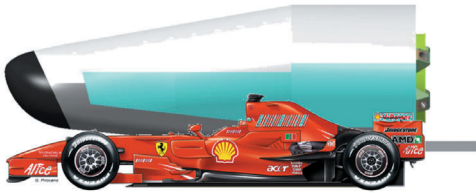
Mazliet par pašu misiju. *IXV* būs pirmais jaunās Eiropā izstrādātās nesējraķetes *VEGA* pasažieris, un tā 2012. gadā 1800 kg smago un piecus metrus garo “pasažieri” nogādās suborbitālā trajektorijā no *Kourou* kosmodroma Franču Gviānā ar aprēķinu, ka ieiešana atmosfērā notiks virs Klusā okeāna mazliet uz austrumiem no Papua Jaungvinejas, un misija varēs sākties.

Par atmosfērā ieiešanas augstumu (*entry interface point*) parasti definē 120 km augstumu.



IXV ieiešana atmosfērā. Karstākās vietas – kosmosa kuģa deguns un aizplāksņi.

Attēls no CNES



Šādi vieglāk iztēloties *IXV* izmērus.

Attēls no ESA

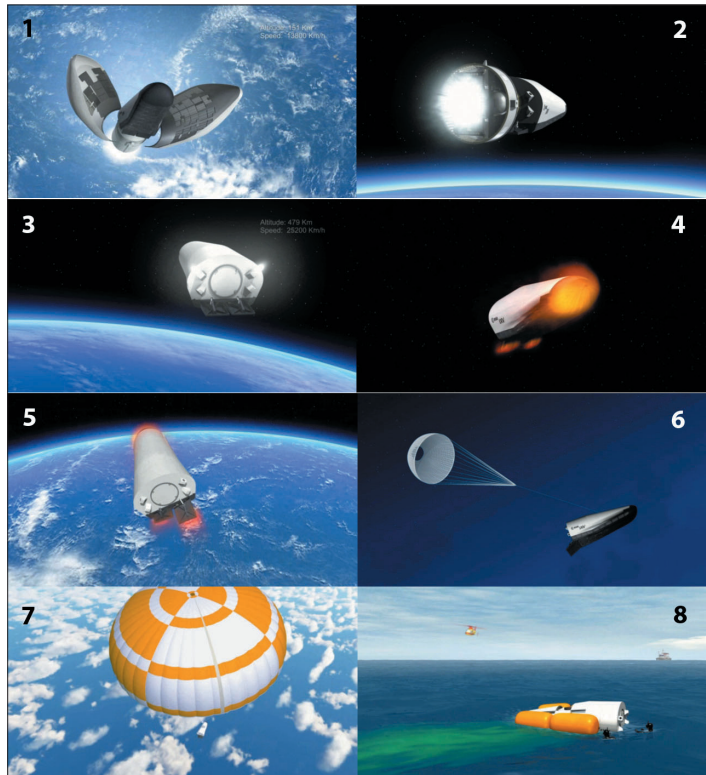
tumu, kad aerodinamiskie spēki kļūst pietiekami lieli un sāk dominēt pār lidaparāta dinamiku. Līdz tam par *IXV* orientāciju telpā rūpēšies četri nelieli kosmosa kuģa aizmugurē novietoti raķešdzinēji. Atmosfēriskajā lidojuma fāzē to funkcijas pārņems divi aizplākšņi, izņemot šķērsvirziena vadību, kura ar aizplākšņiem nav iespējama.

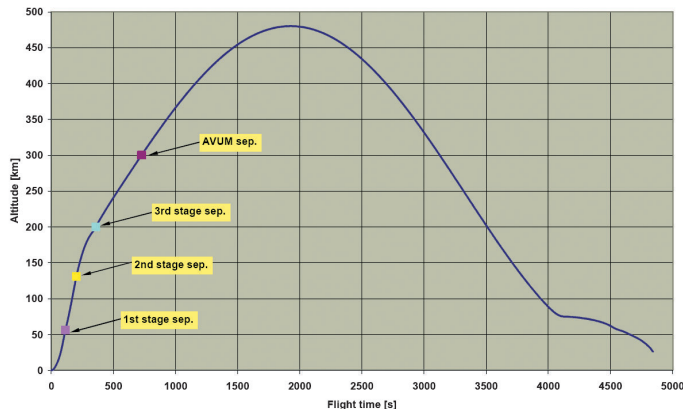
Misijas norises secība: **1)** starts ar VEGA nesēja raķeti. Attēlā darbojas nesēja raķetes 3. pakāpe un tiek nomests aerodinamiskais apvalks; **2)** precīzā trajektorijā atmosfēras laivu ievada ar *AVUM* augšējo pakāpi; **3)** orientācijas korekcijas manevri lielā augstumā (ārpus atmosfēras); **4)** plazmas mākoņa veidošanās ap degunu un aizplākšņiem ap 80 km augstumā; **5)** manevri lielā augstumā un ātrumā (60 km augstumā, 20–22 skaņas ātrumi), izmantojot aizplākšņus; **6)** virsskaņas bremzējošais izpletnis, kas tiks atvērts aptuveni 22–26 km augstumā; **7)** galvenais izpletnis, lai nodrošinātu lēnu nolaišanos ūdenī ar vertikālo ātrumu 7 m/s; **8)** *IXV* no nogrimšanas okeānā pasargā piepūšami gaisa spilveni. Tur tas tiks savākts, lai vēlāk nogādātu to atpakaļ Eiropā.

Attēli no ESA

Lai nosēšanās notiktu paredzētajā vietā, nepieciešams veikt noteiktus manevrus, ar kuriem iespējams kontrolēt gan lidojuma tālumu (*downrange*), gan šķērsnovirzi (*crossrange*) no sākotnējās trajektorijas virziena. Lai nodrošinātu optimālu siltuma izkliedi uz karstuma vairoga, *IXV* gandrīz visu laiku no ieiešanas atmosfērā lidos ar konstantu uzplūdes leņķi 45 grādi (līdzīgi *Space Shuttle* lido ar konstantu 39–40 grādu leņķi). Līdz ar to vienīgais veids, kā kontrolēt lidojuma tālumu un šķērsnobīdi, ir vairāku secīgu sagāzumu veikšana, tādējādi kontrolējot aerodinamiskā cēlējspēka vertikālo komponenti un trajektorijas leņķi. Šo pašu metodi izmanto *Space Shuttle*, veicot parasti četrus sagāzuma manevrus – divus uz katru pusi.

Misijas nobeigums atšķirībā no *Space Shuttle* nebūs nosēšanās uz skrejceļa, bet gan nolaišanās ar izpletņi Klusajā okeānā. Izpletņa





Lidojuma augstuma atkarība no misijas laika. Kā redzams, šis grafiks iekļauj arī pacelšanos ar VEGA nesejraķeti līdz tās 4. pakāpes (AVUM) atdališanai. No atdališanas līdz ieešanai atmosfērā IXV atrodas suborbitālā trajektorijā. Ieešana atmosfērā sākas no 120 km augstuma.

Attēls no ESA

sistēma sastāv no trim pakāpēm, kur pirmā tiek atvērta vēl virsskaņas ātrumā, lai garantētu IXV stabilitāti zemskāņas ātrumos. Lidzīgi kā praktiski visas kapsulas, IXV zemskāņas ātrumā, tuvu pie skaņas ātruma, ir aerodinamiski nestabils – tas nozīmē, ka IXV dabīgi cenšas ieņemt uzplūdes leņķi, kas ir tāls no vēlamajiem 45 grādiem.

Vēlreiz jāuzsver, ka IXV tiek projektēts kā eksperimentāla atmosfēras laiva noteiktu eksperimentu un testu veikšanai un nav prototips kādam jau iepļānotam kosmosa kuģim. Iespējams pat, ka tādas formas atmosfēras laiva nekad netiks uzbūvēta, taču iegūtā pieredze ir pamats jebkādu citu atmosfēras laivu, kas nav kapsulas, izstrādei. Tā kā IXV ir veidota programmas FLPP (*Future Launchers Preparatory Programme*) ietvaros, tā var kalpot arī kā nākamā paaudžu Ariane raķešu daudzkārt izmantojamo pakāpju informācijas un pieredzes avots.

Kā jau ikvienā projektā, neiztikt arī bez daudzām jo daudzām problēmām. Tās visas iedalās divās grupās – inženiertehniskajās un menedžmenta problēmās. Ar pirmo no tām iespējams tikt galā, ja nav otrās grupas sarežģījumu. Savukārt neprofesionāls projekta menedžments novestu pie nesaskaņām atmosfēras laivas projektēšanā un līdz ar to arī inženiertehniskām grūtībām, kuras grūti risināt komsosa kuģa beidzamajās izstrādes

fāzēs. IXV projekta ietvaros tika nomainīts galvenais atbildīgais uzņēmums – no EADS Astrium tagad darbi tika uzticēti Thales Alenia Space Italia. Tā kā pēc šāda Eiropas Kosmosa aģentūras lēmuma pirmais no minētajiem “apvainojās”, daži no paredzētajiem komponentiem, ko izstrādāja Astrium, vairs projektam nebija pieejami. Bez tam tika nomainīta lielākā daļa industriālās komandas. Sekas – nepieciešamība pēc vienas papildu izstrādes fāzes, ko sauc par konsolidācijas fāzi, un paredzētā lidojuma pārbīdīšanās par pusgadu tālāk nākotnē. Pašlaik projekts atrodas šajā konsolidācijas fāzē, kura ilgs līdz gada beigām, un šajā laikā iesaistītajām kompānijām jānāk klajā ar risinājumiem visām eksistējošajām inženiertehniskajām un menedžmenta problēmām. Šis projekts tiek saukts par zemo izmaksu projektu, lai gan tā budžets ir ap 120 miljoniem eiro, kas patiesībā atmosfēras laivas izstrādei nav daudz.

Ja nenotiks neparedzētas aizkavēšanās, IXV savu lidojumu veiks 2012. gadā, kas jau ir pavisam tuvu, jo atlikušo darbu un neskaidrību par atsevišķiem projekta tehniskās realizācijas aspektiem ir vēl daudz. Ņemot vērā, ka projektā netiek izmantotas nepārbaudītas vai revolucionāras tehnoloģijas, turpmākā izstrādes gaita praktiski ir atkarīga no tā, kā iesaistītie uzņēmumi spēs izpildīt tiem uzticētos pienākumus un kā iekļausies paredzētajā budžetā. 🐦

VIESTURS KALNIŅŠ

HIPERDZINĒJS UN HEIMA KVANTU TEORIJA

Kosmosa kuģis uzņem ātrumu, spožs uzliesmojums, un tas pazūd, lai pēc kāda laika atkal parādītos kādas tālas zvaigznes planētu sistēmā. Un tas viss, pateicoties hiperdzinējam – tehnoloģijai, kas vienā mirkli ļauj pārvarēt milzu attālumus, apejot pašreiz zināmos fizikas likumus. Šāda aina ir ļoti izplatīta zinātniskajā fantastikā, bet vai ko tādu iespējams uzbūvēt arī realitātē?

Principā jau pārvietošanās ātrāk par gaismu nav nekas neiespējams, jo Speciālā relativitātes teorija, lai arī definē gaismas ātrumu kā maksimālo iespējamo, tajā pašā laikā nenoliedz iespēju, ka kosmosa kuģis kādos īpašos apstākļos, piemēram, lidojot cauri izmainītam laiktelpas reģionam, varētu nokļūt no punkta A uz punktu B ātrāk, nekā gaisma to pašu ceļu veiktu normālos apstākļos. Tātad teoretiski hiperdzinēju ir iespējams uzbūvēt, tikai kā to izdarīt? Viens gan ir skaidrs: tas nav iespējams ar pašreizējo zināšanu līmeni, tāpēc ir nepieciešamas jaunas un revolucionāras fizi-

kas teorijas, kas radikāli mainītu priekšstatus par Visumu. Šādā kontekstā ievēribas cienīga šķiet Heima kvantu teorija, kas citu vidū izceļas ar savu oriģinālo risinājumu kvantu un relativitātes teoriju apvienošanā. Kvantu teorijā matērijas eksistences pamats ir punktam līdzīga struktūra – elementārdaļiņa, un tā vispārina visas klasiskās teorijas, ieskaitot elektromagnētismu, mehāniku, un piedāvā precīzu izskaidrojumu tādām iepriekš neizskaidrojamām parādībām kā absolūti melna ķermeņa starojums un stabilas elektronu orbītas, bet neapņemas gravitāciju. Savukārt Vispārīgā relativitātes teorija piedāvā ģeometrisku skatījumu uz apkārtnējo pasauli, bet tās četrdimensionālajā laiktelpā, kuru veido trīs telpas un viena laika dimensija, ir iespējama tikai vie-

Visticamāk, hipertelpas loga atvēršana būs saistīta ar izteiktiem optiskiem kropļojumiem, kurus sevišķi labi varēs redzēt no pilota kabīnes.

NASA



na iedarbība – gravitācija. Heima kvantu teorijā šī problēma tiek risināta ļoti vienkārši – ieviešot daudzdimensiju visuma modeli, lai ar Vispārīgās relativitātes teorijas izmantoto ģeometrijas principu varētu aprakstīt ne tikai gravitāciju, bet arī visus pārējos mūsdienu fizikai zināmos spēkus. Tā visumu apraksta kā 12 dimensiju telpu, kura sastāv no piecām savstarpēji saistītām subtelpām, kur augšraksts norāda dimensiju skaitu: IR^3 (telpa), T^1 (laiks), S^2 (struktūra), I^2 (informācija), G^4 (I^2 struktūra). Visas šīs jaunās subtelpas ir imagināras, izņemot telpu veidojošās trīs dimensijas. Tas nozīmē, ka tās realitātē nepastāv, bet no tām var matemātiski konstruēt vairākus metriskos tenzoros, no kuriem katrs atbilst kādam fundamentālās mijiedarbības veidam, līdzīgi kā Vispārīgajā relativitātes teorijā. Analizējot šo metrisko tenzoru lomā reālajā visumā IR^4 (telpa + laiks), Heima teorija, papildus četrām jau zināmajām fundamentālajām mijiedarbībām – elektromagnētiskā, stiprā, vājā un gravitācija, ievieš divas jaunas – kvintesence (vāja, atgrūdoša, gravitācijai līdzīga iedarbība) un divu hipotētisku daļiņu veidots gravitofotonu lauks, kas dod iespēju pārvērst elektromagnētisko lauku gravitācijai līdzīgā laukā.

Vislielāko uzmanību savā pastāvēšanas vēsturē Heima teorija guva 2005. gadā, kad Amerikas Aeronautikas un astronautikas institūts (*American Institute of Aeronautics and Astronautics*) piešķīra ikgadējos apbalvojumus labākajām publikācijām tā rīkotajās konferencēs. Kodoltehnoloģiju un nākotnes dzinēju kategorijā šo apbalvojumu saņēma vācu zinātnieku Valtera Drēšera (*Walter Dröscher*) un Johema Hoizera (*Jochem Häuser*) publikācija, kurā ir aprakstīti Heima teorijā bāzēta kosmosa kuģa dzinēja darbības principi. Viņi matemātiski pierāda, ka gravitofotonu lauku var izmantot, gan lai paātrinātu materiālu ķermeņi, gan arī lai izraisītu tā pāriešanu paralēlā visumā, kura eksistence tiek pamatota ar faktu, ka dzinēja darbības principi ļauj pārsniegt gaismas ātrumu, kas ir pretrunā gan ar Speciālo relativitātes teoriju, gan ar pašu Heima

teoriju. Tā kā pēdējā netieši pieļauj šādu vienu vai pat vairāku paralēlu visumu eksistenci, tad visticamāk, ka noteiktos apstākļos, kad kosmosa kuģim it kā vajadzētu pārsniegt gaismas ātrumu IR^4 , tas nokļūst iepriekšminētajā paralēlajā visumā jeb hipertelpā, kur eksistē atšķirīgas fizikālās konstantes un gaismas ātrums ir daudzkārt lielāks. Tāpēc autoru piedāvātais dzinējs darbojas divās fāzēs. Pirmajā tiek iegūts paātrinājums IR^4 . Ap kosmosa kuģa korpusu ir novietots liels rotējošs gredzens, kas rada spēcīgu magnētisko lauku un pēc vakuuma polarizācijas principa, kas zināms no kvantu elektrodinamikas, no vakuuma izdala virtuālas daļiņas – pozitīvus un negatīvus gravitofotonus. Negatīvos gravitofotonus absorbē gredzena materiālā esošie protoni un neitroni, kā rezultātā tie pārvēršas reālās daļiņas un līdz ar to arī mērāmā spēkā, kas rada konstantu paātrinājumu visam kosmosa kuģim. Šo procesu var aprakstīt arī kā kinētiskās enerģijas iegūšanu no vakuuma, kur rotējošais magnētiskais lauks ir nevis enerģijas avots, bet gan procesa katalizators, tikai jāņem vērā fakts, ka gravitofotonu formā izdalītā enerģija ir vienāda ar 0, bet kosmosa kuģa paātrinājumu rada tieši gravitofotonu absorbcijas process. Otrā fāzē ir lēcieni hipertelpā (*sk. vāku 1. lpp.*), kas varētu ļaut īstenot pat pirmos starpzvaigžņu lidojumus. Ja pirmajā fāzē darbojas tikai negatīvie gravitofotoni un pozitīvie ir lieki, tad ieejai hipertelpā ir nepieciešami tieši atlikušie pozitīvie gravitofotoni, kas, reaģējot ar kosmosa kuģa gravitācijas potenciālu veidojošajiem gravitoniem, pārvērš tos atgrūdošās vakuuma daļiņās jeb iepriekšminētajās kvintesences daļiņās un ap kosmosa kuģi izveido kvintesences lauku, kas izraisa tā pāreju hipertelpā. Ja šo procesu apraksta kā

$$IR^4 \rightarrow IR^4(n) \rightarrow IR^4,$$

kur IR^4 – mūsu Visums, $IR^4(n)$ – hipertelpa, tad veiktais ceļš, ieejot atpakaļ mūsu Visumā, ir $n \cdot v \Delta T$, kur v – ātrums, ar kādu kosmosa kuģis pārvietojās hipertelpā, ΔT – laika posms starp lēcieni hipertelpā un ieeju atpakaļ IR^4 ,

60 T pulsējošā magnēta ģenerators, kas var radīt hipertelpas loga atvēršanai nepieciešamās magnētiskā lauka indukcijas vērtības.

*Los Alamos
National Laboratory*

kādu to redz novērotājs, kas atrodas IR⁴.

Atgriežoties mūsu Visumā, kosmosa kuģa enerģija nemainās. Tas nozīmē, ka ieeja IR⁴(n) nerada nekādu paātrinājumu, vienkārši tajā tiek veikts lielāks ceļš, nekā tas būtu iespējams IR⁴. Līdz ar to nekādi fizikas likumi netiek pārkāpti, jo šādā gadījumā pārvietošanās ātrāk par gaisu ir tikai šķietama. Tomēr autori neapstājas tikai pie hiperdzinēja teorētiskā apraksta un matemātisku aprēķinu ceļā, aptuveni nosakot hipertelpas fizikālās konstantes, piedāvā arī lidojumu scenārijus uz Mēnesi, Marsu un ārpus Saules sistēmas robežām. Piemēram, startējot no Zemes, 150 t smags kosmosa kuģis ar 20 T magnētiskā lauka rotācijas ātrumu 10 000 m/s Mēnesi varētu sasniegt četru stundu laikā. Lēcieni hipertelpā šajā gadījumā nav nepieciešams, jo distance ir pārāk īsa. Citādi ir ar lidojumu uz Marsu. Galamērķa sasniegšanai, izmantojot tikai dzinēja pirmo darbības fāzi, būtu nepieciešamas 34 dienas, jo vajadzīgs gan lielāks ātrums, gan arī bremsēšanas posms. Tāpēc izdevīgāk lietot hiperlēcienu, kas kopējo lidojuma laiku ļautu samazināt uz 2,5 stundām. Starpzvaigžņu lidojumos hiperlēciens ir obligāts, un ar tā palīdzību 10 gaismas gadus varētu veikt 11 dienās.

Skaitļi ir šokējoši, bet kur tad ir problēma? Kāpēc neviens kosmosa kuģis cauri hipertelpai nedodas uz tālu zvaigžņu planētu sistēmām un nekas tamlīdzīgs pat netiek plānots? Atbilde jāmeklē dzinēja tehniskajos parametros. Zemes gravitācijas pārvarēšanai nepie-



ciešams 20 T magnētiskais lauks, bet lēcienam hipertelpā vismaz 30 T, tas ir 500 000 reižu vairāk par Zemes magnētisko lauku! Kaut arī sākotnēji šādi parametri var likties neiespējami, tomēr risinājums pastāv un ir pieejams jau šobrīd – pulsējošie magnēti (*controlled-pulse magnet*). Pasaulē jaudīgākā šāda tipa iekārta atrodas Losalamosā (ASV), un tās radītais magnētiskais lauks 2 sekunžu ilgā pulsā var sasniegt pat 60 T. Tomēr viss nav tik vienkārši, kā izskatās: lai arī pulsējošie magnēti spēj radīt hiperdzinējam nepieciešamās vērtības, tie pagaidām nespēj darboties ilgstoši, jo konstrukciju veidojošajiem materiāliem ir jāiztur ekstremāla slodze, turklāt šāda tipa magnēti patērē milzīgu daudzumu enerģijas un arī fiziskie izmēri nav īsti piemēroti to integrēšanai kosmosa kuģa konstrukcijā. Tuvākā vai tālākā nākotnē iepriekšminētās problēmas tiks atrisinātas, un šis fakts Heima kvantu teorijas piedāvāto risinājumu padara par vienu no reālākajiem kandidātiem, kas varētu hiperdzinēju no zinātniskās fantastikas pārvērst par realitāti. Tiešām, šajā gadījumā nav nepieciešamas ne manipulācijas ar telpu (*Alcubierre drive*), ne tārpeju (*Wormhole*) izveide, ne arī kādi citi tikpat nerealizējami paņēmieni, vienīgi ļoti spēcīgs rotējošs magnētiskais lauks.

Lai arī Heima kvantu teorijas iespējas ir daudzsološas, līdz 2005. gada Drēšera un Hoi-

zera publikācijai reti kurš vispār ko bija dzirdējis par Heima eksistenci un kur nu vēl par viņa teoriju. Arī pēc plašākas publicitātes iegūšanas šī teorija strauju popularitāti negūst, jo vairumam fiziķu tādas idejas kā kvintesence, gravitofoni, paralēli visumi u.c., kaut arī matemātiski pamatotas, šķiet nenopietnas. Un tam visam ir savs iemesls – eksperimentu trūkums, ko savukārt izraisa pašreizējais tehnoloģiju attīstības līmenis.

Daļa no teorijas problēmu cēloņiem jāmeklē arī paša Heima biogrāfijā. Burkharda Heims piedzima 1925. gadā Potsdamā, Vācijā, un jau no sešu gadu vecuma vēlējās nodarboties ar raķešbūves zinātnei, bet to viņam tik ātri neizdevās īstenot. Sākās Otrais pasaules karš, un tā vietā, lai dotos studēt uz universitāti, Heimam piespiedu kārtā bija jāstājas bruņotajos spēkos, kur 1944. gadā laboratorijas sprādzienā viņš zaudēja abas rokas un lielāko daļu redzes un dzirdes, tomēr tas nebija šķērslis, lai 1946. gadā iestātos universitātē un sāktu studēt fiziku. Aizraušanās ar ideju par jauna tipa dzinēja radišanu, relativitātes un kvantu mehānikas teorijām noveda Heimu pie idejas, kuras attīstīšanai viņš veltīja visu savu dzīvi. Tā kā fiziskie trūkumi neļāva viņam pilnvērtīgi darboties komandā un aktīvi aizstāvēt savas idejas, kam vēl pievienojās nedaudz pārspīlētas bailes no pla-

ģiātisma, Heima darbs palika neievērots līdz 1980. gadam, kad dažas viņa grāmatas nonāca pie Drēšera, kurš vēlāk, apvienojot spēkus ar fiziķi un datorzinātņu profesoru Johemu Hoizeru no Zalcgiteras Lietišķo zinātņu universitātes (*Salzgitter University of Applied Sciences*), Heima teoriju pietuvināja praksei, radot principiāli jauna dzinēja projektu, kā rezultāts ir Amerikas Aeronautikas un astronautikas institūta apbalvotā publikācija. Heims mira 2001. gadā Vācijā 76 gadu vecumā, un pašlaik Drēšers ir vienīgais, kas aktīvi turpina attīstīt šo teoriju, meklējot veidus, kā nodrošināt tai eksperimentālus pierādījumus.

Avoti:

Dröscher, W., Hauser J. Guidelines for a Space Propulsion Device Based on Heim's Quantum Theory. – AIAA 2004–3700, AIAA/ASME/SAE/ASEE, Joint Propulsion Conference & Exhibit, Ft. Lauderdale, FL, July 2004, 28 pp.

Dröscher W., Häuser J. Magnet Experiment to Measuring Space Propulsion Heim–Lorentz Force. – 41st. AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference & Exhibit, Tucson, Arizona, 10–13 July, 2005, 10 pp.

Lietz H. Take a leap into hyperspace. // *New Scientist* – 05 January 2006. 🐦

Jaunākie ieguvumi “Zvaigžņotās Debess” bibliotēkā

Žurnāli

Monthly Notices of the ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY. – Vol. **396**, No. 1-4, 11 June – 11 July 2009, p. 1-2432. Vol. **397**, No. 1-4, 21 July – 21 August 2009, p. 1-2224. Vol. **398**, No. 1-2, 1 September - 11 September 2009, p. 1-1040.

ASTRONOMY NOW. – Vol. **23**: No. **7**, July 2009, 98 p.; No. **8**, August 2009, 98 p.; No. **9**, September 2009, 98 p.

Vairāk skat. <http://www.lu.lv/zvd/2009/vasara/jaunieguvumi.html>.

JĀNIS JANSONS

LU FIZIKAS DOCENTS LUDVIGS JANSONS

(29.10.1909.–12.05.1958.) – 100



1. att. Doc. Ludvigs Jansons 1957. gada LUV absolventu izlaidumā

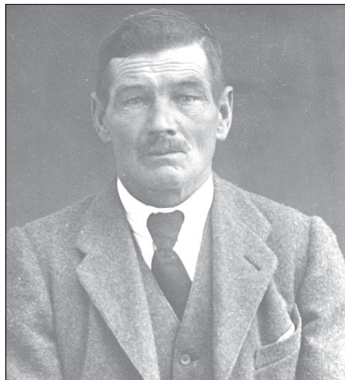
“Padarīts darbs atpūtina un jaunus spēkus dod tāpat kā miegs.” Šos vārdus tēvs ierakstīja manā bērnības dienu albumiņā 1953. gada 10. februārī. Citētai domai viņš sekoja visu savu raženo, bet diemžēl iso mūžu, gulēdams ļoti maz, toties padarot īpaši daudz. Teikšu pašu galveno – viņš izaudzināja lielu un jaunu fiziķu paaudzi, kas turpināja viņa sāktos pētījumus optikā un cietvielu fizikā un izvirzīja fiziku starp vadošajām zinātnēm Latvijā.

IZCELSME

Ludvigs piedzima 1909. gada 29. oktobrī Zemgales apgabala Jelgavas apriņķa Sipeles pagasta Ārnišu mājās zemnieku Kristapa Jansona un Katrīnes, dz. Razdovskas, ģimenē. Tajā jau bija meita Elza Anete (2. att., 1900–1976).



2. att. Ludvigs ar māsu Elzu 1923. gadā



3. att. Ludviga tēvs Kristaps Jansons 1930. gados



4. att. Ludviga māte Katrīne Jansone 1930. gados

Tēva vectēvs esot bijis milzīga auguma, varējis pacelt un panest vezumu. Tēvatēvs Kristaps arī bijis liela auguma, ticis iesaukts cara armijā, lai karotu ar turkiem. Tēva māte Katte tika dēvēta par Mammiņu. Viņiem piedzima Ludviga tēvs Kristaps (3. att.) 1873. gada 17. martā Naudītes pagasta *Mucenieku Melnkājos* (miris 1942. g. 14. janv. Dobeļē). Ludviga mātes vectēvs esot bijis poļu muižnieks, bet vecsmātes tēvs Dāvis Krūms bijis Muldavā saimnieks, tomēr par brīvdomību ticis nopērts un zaudējis saimniecību. Mātes māte Anna bijusi bārene, viņu audzinājusi nejauka pamāte. Ludviga māte Katrīne Natālija (4. att.) piedzima 1877. gada 9. februārī Dobeles pagasta Mesku mājās kalpa Anša un Anas Razdovsku ģimenē (mirusi 1942. g. 14. jūl. Dobeļē).

BĒRNĪBA UN SKOLAS LAIKS

No agras bērnības Ludvigs gāja ganos. Viņam bērnība bija grūta, jo, kad sākās Pirmais pasaules karš un Vācija 1914. gada 1. augustā pieteica karu Krievijai, tēvu iesauca dienēt cara armijā. Krieviem karā neveicās, un vācieši 1915. gada vasarā sāka okupēt Kurzemi un Zemgali. Ludviga māte ar abiem bērniem nedevās bēgļu gaitās, bet palika vācu karaspēka iekarotajā teritorijā. Viņa strādāja

par kalponi *Ārnišos* un pēc tam *Griezēs* pie Gaurata ezera. Okupācija ilga līdz 1919. gada novembra beigām, kad jaundibinātās Latvijas valsts karaspēks sakāva bermontiešu armiju pie Rīgas un padzina to no Latvijas zemes. Tikai tad Ludvigs varēja iestāties Sīpules četrgadīgajā pamatskolā, kuru beidza 1922. gada pavasarī. Izglītību viņš turpināja Dobeles pilsētas sešgadīgajā pamatskolā un pēc tam arī vidusskolā.

Ludvigs mācības bija ļoti apdāvināts. Viņam īpaši labi padevās visas eksaktās zinātnes un zīmēšana, kā arī viņš ļoti skaidri, saprotami un vienkārši mācēja izskaidrot citiem cilvēkiem gan dabas parādības, gan arī ļoti abstraktus jēdzienus. Viņš bieži palīdzēja saviem skolas biedriem apgūt kādu grūtāku mācību (5. att.). Tāpēc arī viņš brīvlaikos strādāja par privātskolotāju, jo tā varēja nopelnīt vairāk nekā ar fizisku darbu.

Agros rītos no pavasara līdz rudenim Ludvigs bieži gāja makšķerēt zivis Gaurata ezerā vai Bērzē. Īpaši viņam patika ķert lielās lidaikas Gaurata dzelmē. Reiz bērnībā viņš bija sakrājis naudiņu, lai nopirktu Dobeles veikalā divžuburu āķi lidaku ķeršanai ar dzīvo zivtiņu. Aizgājis, nopircis un, nākot mājās, atpūtas brīdī kādā pļaviņā sācis draiskoties: āķi pametis gaisā un pēc brīža sācis meklēt un atrodot priecājies. Metis arvien augstāk, līdz



5. att. Dobeles vidusskolas audzēkņi gatavojas trigonometrijas eksāmenam 1928. gada 23. maijā; palīgskolotājs – Ludvigs Jansons (*sēž vidū vistālāk*)

vairs āķi garajā zālē neatradis. Kāds tad puikam bija sarūgtinājums un bēdas!

Citreiz kādā sniegotā ziemas dienā bērni sadomāja braukt lejā pa Gaurata nogāzi lielās ragavās. Iestūmuši smagās ragavas, salēkuši tajās un laida arvien lielākā ātrumā lejā uz aizsalušā Gaurata ledus. Ludvigs sēdēja kamanu priekšā un pēkšņi ieraudzīja, ka ezera ledū stateniski iesalis baļķis un viņi brauc tam tieši virsū! Viņš vienīgi paspēja iesaukties un palikt priekšā savas rokas. Notika brīnums – baļķis atlūza no ledus un kamanas pat neapgāzās. Izrādījās, ka baļķis nevis bija iesalis, bet gan tikai tā gals bija piesalis ledus virsmai. Laikam kāds to bija nesen tā stateniski nolīcis. Tādas pārgalvības, kļūmes un veiksmes viņu mācīja dzīves gudrībās un rūdīja raksturu.

Ludvigs skolas laikā sāka nodarboties ar fizikultūru un sportu. Spēlēja futbolu, volejbolu un basketbolu, braukāja ar divriteni, nodarbojās ar vieglatlētiku (6. att.) un spēlēja šahu (7. att.). Pats uztaisīja slēpes, lai sniegotā ziemas laikā varētu ātrāk tikt uz tālo skolu Dobelē un atpakaļ mājās. Ludvigs aizrāvās arī ar zīmēšanu (8. att.), dabas zinātņu sasniegumiem un tehnisko jaunradi. Viņš no

laikrakstiem izgriezta visus uzietos zinātnes un tehnikas jaunumus un izgriezumus ielīmēja īpašā albumā. Kad 1925. gada 1. novembrī sāka raidīt Rīgas radiostacija, Ludvigs tūdaļ uztaisīja vienkāršāko detektora radio-uztvērēju un mājiniēki varēja klausīties radiopārraides ar austiņām. Lai dzirdētu tālākas raidstacijas un ar skaļruni, vajadzēja jau būvēt radiolampu aparātus un pastiprinātājus. Tā kā mājās elektrība vēl nebija ietaisīta, tad viņš sāka izgatavot elektroelementus, lai veidotu elektriskās baterijas. Bet tās ātri izlādējās. Tāpēc Ludvigs uztaisīja vēja elektrogeneratoru, lai lādētu akumulatoru, ar ko varēja barot radiolampas, kā arī iegūt elektrisko apgaismojumu mājās. Lielu palīdzību amatierismā sniedza populārzinātniskās tehniskās jaunrades grāmatiņas, kuras bija sa-



6. att. III Latvijas vidusskolu sacīkstes vieglatlētikā Rīgā 1927. gada 1. un 2. oktobrī sporta biedrību laukumā. Ludvigs Jansons ar kārti uzlēca 2,60 m augstu un ieguva 5. vietu



7. att. Šaha sacikstes starp Dobeles vidusskolas un pamatskolas komandām 1925./26. m. g. Uzvarēja pamatskola ar 13,5 : 11,5. Ludvigs stāv pie loga vidū

rakstījuši Latvijas Universitātes jaunie fiziķi Reinharde Siksna (1901–1974) [1] un Jānis Fridrihsons (1906–1987) [2], kā arī citi. Viņš sāka nodarboties arī ar fotografēšanu. Šīs visas nodarbības Ludvigam netraucēja mācības. Vidusskolas laikā viņš bija viens no labākajiem skolēniem klasē.

Vidusskolu Ludvigs pabeidza ļoti sekmīgi 1928. gada pavasarī kā labākais skolēns (9. att.), par ko ieguva mācītāja Kundziņa sti-



8. att. Ludviga Jansona pašportrets *Mana bērnība*; akvarelis gleznots 1929. gada 20. janvārī



9. att. Dobeles pilsētas vidusskolas III izlaidums 1927./28. mācību gadā, Ludvigs Jansons stāv pirmais no labās

pendiju, lai varētu turpināt mācības Latvijas Universitātē. Viņa apliecībā par pamatskolas beigšanu ir šādas atzīmes: viens 3 – vācu valodā, pieci 4 un pieci 5, bet vidusskolas beigšanas gatavības apliecībā divi 4 – ticības mācībā un ģeogrāfijā un pārējās septiņpadsmit atzīmes ir 5. Tātad Ludvigs bija apguvis mācīšanos un tas viņam bija iepatīcies uz visu mūžu.

Ludvigs Jansons 1928. gada 5. augustā tika iesvētīts Dobeles baznīcā. Tad arī beidzās viņa bērnība Dobeles apkārtnē un sākās jaunības dienas Rīgā.

STUDIJAS

Ludvigs Jansons iestājās Latvijas Universitātes Matemātikas un dabas zinātņu fakultātē (LU MDZF) 1928. gada 18. septembrī ar matriculas nr. 12479, lai studētu fiziku [3]. Par to viņam bija viegli izšķirties, jo viņš citīgi sekoja līdzī zinatnes sasniegumiem – fizika attīstījās visstraujāk un bija pamats pārējām dabas zinātnēm. Papildus mācītāja stipendijai viņš piepelnījās ar privātstundām, jo tad par studijām bija jāmaksā gan lekciju nauda, gan par laboratorijām un vēl arī bija jāirē gultasvieta, kā arī, bez šaubām, jāēd un pienācīgi jāģērbjas.

(Turpinājums sekos)

MĀRIS KRASTIŅŠ

LATVIJAS 37. ATKLĀTĀ SKOLĒNU ASTRONOMIJAS OLIMPIĀDE

Viens no galvenajiem Starptautiskā astronomijas gada uzdevumiem ir veicināt astronomijas izglītību, piesaistot jaunus un zinošus speciālistus, kuri ir gatavi savu turpmāko karjeru saistīt ar astronomijas zinātnes attīstību. Tieši ar tādu pašu mērķi katru gadu pavasarī tiek rīkota Latvijas atklātā skolēnu astronomijas olimpiāde. Šogad 17. un 18. aprīlī tā norisinājās jau 37. reizi. Olimpiādi organizēja Latvijas Universitātes (LU) Fizikas un matemātikas fakultāte un Latvijas Astronomijas biedrība (LAB) sadarbībā ar žurnāliem *Zvaigžņotā Debess* un *Terra*.

Kā jau tas ir bijis tradicionāli ierasts pēdējos gados, arī šogad olimpiādes dalībnieku lokā pārsvarā bija Rīgas mācību iestāžu skolēni. No 19 skolēniem septiņi pārstāvēja Rīgas Valsts 1. ģimnāziju, divi – Rīgas Zolitūdes ģimnāziju, bet pa vienam – Ziemeļvalstu ģimnāziju, Rīgas 40. vidusskolu un Rīgas 85. vidusskolu. Taču olimpiādē bija pārstāvēti arī vismaz viens Latvijas novads ārpus Rīgas. Par to īpaša pateicība pienākas Priekuļu vidusskolas fizikas skolotājai Brigitai Zēmelei, kura uz Rīgu bija atvedusi septiņus savas mācību iestādes 8. klašu audzēkņus. Tieši jaunāko klašu skolēnu piedalīšanās olimpiādē ir ļoti apsveicama, jo tādējādi jauniešiem ir iespēja laikus izjust gan astronomijas olimpiādes gaisotni, gan arī izvērtēt savas nākotnes izglītības perspektīvas.

Olimpiādes pirmā kārtā, kas norisinājās LU Fizikas un matemātikas fakultātes telpās Zeļļu ielā 8, sastāvēja no divām daļām – astronomijas testa un pieciem uzdevumiem. Uz 20

testa jautājumiem visveiksmīgāk atbildēja un 8 punktus no 10 iespējamiem ieguva Emīls Veide no Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas 11. klases. Savukārt uzdevumu risināšanā vislabāk savas zināšanas apliecināja Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas 12. klases skolniece Katrīna Čaikovska, kura ieguva 43 punktus no 50 iespējamiem. Viņa arī pēc pirmās kārtas izvirzījās stabilās līderpozīcijās ar 47 punktiem no 60 iespējamiem. Otrā labāko rezultātu ar 41 punktu sasniedza E. Veide, bet trešo – Elīna Raģe no Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas 11. klases, kura ieguva 32 punktus. Apkopojot pirmās kārtas rezultātus, žūrija secināja, ka visveiksmīgāk skolēni bija risinājuši pirmo un piekto uzdevumu. Olimpiādes dalībnieku sniegumu pirmajā kārtā vērtēja *Dr. phys.* Dmitrijs Docenko un *Mg. phys.* Kristīne Adgere.

Olimpiādes otrajā kārtā, kas norisinājās LU Astronomijas institūta telpās Raiņa bulvārī 19, tās dalībniekiem bija mutiski jāatbild uz dažādiem astronomijas teorijas jautājumiem par Saules sistēmu, Galaktiku un Visumu. Paralēli zināšanu pārbaudei olimpiādes dalībnieki varēja iepazīties ar Frīdriha Candra muzeja ekspozīciju. Olimpiādes dalībnieku atbildes vērtēja *Dr. phys.* Dmitrijs Docenko, *Mg. phys.* Kristīne Adgere, *Mg. phys.* Kārlis Bērziņš un šo rindu autors. Vislabāko rezultātu otrajā kārtā sasniedza Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas 11. klases skolniece Dārta Putniņa, kura ieguva 35 punktus no 40 iespējamiem. No viņas par diviem punktiem atpalika E. Veide, bet 31 punktu ieguva Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas 12. klases skolnieks Jānis Pūrmālis.

Kopvērtējumā olimpiādes žūrija piešķir divas pirmās vietas – K. Čaikovskai (75 punkti no 100 iespējamiem) un E. Veidem (74 punkti) –, kā arī trīs otrās vietas – E. Raģei (61 punkts), D. Putniņai (60 punkti) un J. Purmalim (60 punkti). Atzinība tika izteikta Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas 12. klases skolniecei Lauvai Bāliņai (46 punkti) un vēl vienai Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas skolniecei Madarai Jēkabsonai (46 punkti). Noslēgumā olimpiādes uzvarētāji saņēma LAB diplomus, *Zvaigžņotās Debess* un *Terras* numurus, kā arī citas olimpiādes organizatoru sarūpētās balvas.

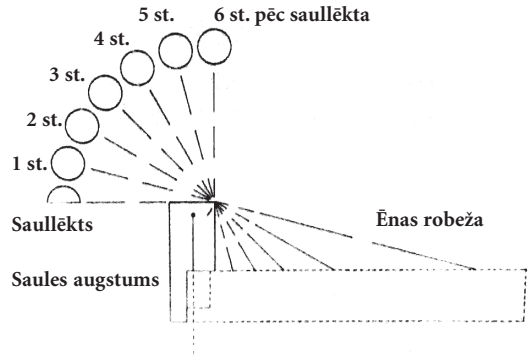
Informācija par Latvijas 37. atklāto skolēnu astronomijas olimpiādi ir pieejama arī LAB mājas lapas www.lab.lv sadaļā *Olimpiādes*. Šajā pašā sadaļā būs pieejama informācija arī par nākamo Latvijas 38. atklāto skolēnu astronomijas olimpiādi, kas tiks rīkota 2010. gada pavasarī.

OLIMPIĀDES UZDEVUMI UN TO ATRISINĀJUMI

1. Attēlā redzams ēģiptiešu saules pulkstenis, kas izveidots lietošanai 23,5° ģeogrāfiskajā platumā vasaras saulgriežos. Paskaidrot, kā tas tiek izmantots! Uzzīmēt tā darbības shēmu! Pie saules pulksteņa iedaļām pie rakstīt atbilstošās stundas!



Atrisinājums. Pulksteņa vertikālā daļa saulainā laikā met ēnu uz horizontālo daļu. Tā jāpagriež pret Sauli un jānovieto vertikāli, iestatīšanai izmantojot svērtēni. Tad ēnas garums norāda vietējo laiku. Pulksteņa darbības shēma ir šāda:



Lai noteiktu stundu iedaļu atbilstību, jāaprēķina Saules leņķiskais augstums h pusdienlaikā (augšējā kulminācijā). Vasaras saulgriežos Saules deklinācija $\delta = 23,5^\circ$. Saules leņķiskais augstums augšējā kulminācijā $h = 90^\circ - \varphi + \delta$, kur φ ir novērojumu vietas ģeogrāfiskais platumums. Skaitliski $h = 90^\circ - 23,5^\circ + 23,5^\circ = 90^\circ$. No vēstures ir zināms, ka ēģiptieši dienu dalīja 12 stundās. Tātad var pieņemt, ka atstarpe starp iedaļām ir viena stunda. Saskaņā ar uzdevuma nosacījumiem pusdienlaikā (plkst. 12:00 pēc vietējā laika) Saule atrodas zenītā un pulksteņa vertikālā daļa ēnu nemet. Ar pietiekami augstu varbūtību var pieņemt, ka pirmā iedaļa uz pulksteņa horizontālās daļas norāda pirmo stundu pirms un pēc pusdienlaika (attiecīgi plkst. 11:00 un plkst. 13:00 pēc vietējā laika), otrā iedaļa – otro stundu utt. Pēdējā, 5. iedaļa atbilst vienai stundai pēc saullēkta un vienai stundai pirms saulrieta.

2. Dažādās riņķveida orbītās vienādā augstumā $h = 600$ km atrodas 100 Zemes mākslīgie pavadoņi (ZMP). Novērtēt, cik bieži notiktu šo ZMP sadursmes, ja katra ZMP izmērs ir 2 m! Izkaidrot, kādēļ reālo ZMP sadursmes notiek daudz retāk, neskatoties uz to, ka ap Zemi atrodas apmēram 20 tūkstoši ZMP!

Atrisinājums. Apzīmēsim ZMP skaitu ar $N = 100$, bet to izmēru ar $d = 2$ m. ZMP orbītas garums ir vienāds ar $L = 2\pi(R+h)$, kur R ir Zemes rādiuss. Tādā gadījumā varbūtība

sadurties diviem konkrētiem pavadoņiem vienas orbītas laikā ir $2(d/L)$, tas ir, tiem ir vienlaicīgi jāatrodas vienā no diviem orbītas šķērsojumu punktiem. Tādu šķērsojumu punktu visiem pavadoņiem ir $N(N-1)$ (katra pavadoņa orbītai $2(N-1)$ šķērsojumu punktu, kopā ir N pavadoņu, tādēļ punktu skaits ir jādala ar 2, lai katrs šķērsošanas punkts netiktu pieskaitīts divas reizes).

Varbūtība sadursmei viena aprīņkojuma laikā ir $p_1 = (d/L)N(N-1)$. Vidējais laiks starp sadursmēm ir vienāds ar $T = t/p_1$, kur $t = 2\pi(R+b)/v$ ir pavadoņa aprīņkošanas periods, bet $v = v_{1k}(R/(R+b))^{1/2}$. Ņemot $v_{1k} \approx 7,9$ km/s ir pirmais kosmiskais ātrums nulles augstumā. Rezultātā iegūstam, ka

$$T = \frac{4\pi^2(R+b)^{5/2}}{v_{1k}dR^{1/2}N(N-1)} \approx 149 \text{ dienas.}$$

Tātad uzdevumā dotie 100 ZMP varētu sadurties ik pēc 149 dienām jeb nepilniem 5 mēnešiem. Reālo ZMP sadursmes tik bieži nenotiek, jo to orbītas atrodas dažādā augstumā virs Zemes.

3. Kā mainītos Zemes orbīta un gada ilgums, ja Saules masa būtu divas reizes lielāka? Sākotnējo Zemes orbītu uzskatīt par riņķveida! Attālums no elipses centra līdz tās fokusam ir vienāds ar $c = ae$, kur a ir elipses lielā pusass, bet e ir elipses ekscentricitāte. Elipses liekuma rādiuss pie apocentra un pericentra ir vienāds ar $R = a(1 - e^2)$.

Atrisinājums. Apzīmēsim ar indeksiem 1 un 2 visus raksturlielumus pirms un pēc Saules masas palielināšanās: $e_1 = 0$, $c_1 = 0$, $R_1 = a_1$, $T_1 = 1$ gads. Pēc Saules masas palielināšanās tās pievilksanas spēks kļūst divas reizes lielāks, Zemes kustības ātrums nemainās, bet pirmais kosmiskais ātrums attiecībā pret Sauli palielinās. Tāpēc Zemes orbīta kļūst eliptiska ar afēlija attālumu 1 a.v. (t.i., $a_2 + c_2 = a_1$, vai $a_2(1+e_2)=a_1$). Noteiksim šīs jaunās orbītas ekscentricitāti un perihēlija attālumu.

Orbītas liekums perihēlijā kļūst divas reizes lielāks (piemēram, ja slīpi uz Zemes kri-

toša ķermeņa gadījumā g kļūst divas reizes lielāks, tad ķermenis nokrīt divas reizes ātrāk un horizontālā virzienā paspēj novirzīties divas reizes mazāk), un $R_2 = R_1/2$. Ievietojot šajā formulā R_1 un R_2 iegūstam, ka $a_2(1-e_2^2)=a_1/2$, vai $2a_2(1+e_2)(1-e_2)=a_1$, no kurienes iegūstam, ka $2(1-e_2) = 1$ un $e_2 = 0,5$. Jaunās orbītas lielā pusass $a_2 = a_1/(1+e_2) = 2/3$ a.v., bet perihēlija attālums vienāds ar $a_2 - c_2 = a_2(1-e_2) = 1/3$ a.v.

Jauno gada ilgumu T_2 aprēķināsim, izmantojot trešo Keplera likumu:

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

no kurienes iegūstam, ka $T_2 = a_2^{3/2}/2^{1/2} = (2/3)^{3/2}/2^{1/2} = 2/3^{3/2}$ gadi vai aptuveni 0,385 gadi, kas atbilst aptuveni 139 dienām.

4. Zvaigznei uzliesmojot, tās vidējais blīvums samazinājās astoņas reizes, bet virsmas temperatūra paaugstinājās divas reizes. Noteikt, kā mainījās šīs zvaigznes rādiuss un starjauca, ja zvaigznes masa palika nemainīga!

Atrisinājums. Starjauca $L \sim S \cdot T^4$, kur S ir virsmas laukums un T ir temperatūra. $S \sim R^2$, kur R ir zvaigznes rādiuss. $R \sim \rho^{-1/3}$, kur ρ ir vidējais blīvums. Tā kā zvaigznes vidējais blīvums samazinājās astoņas reizes, no formulas $R \sim \rho^{-1/3}$ iegūstam, ka zvaigznes rādiuss palielinājās divas reizes. Savukārt starjauca palielinājās $8^{2/3} \cdot 2^4 = 64$ reizes.

5. Galaktikas ESO325 G004 un ESO325 G008 debesis atrodas tuvu viena otrai, bet to sarkanās nobīdes ir attiecīgi $z_1 = 0,03390$ un $z_2 = 0,02946$. Kāds ir aptuvenais attālums megaparsekos (Mpc) starp šīm galaktikām? Habla konstantes vērtība ir 73 km/(s·Mpc).

Atrisinājums. Saskaņā ar Habla likumu $cz = Hr$, kur c ir gaismas ātrums vakuumā, z ir kosmoloģiskā sarkanā nobīde, H ir Habla konstante un r ir attālums līdz objektam. Attālums starp diviem tāliem objektiem ir vienāds ar $\Delta r = |r_2 - r_1| = c|z_2 - z_1|/H$. Ievietojot šajā formulā skaitliskās vērtības, iegūstam, ka aptuvenais attālums starp galaktikām ir 18 Mpc. 🐦

LATVIJAS 36. ATKLĀTĀ MATEMĀTIKAS OLIMPIĀDE

Virsrakstā minētās sacensības notika svētdien, 26. aprīlī. Tās rīkoja Latvijas Universitāte. Būtisku atbalstu sniedza Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, Rīgas 3. vidusskola, N. Draudziņas ģimnāzija un Rīgas 13. vidusskola, kā arī vairāk nekā 300 dežurantu – studenti, skolotāji, bijušie olimpiāžu dalībnieki un citi matemātikas entuziasti. Olimpiādē piedalījās vairāk nekā 2600 dalībnieku; no tiem apmēram viena sestā daļa tika apbalvota ar diplomiem, medaļām, matemātikas grāmatām.

Tālāk – olimpiādes uzdevumi. Atrisinājumi tiks publicēti kādā no nākamajiem *Zvaigžņotās Debess* laidieniem.

5. klase

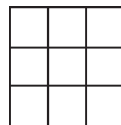
1. Uz kādas planētas tiek lietotas 2009 dažādas valodas. Kāds mazākais daudzums vārdnīcu pietiekams, lai no katras valodas varētu tulkot uz katru citu? (Pieļaujamas vairākpakāpju tulkošanas; ar katru vārdnīcu tulko tikai vienā virzienā, piemēram, no latviešu valodas uz lietuviešu valodu, bet ne otrādi.)

2. Andris grib izrakstīt rindā naturālos skaitļus no 1 līdz 10 katru tieši vienu reizi tā, lai pirmais skaitlis nedalītos ar otro, pirmo divu skaitļu summa nedalītos ar trešo, pirmo triju skaitļu summa nedalītos ar ceturto, ... , pirmo deviņu skaitļu summa nedalītos ar desmito. Vai to var izdarīt?

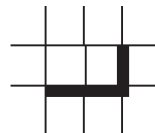
3. Kvadrāts sastāv no 4×4 rūtiņām. Divas rūtiņas sauc par kaimiņu rūtiņām, ja tām ir kopēja mala vai kopējs stūris. Tieši 6 rūtiņas nokrāsotas melnas; pārējās ir baltas.

Vai var gadīties, ka vienai melnai rūtiņai ir tieši 1 balts kaimiņš, vienai melnai rūtiņai – tieši 2 balti kaimiņi, ... , vienai melnai rūtiņai – tieši 6 balti kaimiņi?

4. Kvadrātisks režģis sastāv no 3×3 rūtiņām (*skat. 1. zīm.*).



1. zīm.



2. zīm.

- a) vai to var uzzīmēt, novelkot 8 tādas līnijas, kāda attēlota 2. zīm.? Līnija var būt novietota arī citādi.
- b) vai to var uzzīmēt, novelkot 3 līnijas, katru ar garumu 8? (Rūtiņas malas garums ir 1.)

5. Kādā valstī prezidenta vēlēšanās piedalās 3 kandidāti A, B un C. Katrs valsts iedzīvotājs atbalsta tieši vienu no viņiem. Bez tam katrs iedzīvotājs vai nu vienmēr runā patiesību, vai vienmēr melo. Katram iedzīvotājam aptaujā uzdeva 3 jautājumus:

- 1) vai Jūs atbalstāt A?
- 2) vai Jūs atbalstāt B?
- 3) vai Jūs atbalstāt C?

Uz šiem jautājumiem attiecīgi 60%, 50% un 40% atbilžu bija "jā".

Kāda daļa no B atbalstītājiem ir melji?

6. klase

1. Andris nosauc Maijai trīs dažādus ciparus. Pierādiet: Maijai, neizmantojot citus ciparus kā Andra nosauktos, var uzrakstīt veselu skaitli (viencipara, divciparu vai trisciparu), kurā nav vienādu ciparu un kas dalās ar 3.

2. Punkti apzīmē reināšanas zīmes, vienādi burti – vienādus ciparus, bet dažādi burti – dažādus ciparus (izņemot I un \bar{I} , kas apzīmē vienu un to pašu ciparu).

Katrīna aprēķināja izteiksmes

$$\frac{K R \bar{I} Z E}{L A T V I J A}$$

skaitlisko vērtību. Kādu rezultātu viņa ieguva?

3. Uz tāfeles bija uzrakstīti 4 naturāli skaitļi (starp tiem var būt arī vienādi). Zane pieskaitīja katram no tiem vieninieku.

Vai Zanes iegūto skaitļu reizinājuma dalījums ar sākumā uzrakstīto skaitļu reizinājumu var būt a) 12; b) 18?

4. Katram no diviem kubiņiem uz katras no sešām skaldnēm uzrakstīts pa ciparam. Teiksim, ka divciparu skaitli n var attēlot ar kubiņu palīdzību, ja vienam kubiņam uz kādas skaldnes ir skaitļa n pirmais cipars, bet otram kubiņam uz kādas skaldnes ir skaitļa n otrais cipars. Piemēram, ja vienam kubiņam uz kādas skaldnes ir 5, bet otram kubiņam – 7, tad var attēlot gan 57, gan 75.

Pieņemsim, ka ar kubiņu palīdzību var attēlot katru divciparu skaitli no 10 līdz x ieskaitot. Kāda ir lielākā iespējamā x vērtība? (**Piezīme:** ciparu 6 nedrīkst izmantot, lai attēlotu ciparu 9, un otrādi.)

5. a) Dots, ka taisnstūri ar izmēriem $m \times n$ rūtiņas var sagriezt tādās figūrās, kāda redzama 3. zīm. Pierādīt: šo taisnstūri var sagriezt arī tādās figūrās, kāda redzama 4. zīm.

b) Vai taisnība, ka jebkuru taisnstūri, kam gan garums, gan platums ir vismaz 4 rūtiņas un kuru var sagriezt 5. zīm. redzamās figūrās, var sagriezt arī 6. zīm. redzamās figūrās?



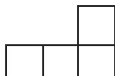
3. zīm.



4. zīm.



5. zīm.



6. zīm.

Figūras var būt arī pagrieztas vai apgrieztas “uz mutes”.

7. klase

1. Dots, ka x un y – tādi naturāli skaitļi, ka $x \cdot y = 10^{20}$. Vai var būt, ka ne x , ne y nesatur savā pierakstā nevienu ciparu 0?

2. Trijstūrim T visas malas ir dažāda garuma. Par punktiem M un N zināms tikai tas, ka tie atrodas trijstūra T iekšpusē.

a) vai var gadīties, ka nogrieznis MN garāks par divām T malām?

b) vai var gadīties, ka nogrieznis MN garāks par visām T malām?

3. Tabula sastāv no 3×3 rūtiņām. Rūtiņās ierakstīti naturāli skaitļi no 1 līdz 9 (katrā rūtiņā cits skaitlis). Skaitļu summas rindās un kolonnās visas ir dažādas.

Kāds lielākais daudzums šo summu var būt pirmskaitļi?

4. Trijstūris ABC ir šaurleņķu. Trijstūri AMB un BNC abi ir vienādmalu un atrodas ārpus $\triangle ABC$. Pierādīt, ka $AN=CM$.

5. Vairākiem rūķiņiem ir vienādi naudas daudzumi. Brīdi pa brīdim kāds no rūķiņiem paņem daļu savas naudas un sadala to pārējiem vienādās daļās. Pēc kāda laika izrādījās, ka vienam no rūķiņiem ir 8 dālderis, bet citam – 25 dālderis. Cik pavisam ir rūķiņu? (Dālderis ir vienīgā rūķiņiem pieejamā naudas vienība.)

8. klase

1. Vienādojumam $x^2 + px + q = 0$ ir divas dažādas saknes x_1 un x_2 . Vai var gadīties, ka

$$a) 0 < p < q < x_1 < x_2?$$

$$b) x_1 < q < p < x_2?$$

2. Šaha turnīrā piedalās 8 spēlētāji; katrs ar katru citu spēlē tieši 1 reizi. Par uzvaru spēlētājs saņem 1 punktu, par neizšķirtu pusi punkta, par zaudējumu 0 punktus. Turnīru beidzot, izrādījās, ka nekādiem diviem spēlētājiem nav vienāds punktu daudzums. Kāds ir mazākais iespējamais uzvarētāja iegūtais punktu daudzums? (Par uzvarētāju uzskata to spēlētāju, kam turnīra noslēgumā ir visvairāk punktu.)

3. Uz kvadrāta $ABCD$ malas BC ņemts tāds punkts M , ka leņķa AMC bisektrise krusto malu CD tās viduspunktā K . Pierādīt, ka AK ir leņķa MAD bisektrise.

4. Profesors Cipariņš ar savu ārzemju kolēģi ieradās Ziemassvētku eglītes pasākumā, kurā piedalījās universitātes darbinieki, viņu draugi, ģimenes locekļi, paziņas utt. Norādot uz trim viesiem, Cipariņš piezīmēja: “Šo cilvēku vecumu reizinājums ir 2450, bet summa – divas reizes lielāka nekā Jūsu vecums.” Ko-

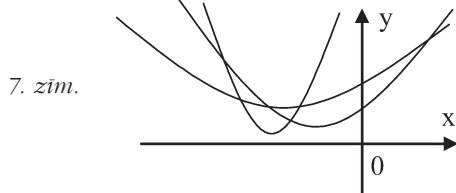
lēģis atteica: "Es nezinu un nevaru noskaidrot, cik veci ir šie ļaudis." Tad Cipariņš piebilda: "Es esmu vecāks par jebkuru citu šai eglītē." Tagad kolēģis uzreiz pateica minēto 3 viesu vecumus. Cik gadu tai laikā bija Cipariņam un cik – viņa kolēģim? (Visus vecumus izsaka veselos gados.)

5. Uz riņķa līnijas atzīmēti vairāki punkti. Katram punktam jāpieraksta viens no burtiem A; B; C; D; E; F tā, lai katri divi dažādi burti kaut vienā vietā uz riņķa līnijas atrastos blakus (vienalga kādā secībā).

- pierādīt, ka vajag vismaz 15 punktus,
- pierādīt, ka vajag vismaz 18 punktus,
- vai ar 18 punktiem pietiek?

9. klase

1. Pieņemsim, ka 7. zīm. attēlotās līknes ir kvadrātfunciju grafiki. Vai tie var būt funkciju $y = ax^2 + bx + c$, $y = bx^2 + cx + a$ un $y = cx^2 + ax + b$ grafiki?



2. Dots, ka $|a| \geq |b + c|$, $|b| \geq |c + a|$ un $|c| \geq |a + b|$. Pierādīt, ka $a + b + c = 0$.

3. Uz taisnes t novietots stienītis ar garumu 1. Sākumā tā gali atrodas punktos A un B. Stienīti bīda pa plakni tā, ka tas visu laiku paliek paralēls taisnei t un beigās atkal nonāk uz t ; šai brīdī tā gali atrodas punktos C un D. Turklāt ceļiem, pa kuriem kustas stienīša gali, nav kopīgu punktu. Vai var gadīties, ka $AC > 2009$? (**Piezīme:** uzskatām, ka stienītis ir paralēls t arī tad, ja tas atrodas uz t .)

4. Naturāla skaitļa n pozitīvo dalītāju skaitu apzīmējam ar $d(n)$. Piemēram, $d(1)=1$; $d(6)=4$ utt. Sauksim skaitli n par apaļīgu, ja tas dalās ar $d(n)$.

- atrodiet piecus apaļīgus skaitļus,
- pierādiet, ka apaļīgu skaitļu ir bezgalīgi daudz.

5. Kvadrāts sastāv no 8×8 vienādām kvadrātiskām rūtiņām. Katra no tām izkrāsota vai nu balta, vai melna. Ar vienu gājienu atļauts izvēlēties jebkuras 3 rūtiņas, kas veido 8. zīm. parādīto figūru (tā var būt novietota arī citādi), un mainīt krāsu uz pretējo visās šīs figūras rūtiņās. Vai, atkārtojot šādus gājienus, var panākt, lai viss kvadrāts kļūtu balts, ja

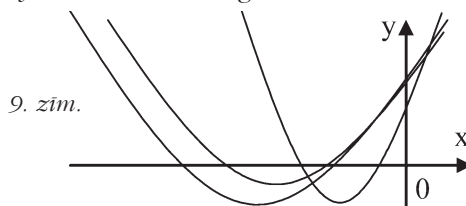
- sākotnējais krāsojums ir šaha galdiņa izskatā,
- sākotnējais krāsojums ir patvaļīgs?



8. zīm.

10. klase

1. Pieņemsim, ka 9. zīm. attēlotās līknes ir kvadrātfunciju grafiki. Vai tie var būt funkciju $y = ax^2 + 2bx + c$, $y = bx^2 + 2cx + a$ un $y = cx^2 + 2ax + b$ grafiki?



2. Dots, ka p un q ir divi viens otram sekojoši nepāra pirmkaitļi (piemēram, 13 un 17). Pierādīt: skaitli $p+q$ var sadalīt triju tādu naturālu skaitļu reizinājumā, kas visi lielāki par 1 (starp šiem trim skaitļiem var būt arī vienādi).

3. Dots, ka ABC ir šaurleņķu trijstūris un I ir tajā ievilktais riņķa līnijas centrs. Riņķa līnija ω_1 iet caur B un I un pieskaras $\angle ACB$ bisektrisei. Riņķa līnija ω_2 iet caur C un I un pieskaras $\angle ABC$ bisektrisei. Pierādīt, ka viens no ω_1 un ω_2 krustpunktiem atrodas uz ΔABC apvilktās riņķa līnijas.

4. Dots, ka a, b, c, d – pozitīvi skaitļi. Pierādīt, ka

$$\frac{a+c}{a+b} + \frac{b+d}{b+c} + \frac{c+a}{c+d} + \frac{d+b}{d+a} \geq 4.$$

5. Dots daudzstūris ar $2n+1$ virsotnēm, n – naturāls skaitlis. Tā virsotnēs un malu

viduspunktos jāieraksta naturāli skaitļi no 1 līdz $4n+2$ (katrā punktā – cits skaitlis) tā, lai to trīs skaitļu summas, kas uzrakstīti uz vienas malas, visas būtu savā starpā vienādas.

Vai to var izdarīt, ja

- a) $n=2$,
b) patvaļīgam naturālam n ?

11. klase

1. Pierādīt, ka

$$\frac{1}{1^4 + 1^2 + 1} + \frac{2}{2^4 + 2^2 + 1} + \frac{3}{3^4 + 3^2 + 1} + \dots \\ \dots + \frac{2009}{2009^4 + 2009^2 + 1} < \frac{1}{2}.$$

2. Spēlē OP! piedalās n spēlētāji ($n \geq 2$). Spēle notiek vairākas dienas. Katru dienu viens spēlētājs uzvar, bet pārējie zaudē. Saskaņā ar noteikumiem i -tajā dienā ($i = 1, 2, \dots$) uzvarētājs saņem $i(n-1)$ punktus, bet katrs zaudētājs zaudē pa i punktiem. Spēles sākumā visiem ir pa 0 punktiem. Pēc kāda mazākā dienu skaita var gadīties, ka visiem atkal ir pa 0 punktiem?

3. Dots, ka a un b – naturāli skaitļi un skaitļa $S = a^2 + ab + b^2$ pēdējais cipars ir 0. Kāds ir skaitļa S priekšpēdējais cipars?

4. Dots, ka sešstūris ABCDEF ir izliekts un tā pretējās malas ir pa pāriem vienādas. Nekādas divas tā malas un diagonāles nav paralēlas viena otrai. Ar $A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, F_1$ apzīmējam attiecīgi diagonāļu AC, BD, CE, DF, EA, FB viduspunktus. Pierādīt, ka taisnes A_1D_1, B_1E_1 un C_1F_1 krustojas vienā punktā.

5. Atrisināt nevienādību sistēmu

$$\begin{cases} x^3 y + 3 \leq 4z \\ y^3 z + 3 \leq 4x \\ z^3 x + 3 \leq 4y \end{cases}$$

pozitīvos skaitļos.

12. klase

1. Dots, ka $a_1, a_2, \dots, a_{2009}$ un $b_1, b_2, \dots, b_{2009}$ ir attiecīgi aritmētiska progresija un ģeometriskā progresija, kas abas sastāv no pozitīviem skaitļiem. Dots arī, ka $a_1 = b_1 \neq a_{2009} = b_{2009}$. Kas lielāks: visu aritmētiskās vai visu ģeometriskās progresijas locekļu summa?

2. Dots, ka x, y, z – pozitīvi skaitļi un $xy + yz + zx > x + y + z$. Pierādīt, ka $x + y + z > 3$.

3. Dots, ka n – naturāls pāra skaitlis. Apskatām reizinājumu

$$R = n(n+1)(n+2)(n+3).$$

a) vai var būt, ka R ir kāda naturāla skaitļa kvadrāts?

b) vai var būt, ka R ir kāda naturāla skaitļa kubs?

4. Četrstūris ABCD ir ievilkts riņķa līnijā. Zināms, ka $AB \cdot CD = AD \cdot BC$. Diagonāles AC viduspunkts ir M. Pierādīt, ka $\angle ABM = \angle DBC$.

5. Uz galda atrodas n konfektes, n – naturāls skaitlis. Divi spēlētāji pamīšus ēd pa x^2 konfektēm, kur x – naturāls skaitlis (x var mainīties no gājiena uz gājienu). Tas, kam nav ko ēst, zaudē. Pierādīt: ir bezgalīgi daudz tādu n , ka, pareizi spēlējot, otrais spēlētājs var uzvarēt. ♣

Vasaras laidienā publicētās krustvārdu mīklas atbildes

Līmeniski: 7. Prognoz. 8. Fēnikss. 11. Psc. 12. Žukovskis. 13. Leo. 16. Smūts. 17. Elara. 18. Rails. 21. Tombo. 22. Ariel. 23. Galle. 24. Rosts. 29. Kants. 30. Zaķis. 31. Enifs. 34. Vol. 35. Zaslauks. 36. NLO. 39. Liberts. 40. Urānija

Stateniski: 1. Grisoms. 2. Sgr. 3. Sojuz. 4. Vēzis. 5. Mir. 6. Asella. 9. Holls. 10. Ksora. 14. Strobants. 15. Valentina. 19. Ābele. 20. Orion. 25. Balodis. 26. Saļut. 27. Titan. 28. Ofēlija. 32. Vaitis. 33. Ikars. 37. Cep. 38. And

JANIS JAUNBERGS

SILTUMNĪCAS UZ MARSA

Marsa kolonizācijas entuziastiem oponenti reizēm pārmet viņu tehnokrātiskās ambīcijas un aizrāda, ka ar kosmosa izpētei veltītajiem līdzekļiem vajadzētu rūpēties par tādiem “zaļiem” projektiem kā alternatīvā enerģētika vai bioloģiskās daudzveidības saglabāšana. Tomēr kosmosa izpētes resursi ir niecīgi, salīdzinot ar Zemes problēmām, un nevar būtiski ietekmēt sešu miljardu cilvēku dzīvi uz šīs planētas. Tāpēc ir lietderīgi padomāt par to, ko maza cilvēku grupa varētu paveikt uz Marsa.

Grūti iedomāties “zaļāku” pasākumu par dzīvības iedibināšanu rūsganajos, skarabajos Marsa tuksnešos. Pirmā siltumnīca, pirmā raža Marsa gruntī, no Marsa ūdens un ogļskābās gāzes – tas būs daudz svarīgāks solis uz dzīvības izplatīšanos ārpus Zemes, salīdzinot ar simboliskajiem zābaku vai rīteņu nospiedumiem putekļos. Ēdamie augi uz Marsa būs tikpat svarīga dzīvības forma kā cilvēki, kas tos turp aizvedīs. Dzīvības nodrošināšanai Marsa bāzē nav drošāka un efektīvāka paņēmiena, kā ražot pārtiku un skābekli uz vietas, līdzīgi kā tas notiek Zemes biosfērā.

Par mazām, mākslīgām ārpuszemes biosfērām ir domāts jau simts gadu, kopš cilvēki sāka apsvērt iespējas dzīvot uz citām planētām. Zinot cilvēka skābekļa un pārtikas patēriņu, kā arī intensīvās lauksaimniecības ražību, jau sen bija iespējams uz papīra sarēķināt, cik lielas siltumnīcas nepieciešamas Marsa bāzei. Aprēķinos tāpat var ņemt vērā Marsa blāvāko apgaismojumu, gadalaiku ilgumu un nepieciešamo augu kombināciju, lai nodrošinātu pilnvērtīgu uzturu. Tomēr skaidrs, ka ar aprēķiniem vien nepietiek un

labākai izpratnei par ārpuszemes dārzkopību ir nepieciešami eksperimenti.

Noslēgtu ekoloģisko dzīvības nodrošināšanas sistēmu jeb mākslīgu biosfēru būvēšanai 20. gadsimta 60. gados pirmie nopietni pievērsās padomju zinātnieki. Viņus iedvesmoja Konstantina Ciolkovska vizija par cilvēces nākotni ārpus Zemes, darba virzienu noteica Vladimira Vernadskas idejas par Zemes biosfēru, un viņu projektu finansēja kosmosa jautājumos ieinteresētā PSRS Zinātņu akadēmija. Laboratorijas eksperimenti rādīja, ka visražīgākie augi ir aļģes, kas noteiktā apgaismojumā izdala visvairāk skābekļa, tāpēc *Chlorella* ģints aļģes kalpoja par pamatu pirmajai daļēji noslēgtajai trīs cilvēku ekosistēmai *BIOS-3*. Divdesmit četri kvadrātmetri aļģu “dārza” elektriskajā apgaismojumā saražoja trijiem cilvēkiem nepieciešamo skābekli un arī pārstrādāja netīro ūdeni. Aļģes gan nebija ēdamas, tāpēc turpmākajās “ekonautu” misijās sāka audzēt arī dārzeņus un kviešus. Pēdējā, sešu mēnešu eksperimentā 1972.–1973. gadā *BIOS-3* noslēgtajās telpās izaudzēja pat pusi no komandai nepieciešamās pārtikas, stādījumu apgaismošanai patērējot 400 kilovatus elektroenerģijas. Samazinātā mērogā *BIOS-3* pieredzi izmantoja, plānojot dārzkopības eksperimentus *Salut* un *Mir* kosmiskajās stacijās.

Diemžēl pētījumi šajā nozarē, ko nosauca par biosfēriku, Krasnojarskā aprīma jau 1980. gadu sākumā, taču ideju drīz pārņēma amerikāņu vides aktivistu grupa, ko finansēja Teksasas miljardieris Edvards Bass. Uzprojektējuši 1,27 hektārus lielu siltumnīcu, šie entuziasti tur saplānoja sešu Zemes klimatisko



Šajā mākslīgajā biosfērā astoņu cilvēku grupa divus gadus dzīvoja hermētiski izolēti no ārpusaules. *Foto no Wikipedia.org*

zonu modeļus – tropisko mežu, savannu, tuksnesi, purvu, 0,25 hektārus aramzemes un sālsūdens baseinu ar koraļļu rifu, kas imitēja okeānu. Kad to visu 1991. gadā pabeidza, par Biosfēru–2 nodēvētā celtnē bija lielākā hermētiskā būve pasaulē. Tā ietvēra visas Zemes ekosistēmas modeļus, ko turpmākos trīs gadus pilnīgi noslēdza no ārpusaules un pētīja, kā bioloģisko procesu rezultātā mainās atmosfēras gāzu sastāvs, augsnes īpašības, lauksaimnieciskā ražība un dažādu sugu mijiedarbība. Šajos trijos gados nomainījās divas “ekonautu” komandas – pirmos divus gadus Biosfērā–2 uzturējās astoņi cilvēki, pēc tam vēl pusgadu – septiņi cilvēki.

“Biosfēriem” neklājās viegli. Par spīti projekta milzu mērogam, zinātniskā ziņā daudz kas nebija izplānots tik pareizi, kā nepieciešams īstai ārpuszemes kolonijai. Centieni modelēt purvu nepavisam nebija pamatoti, jo purvs gluži nevajadzīgi izdalīja nepatīkamas gāzes. Tuksnesis arī nebija lietderīgs. Drīz nācās savannas zāli novākt un glabāt, lai kaut cik uzturētu skābekļa daudzumu atmosfērā, ko ātrā tempā patērēja augsnes mikroorganismi.

No Zemes iedzīvotājiem pierastā 20,9% skābekļa saturs 16 mēnešu laikā palika vairs tikai 14,5%, jo Biosfērā–2 bija pārāk daudz elpojošu radību, ieskaitot strauji pieaugošu prusaku populāciju, un zaļoja pārāk maz augu. Zemais skābekļa saturs radīja miegainību un galvassāpes, savukārt lauksaimnieciskās ražas nepietiekamība cilvēkiem lika dzīvot teju pusbadā.

Biosfēra–2 bija pamatīgs pārbaudījums arī no sistēmu inženierijas viedokļa. Saules gaisma šo milzu siltumnīcu pamatīgi sildīja, tāpēc visa ienākošā siltuma jauda bija jāaizvada ar milzu dzesēšanas iekārtām, ko darbināja īpaša gāzes elektrostacija. Diennakts gaitā

mainoties temperatūrai, Biosfēras–2 gaiss izpletās un sarāvās, tāpēc spiedienu stabilizēja ar lielām plēšām. Tomēr tehniskā ziņā projekts bija realizēts ļoti veiksmīgi, ko nevar



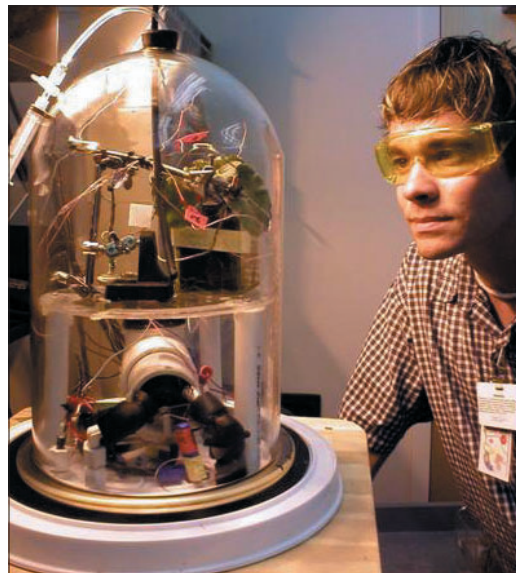
Artūra Klārka vārdā nosauktais Marsa siltumnīcas modelis arktiskajā tuksnesī Devona salā (Kanāda) 2008. gadā.

Marsa Institūta / HMP foto

teikt par augstāko vadību – īpašnieku un “ekonautu” domstarpības un vilšanās par rezultātiem lika projektu 1994. gadā pārtraukt. Varbūt galvenā kļūda bija nespēja izšķirties, vai Biosfēra–2 ir Marsa kolonijas modelis vai arī ideoloģisks projekts dažādu Zemes klimatisko joslu nozīmes pierādīšanai.

Marsa siltumnīcā būs pagrūti nodrošināt Zemei līdzīgus apstākļus – vienas atmosfēras spiedienu, niecīgu 0,03% oglekļa dioksīda koncentrāciju un gandrīz nemainīgu temperatūru. Marsiešiem neapšaubāmi būtu ērtāk, ja augi dzīvotu iespējami zemā spiedienā, varbūt pie nieka desmitdaļas no mūsu pierastās atmosfēras. Skābeklis uz Marsa būs dārgs, bet oglekļa dioksīds – lēts. Siltumnīcu tāpat uzpūtīs ar Marsa atmosfēras gāzēm, ar iespējami nelielu skābekļa piedevu, lai mīnāmī nodrošinātu augu elpošanu un augsnes humusvielu trūdešanu. Astrobiologu eksperimenti rāda, ka 0,1 atmosfēras spiediena apstākļos daudzu augstāko augu fizioloģija būtiski nemainās, tikai paātrinās gāzu apmaiņu un dažos gadījumos ražība nedaudz pieaug. Augot tik retinātā gaisā, gan īpaša uzmanība jāpievērš mitrumam, jo ūdens tvaiki tad veido 20–30% no kopējā gāzu spiediena, un vēl vismaz 20% jābūt skābeklim. Interesanti, ka augsnes mikroorganismi labi darbojas pat vēl lielākā retinājumā, kas ir četrdesmitā daļa no atmosfēras. Marsiešu komposta kaudzēm tāpat vajadzēs tikai četrkārtu spiedienu, salīdzinot ar vidējo Marsa atmosfēru, jeb tikai divreiz augstāku spiedienu, nekā novērojams Marsa zemākajā iepakā – Hellādas baseinā.

Temperatūras kontrole marsiešu siltumnīcā būs grūtāka nekā uz Zemes, jo pārkaršu siltumnīcu nevarēs atvērt un izvēdināt. Ienākošā Saules gaisma, kaut divreiz vājāka nekā uz Zemes, tomēr uzsildīs augsni un augus, bet zemā spiediena dēļ siltuma aizvadišana būs lēna. Ja neapsegta Marsa grunts sasilst līdz divdesmit grādiem pēc Celsija, siltumnīca dienas vidū uzkarstu daudz stiprāk, līdz 40–50 grādiem. Dzesēšanas sistēmai šis



Eksperimenti ar augu fizioloģiju retinātos gāzu maisījumos.

Phil Fowler / Dynamac Corporation foto

liekais siltums būs kaut kā jāaizvada, vai nu uz Marsa auksto grunti, vai arī gaisu. Siltuma uzkrāšana gruntī zem siltumnīcas lieti noderētu naktī, kad Marss strauji atdziest pat līdz –100 grādiem pēc Celsija. Siltumnīca šajā laikā būtu jāapsedz ar atstarojošas plēves kārtām un jācenšas sildīt ar dienā savāktu siltumu.

Ultravioletais starojums no Saules ir nāvējošs visai dzīvībai, jo sevišķi augu lapām, kam vajadzīga Saules gaisma. Par laimi, vairums iespējamo polimēru plēvju aiztur ultravioletos starus, tomēr arī noveco to ietekmē. Izturībā un lētumā optimālais varētu būt polietilēns – no polietilēna veidoti gaisa baloni ir mēnešiem ilgi lidojuši Zemes stratosfērā, apstākļos, kas visai līdzīgi Marsa atmosfērai. Tomēr bez polimēru plēvju pārbaudes istajā Marsa vidē neiztik, un tādi testi ir jāsāk jau tagad, jo to plānošanai un realizēšanai vajadzīgi daudzi gadi. Pēdējos gados populāru ideju ir izteicis pazīstamais planetologs Kristofers Makkejs, kurš ieteica Marsa robotzondi apgādāt ar miniatūru siltumnīcu – faktiski

plastmasas pudeli, kurā ar Marsa grunti un ogļskābo gāzi, bet no Zemes atvestu ūdeni varētu izaudzēt pirmo Marsa puķi.

Gadījumā, ja no Saules starojuma un kosmiskās radiācijas augi pārāk ciestu, paliek arī Mēness siltumnīcu variants – pazemē, ar gaismas diožu apgaismojumu vai ar spoguļu un gaismas vadu sistēmu Saules gaismas pavadīšanai augu lapām.

Ne visi planetologi to uztver nopietni, taču eksistē vīzija par Marsa terraformēšanu – visas planētas pārvēršanu par dzīvībai draudzī-

gu vidi. To būtu grūti paveikt, Marsu ietinot plēvē vai iestiklojot, taču tehnokrāti piedāvā savus risinājumus – piemēram, fluororganiskas gāzes, līdzīgas freoniem, kas desmitiem tūkstošu reižu efektīvāk par ogļskābo gāzi aiztur siltumu. Ja nu marsieši izlems izlaist atmosfērā tādas siltumnīcas gāzes, tad Sarkanā planēta vairāku gadsimtu laikā varētu kļūt par zaļu biosfēru, otru lielāko pēc Zemes. Tādā gadījumā dzīvības intereses un cilvēka darbības dziņa beidzot būtu saskaņotas.

Avoti:

Gale, J. Experimental evidence for the effect of barometric pressure on photosynthesis and transpiration. *Plant Response to Climatic Factors*, edited by Slatyer, R.O., UNESCO publishing, Paris, pp.289–294.

Richards, J.T., Corey, K.A., Paul, A.–L., Ferl, R.J., Wheeler, R.M., Schuerger, A.C. Exposure of *Arabidopsis thaliana* to Hypobaric Environments: Implications for Low–Pressure Bioregenerative Life Support Systems for Human Exploration Missions and Terraforming of Mars. *Astrobiology*, Vol 6, Nr 6, p.851, 2006.

Keita Kovinga raksts par Marsa siltumnīcām: <http://www.spaceref.com/news/viewnews.html?id=455>.

Wikipedia atskats uz *Biosphere–2*: http://en.wikipedia.org/wiki/Biosphere_2.

Padomju eksperimenti BIOS–3 mākslīgajā ekosistēmā: <http://www.biospherics.org/russia.html>. 



TERRAS jaunajā numurā lasiet

- Daudzveidīgais ogleklis**
- Sahāras smilšu zivs**
- Bez hloroplastiem nevar!**
- Kā sauli iesprostot vadā?**
- Saules bateriju rekords**
- Brauksim ar ūdeni?**
- Pirmie soļi zinātnē**
- Zobu sukas pārvērtības**
- Indijas nerūsošās dzelzs kolonnas**
- Vienkārši kompass**
- Eksotikas meklējumi Etiopijā**
- Stipendija cietvielu pētniekiem**
- Vai sievietes zinātnē ir problēma?**
- Māksla un atjaunojamās enerģijas tehnoloģijas**
- Eifeļa tornim – 120!**
- Vulkāns un saulrieti**
- Paraugš citplanētiešu iebrukumam**

IMANTS PLATAIS, ANDREJS ALKSNIS

LATVIETIS ASTRONOMIJAS INSTITŪTĀ MASKAVĀ 20. GS. 30. GADOS: ALFRĒDA ŠTRAUSA DZĪVESSTĀSTA MEKLĒJUMI

Vidvuda Štrausa rakstā *Baigā februāra nakts*, kas 2008. gada februāra – marta piecos numuros ir publicēts Amerikas latviešu laikrakstā *Laiks*, ir stāstīts par NKVD 1937.–1938. gadā rīkotās *Latviešu operācijas* upuriem. Šis raksts [1] pievērsa mūsu uzmanību ar to, ka tajā pieminēts arī PSRS Zinātņu akadēmijas un Maskavas universitātes Astronomijas institūta direktora vietnieks Alfrēds Štrauss. Ši zinātniskās pētniecības iestāde ar vēlāko nosaukumu Maskavas Valsts universitātes Šternberga astronomijas institūts (ŠAI jeb *GAIŠ* no nosaukuma krievu valodā) vecākās paaudzes Latvijas astronomiem ir ļoti zināma, jo vairāki no viņiem tajā ir mācījušies, aizstāvējuši disertāciju vai [arī] strādājuši, bet neviens nebija pat dzirdējis par šo zinātnieku.

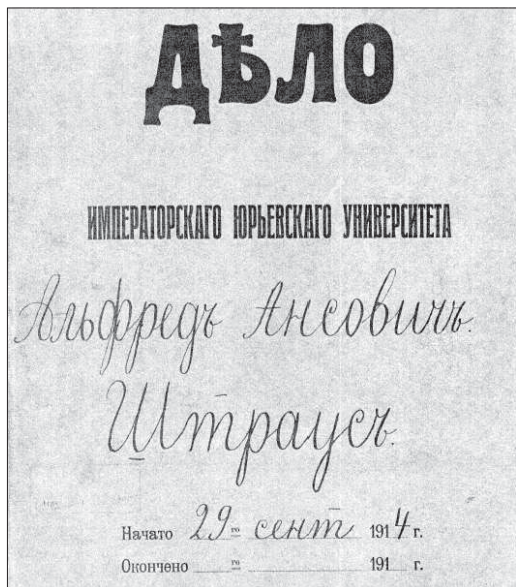
Vispirms izdevās noskaidrot, ka minētā raksta autors V. Štrauss ir asociācijas *Latvieši Krievijā* vadītājs un vēsturnieks, kura zinātniskās intereses ir saistītas ar latviešu vēsturi pirmskara Padomju Savienībā. Avīzes *Laiks* rakstā vēstīts, ka viņa radnieks Alfrēds Štrauss pirms darba Astronomijas institūtā bijis 5. Zemgales latviešu strēlnieku pulka virsnieks, vēlāk sarkanarmijas izlūkdienesta aģents Rietumeiropā, 1937. gadā arestēts un 1938. gada 26. aprīlī Komunarkā nošauts.

Izrādās, ka tagadējiem Maskavas Valsts universitātes Šternberga astronomijas institūta darbiniekiem A. Štrausa vārds nav gluži svešs. Astronomijas vēstures pētniece A.I. Jeremejeva žurnālā *Journal for the History of Astronomy* [2] savā rūpīgajā apcerē par politiskām represijām pret padomju astronomiem pie-

min, ka 1937. gada beigu smagajās dienās *GAIŠ* direktora V. Fesenkova palīgs zinātniskajā darbā A. Štrauss (*A. G. Shtraus*) un vēl viens zinātniski tehniskais darbinieks tikuši arestēti*. Astronomijas institūta Galaktikas un maiņzvaigžņu pētniecības nodaļas vadošais zinātnieks Nikolajs Samuss atceras, ka profesors B. Kukarkins (1909–1977) savulaik kā vienīgo 30. gados cietušo institūta darbinieku – latviešu izcelsmes personu minējis sievieti, kura strādājusi fotolaboratorijā (tātad M. Auniņa). Nav izslēgts, ka B. Kukarkins uzskatīja A. Štrausu par vācieti. A. Jeremejeva savukārt atceras, ka pirmoreiz A. Štrausa vārdu uzzinājusi no Ļeņingradas astronoma profesora V. Abalakina, kurš to atradis 1938. gadā nošauto sarakstā.

N. Samuss, labprāt iesaistīdamies Alfrēda Štrausa dzīvesstāsta noskaidrošanā, konstatējis, ka *GAIŠ* bibliotēkā atrodams angļu valodā publicēts Šternberga astronomijas institūta direktora pārskats par 1936. gadu [3], kur lasāms: “A. Kančejevs (*A.A. Kancheiev*) atbrīvots no direktora posteņa 1. jūlijā. Direktora palīgs J. Filipovs (*J.V. Filippov*) atstājis Institutu 10. februārī. Akadēmiķis V. Fesenkovs (*B.G. Fessenkoff*) iecelts par direktoru 1. jūlijā. A. Strauss (*A.G. Strauss*) iecelts par direktora palīgu (*Assistent Director*) 1. aprīlī.” Šī trūcīgā informācija par A. Štrausu ir viss, kas atrodams esošajās publikācijās. Diemžēl Šternberga astronomijas institūta pirmskara

* Šī persona ir M. Auniņa, kura tikusi izsūtīta, bet vēlāk atgriezusies Latvijā un strādājusi par skolotāju.



1. Alfrēda Štrausa Tartu universitātē iesniegtu dokumentu lietas (*Lietas*) titullapa.

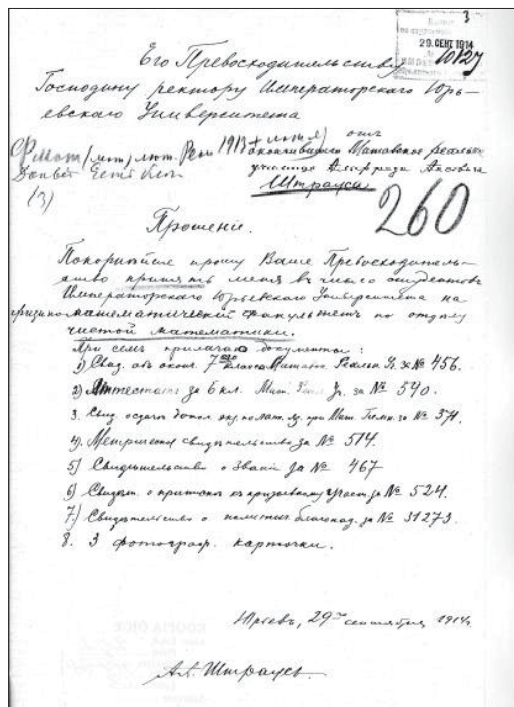
arhīvs praktiski nav pieejams. Tālāk noskaidrojām, ka Vidvuds Štrauss dzīvo Maskavā, un ar N. Samusa starpniecību no viņa izdevās iegūt vērtīgus materiālus par Alfrēda gaitām līdz 1934. gadam.

Vispirms kļuva zināms, ka Alfrēds Štrauss studējis Tērbatas (Jurjevas, tagad Tartu) universitātē. Tālākā biogrāfisko datu meklēšanā nu vajadzēja iesaistīt igauņu kolēģus. Dr. Kalju Annuks noskaidroja, ka Tartu universitātes matrikulācijas dokumenti ir pieejami Igaunijas Vēstures arhīvā. Viņš laipni sagādāja dokumentu kopijas no Imperatora Jurjevas universitātes Alfrēda Anša dēla Štrausa lietas (1. att.). Tajā ir A. Štrausa lūgumraksts Universitātes rektoram uzņemt viņu Fizikas un matemātikas fakultātes tīrās matemātikas nodaļā (2. att.), un tam pievienoti nepieciešamie dokumenti (visa dokumentācija ir krievu valodā). Tur viņš 1914. gada 29. septembrī tiek uzņemts ar matrikulas numuru 25828. No šīs A. Štrausa lietas varam gūt viņa dzimšanas da-

tas, priekšstatu par viņa izglītības gaitām līdz universitātei un par karaklausības saistībām.

Izrakstā no Džūkstes–Irlavas draudzē kristīto saraksta, kura pareizību apliecinājis mācītājs V. Gilberts, par Alfrēda vecākiem minēti Ansis (Ans) Štrauss, kalps, viņa sieva Lina (dz.Vidiņa), abi evaņģēliski luterticīgi. Dzimšanas vieta – Maisiņu Čačes mājas, dzimšanas laiks – 1894. gada 7. decembris [pēc vecā stila]. Kristīts 1895. gada 15. janvārī Džūkstes baznīcā. Krusttēvs – Kristaps Vidiņš, krustmāte – Lizeta Čače (3. att.).

Lietā ir Alfrēda Štrausa fotogrāfija (4. att.) un vairāki A. Štrausa izglītības dokumenti. Jelgavas reālskolas 1912. g. 4. jūnijā izdota gatavības apliecība, ka zemnieks A. Štrauss šai skolā mācījies no 1911. gada 16. augusta līdz 1912. gada 4. jūnijam un pabeidzis pamatnodaļas pilnu kursu ar labām atzīmēm. Cita apliecība, kas izdota Jelgavā 1913. gada 1. jūnijā,

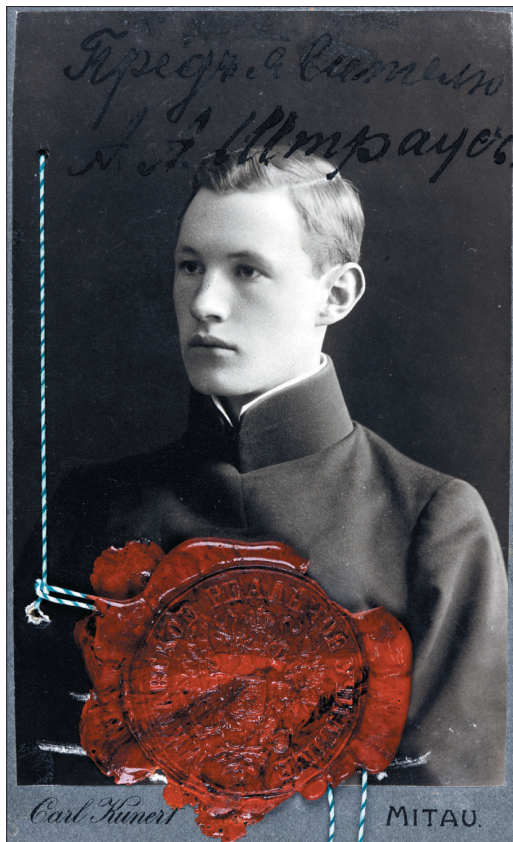


2. A. Štrausa lūgumraksts par uzņemšanu Tartu universitātē. (*Lietas* 3. lpp.).

Списокъ рожденныхъ и крещенныхъ въ			приходъ <i>Нужетъ-Прислазъ</i>				въ 1895 г.		
Имя крестнаго.	Имя, фамилія, званіе, чинъ или ремесло и отрокованіе родителей.	Место рожденія крестнаго.	Дни, мѣсяцъ, годъ и часъ рожденія крестнаго.	Дни, мѣсяцъ и годъ времени крещенія.	Гдѣ совершено крещеніе.	Кто совершилъ крещеніе.	Восприимца: Имя, фамилія, званіе, чинъ и ремесло иль.	Крещеніе совершено:	
			Дни, мѣсяцъ, годъ и часъ рожденія крестнаго.	Дни, мѣсяцъ и годъ времени крещенія.	Гдѣ совершено крещеніе.	Кто совершилъ крещеніе.		Дни, мѣсяцъ, годъ.	Дни, мѣсяцъ, годъ.
13 <i>Алфредъ</i>	<i>Анжъ Оттрауеръ (Strauss) отъ отца своего имени Анжъ, а отъ матери своей св. мотъ бар.</i>	<i>Майсенъ</i>	<i>свѣдѣно въ крестной книжкѣ 1894 г. 31 юля</i>	<i>пѣтнею въ 1894 г. 21 юля</i>	<i>Нужетъ-Прислазъ</i>	<i>пасторъ г. А. Кристанъ</i>	<i>Викторъ Владиміръ Владиміръ</i>		

3. Ieraksts Džūkstes–Irlavas draudzes baznīcas grāmatā par Alfrēda piedzimšanu Anša un Līzes Štrausu ģimenē. ([No http://www.lvva-raduraksti.lv/](http://www.lvva-raduraksti.lv/)).

liecina, ka viņš tās pašas skolas papildklasē mācījies no 1912. gada 16. augusta līdz 1913. gada 1. jūnijam un beidzis kursu. Atzīmes galvenokārt teicamas. Apliecībā norādīts, ka A.



4. Alfrēda Štrausa ģimēne ar Jelgavas (Mītavas) reālskolas zīmogu (domājams, 1914. gadā) no (Lietas).

Štrauss līdz ar to ir ieguvis tiesības iestāties augstskolā. Bez tam 1914. gada 2. jūnijā Jelgavā izdotā izziņa liecina, ka A. Štrauss Jelgavas ģimnāzijā izturējis eksāmenu latīņu valodā par ģimnāzijas astoņu klašu kursu ar apmierinošu atzīmi. Šie dokumenti ir spilgtā liecība tam, ka cara laikos arī centīgs kalpa dēls no Kurzemes varēja iegūt pietiekošu izglītību, lai iestātos universitātē un izrautos no savai kārtai nolemtā likteņa.

Starp lietai pievienotajiem dokumentiem ir arī Kurzemes guberņas Dobeles apriņķa Pienavas pagasta valdes izdota izziņa, ka Alfrēds Štrauss patiešām ir Pienavas pagasta zemnieks, un cita izziņa liecina, ka viņam 1915. gadā sakarā ar stāšanos karadienestā jāierodas Jelgavas apriņķa II iesaukšanas iecirknī. 1915. gada 14. janvārī Jelgavas apriņķa Karaklausības komisija raksta Imperatora Jurjevas universitātes kancelejai un lūdz pret parakstu paziņot studentam A. Štrausam, ka viņa iesaukšana karadienestā uz laiku atlikta, lai pabeigtu studijas Universitātē.

Taču jau 1915. gada 24. aprīlī Fizikas un matemātikas fakultātes students A. Štrauss raksta lūgumu Imperatora Jurjevas universitātes rektoram, paskaidrojot, ka viņš vēlas stāties karadienestā, lai izpildītu karaklausību, tāpēc lūdz nosūtīt viņa dokumentus Jelgavas (toreiz Mītavas) apriņķa kara komisijai, pievienojot liecību par viņa uzvedību studiju laikā. Šis lūgums tiek oficiāli apmierināts, un līdz ar to Alfrēda studiju gaitas Jurjevā beidzas. Te jāpiebilst, ka latviešu strēlnieku pulki tika dibināti pāris mēnešus vēlāk, tāpēc Al-

frēda lūgumam nevarētu būt tiešs sakars ar šo nacionāli patriotisko iniciatīvu.

Kādi apstākļi likuši A. Štrausam pamest studijas Universitātē un doties kara laukā, un kādas bija viņa turpmākās gaitas, līdz viņš nonācis Astronomijas institūtā Maskavā? Atbildes uz šiem jautājumiem vispirms mēģinājam meklēt Maskavā izdotajās *Latvju strēlnieku vēstures* grāmatās.

Izrādās, ka kāds A. Strauss (pilns vārds nav atrodams) ir autors rakstam par Latvju strēlnieku pulku 1917.–1918. g. [4]. Tomēr, kā vēstulē mums precizē Vidvuds Štrauss, šā raksta autors varētu būt Alfrēda brālis Aleksandrs (1896–?), bet ne Alfrēds, jo viņš visu 1918. gadu atradies vāciešu gūstā.

Nākamais un, var teikt, pēdējais mums pieejamais ziņu avots par Alfrēdu (5. att.) ir Vidvuda Štrausa sagādāta kopija no A. Štrausa personīgās lietas, kura ir sagatavota 1934. gada jūlijā sakarā ar padomju valdības 1932. gadā pieņemto lēmumu piešķirt sarkangvardu (boļševiku partijas bruņotā spēka) privilēģijas arī tiem Krievijas armijas karavīriem, kuri 1917. gada novembrī valsts apvērsuma dienās dienēja latviešu strēlnieku pulkos. Šinī sakarā katram kandidātam uz šīm privilēģijām vajadzēja sagatavot personīgo lietu. No Alfrēda lietas uzzinām, ka no 1931. gada viņš sācis darbību zinātniskajos institūtos. Pirmais no tiem ir Sarkanās profesūras institūts, kur Alfrēds pasniedz matemātiku. Pēc tam viņš strādā PSRS Zinātņu akadēmijā, Pirmās Maskavas universitātes Matemātikas un mehānikas institūtā. Tur 1933. gadā Alfrēds ir aspirants, acimredzot fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grāda iegūšanai. Jāatzīmē, ka tajā laikā Padomju Savienībā tika ieviesta divpakāpju zinātnisko grādu sistēma, kura Krievijā ir spēkā līdz pat šai dienai. Vai viņam izdevās iegūt pirmo zinātnisko grādu, ziņu nav. Līdzās Astronomijas institūta direktora vietnieka amatam viņš tiek nozīmēts arī par institūta aspirantūras pārraugu. Par Alfrēda zinātnisko darbību, esot direktora vietnieka krēslā, nav nekādu ziņu. Iespējams, ka viņš



5. Alfrēds Štrauss 1934. gadā.

ir darbojies gravimetrijas laukā, kas tajā laikā bija viena no prioritārajām zinātnes nozarēm ar stratēģisku nozīmi valstij, tātad ar slepenības zīmogu. Savā ziņā ironiski ir tas, ka pastarpināta liecība par Alfrēda saistību ar klasisko astronomiju nāk no “stukača”, kurš vēlāk ziņo, ka Saules aptumsuma ekspedīcijas laikā uz Kazahiju (tā sauktais “lielais padomju aptumsums”[2] 1936. gada 19. jūnijā) A. Štrauss nav rīkojies “aizdomīgi”.

Vislielāko pārsteigumu mūsu centienos noskaidrot A. Štrausa dzīves un darba gaitas sagādāja bijušais Pulkovas observatorijas direktors Viktors Abalakovs, kurš pavēstīja, ka Amerikā dzīvo Alfrēda meita Irena Volkova un dažus gadus par viņu vecākā pusmāsa pa mātes līniju Tatjana Hassana. Daudzie e–pasti, telefona zvani, personīga tikšanās ar Tatjanu ir devuši jaunas ziņas par Štrausu ģimeni un tālaika dzīves apstākļiem Krievijā.

Izrādās, ka 1936. gada otrajā pusē vai arī 1937. gada sākumā Alfrēds Štrauss ir apprecējies Olgu Kazakovu (dz. *Huebschmann* jeb krieviskotais *Gipsšman*). Olgas māsa ir ievēro-

jama padomju mikrobioloģe Marija Gipšmane. Irena ir dzimusi 1937. gada 20. oktobrī, tātad pavisam neilgi pirms Alfrēda aresta tā pašā gada 4. decembrī. Dzīve tā iegrozījies, ka Irena par savu tēvu faktiski neko nav zinājusi, pat to, kā viņš izskatījies. Nav grūti iztēloties Irenas emocijas, tagad pirmo reizi mūžā ieraugot tēva fotogrāfijas. Saprotamu iemeslu dēļ mazās Taņas attiecības ar ārzemju akcentā runājošo “onkuli” bijušas pavēsas. Tatjana labi atceroties Alfrēda aresta nakti. Neparasts liecis viena čekista ieteikums Alfrēdam paņemt līdz kabatlakatiņus.

Kopš tā brīža “tautas ienaidnieka” ģimene kļuvusi it kā neredzama kaimiņu un draugu acīs. 1938. gada pavasarī čekisti vēlreiz naktī “apciemojuši” Štrausu ģimeni un gribējuši apcietināt Olgu. Kaut kādu iemeslu dēļ tas neticis izdarīts (Tatjana domā, ka bērnu slimības dēļ), lai gan pēc tam kādu laiku Olgai nācies dzīvot mājas arestā. Kara laikā visa ģimene palikusi vāciešu okupētajā teritorijā un ar poļu inženiera *T. Hobn-Honynski* palīdzību nonākusi Lodzā (bij. *Litzmannstadt*) un no turienes evakuēta uz Vāciju.

Neskatoties uz mūsu pūlēm, daudz kas no A. Štrausa dzīves gājuma un profesionālās darbības ir palicis nezināms. Krievijas padomju laika arhīvi ir grūti pieejami, it īpaši par valsts iekšlietām pirmskara periodā. Pārdomājot A. Štrausa neparasto karjeru un viņa traģisko likteni, ir jāatzīst, ka tie lielā mērā atspoguļo visas mūsu tautas centienus, panākumus un arī sāpīgos zaudējumus pagājušajā gadījumā. Daudziem latviešiem padomju Krievijā

tas izvērtās īpaši dramatiski. Kā varēja justies cilvēks, kurš pilnīgi absurdi tika apsūdzēts kā latviešu “kontrevolucionāras organizācijas” dalībnieks, kā tas notika ar A. Štrausu? Mēs nekad neuzzināsim, kā Alfrēda dzīve būtu izveidojusies, ja viņš būtu turpinājis studijas Tērbatas universitātē. Šis raksts lai ir kā neliels pieminēklis mūsu tautietim A. Štrausam, kura dzīvība tika brutāli izdzēsta pašā dzīves plaukumā.

Autori no sirds pateicas V. Abalakinam, K. Annukam, T. Hassanai, N. Samusam, V. Štrausam un I. Volkovai par lielo palīdzību šā raksta sagatavošanā.

VĒRES

- [1] *Štrauss Vidvuds*. Baigā februāra nakts. Laiks, 2008. gada 1. marts – 7. marts, 12. lpp.
- [2] *Eremeeva A.I.* Political Repression and Personality: The History of Political Repression Against Soviet Astronomers. *Journal for the History of Astronomy*, Vol. XXVI, p. 297, 1995.
- [3] Report of the Director of the Sternberg Astronomical Institute at the Moscow University for the year 1936, Moscow 1937.
- [4] *Strauss A.* Latvju strelhneeku pulks rewoluzijas zihņās Padomju Latvijā 1917. un 1918. gados. *Grām.* Latvju strelhneeku wehsture II sehjums 2. daļa Strelhneeki Padomju Latvijā Atmiņas un apraksti. Redakzija: P. Wihksne, W. Strauss, K. Stuzka, Maskawa, 1934. gadā, Grahmatizdewneeziba “Prometejs”, 181.–308. lpp. 🐦

ŠORUDEN ATCERAMIES 🦋 ŠORUDEN ATCERAMIES 🦋 ŠORUDEN ATCERAMIES

Pirms **90 gadiem – 1919. gada 9. oktobrī** Doles salā dzimis **Eduards Riekstiņš**, ievērojams latviešu matemātiķis, LVU docētājs (1945–1970), grāmatu *Matemātiskās fizikas vienādojumi* (1964) un *Matemātiskās fizikas metodes* (1969) un vairāku citu monogrāfiju autors. LPSR ZA Fizikas institūta līdzstrādnieks (1969), LZA goda doktors (1991). Publicējis arī daudz darbu par zinātnes un kultūras vēsturi, par pasaulslaveniem matemātiķiem *Zvaigžņotajā Debesī*. Miris 1992. gada 22. maijā Rīgā. Sk. vairāk *ZvD*, 1993, Pavasaris (139), 38.–39. lpp. un 1993/94, Ziemā (142), 29. lpp.

I.D.

RAINIS – KOSMOSA UN PĀRVĒRTĪBU DZEJNIEKS

*Tālēs izdziest mērs un skaitļi,
Laiks un telpa saplūst kopā,
Putnu Ceļa zvaigžņu kaudzes
Garām klist kā gaiša migla.*

/Ave Sol/

Zvaigžņotās debess krāšņums un tās dziļu noslēpumi ir allaž saistījuši dzejnieku iztēli. Arī Raiņa dzejā līdztekus filozofiskiem, sociāliem un personiskiem motīviem atrodam kosmiskās tēmas, piemēram, krājumā *Sidrabotā gaisma* dzejoli *Divas zvaigznes* lasām:

*Divas zvaigznes mākoņos
Mirgo viena otrai pretī,
Aiziet mūžu debess tuksnešos,
Nez, vai tiksies gadu tūkstošos –*

Bet krājumā *Ziemeļblāzma* dzejoli *Krislīts un laiks*:

*Kā krislīts gaisā spīd zvaigznīte,
Bet, ja tu viņu rokā ņemī, –
Tas krislīts ir vesela pasaule,
Daudz lielāka par mūsu Zemi.*

Turklāt Raiņa dzejā kosmiskie motīvi nav tikai ilustratīvs materiāls, bet gan pamats dziļai izpratnei par dabas norisēm. Tā trīs pirmie pantī no dzejoļa *Daba un dvēsele* satur krāšņu apkārtējās pasaules aprakstu (krājumā *Gals un sākums*):

*Daba nezīn, cik tā liela,
Saulē nezīn, cik tā karsta,
Debess nezīn, cik tā dziļa.*

*Debess plēš sev melno krūti,
Miljoniem list sauļu lāsas,
Nau tām skaita tukšā plaismā.*

*Saulē izšauj kvēļu vāhus,
Iededz dzīvi leduszemē, –
Patei sirds ir sadegusi.*

Interese par dabas parādībām pavada Raiņa kopš bērnības. Dzīve laukos atklāj viņam dabas daudzveidību, veicina iedziļināšanos tās skaistumā. Tad jaunieša redzesloku paplašina skolas gadu antikās literatūras studijas, valodu prasme, iepazīšanās ar pasaules literatūru. Pasaules kultūras dārgumu apgūšana turpinās arī studiju laikā Pēterburgā.

1891. gadā jaunais jurists Jānis Pliekšāns kļūst par Rīgas progresīvās inteliģences avīzes *Dienas Lapa* atbildīgo redaktoru. *Dienas Lapa* bija spraudusi par mērķi veicināt tautas garīgo attīstību un izglītību, it īpaši rūpējoties par zemākām šķirām. Jaunais redaktors, stājoties amatā, deklarē: “*“Dienas Lapa” arī turpmāk centīsies visiem spēkiem izplatīt gara gaismu, kas ir katras tautas augstākais mērķis, viņas lielākais spēks un viņas varenākais cīņas ierocis, kam stipri gara ieroči, tas nav pārvarams nekādās dzīves briesmās. /.. / jo plašāki sniedzas izglītība, jo lielāks tautai spēks.”* (*Dienas Lapa*, 1891. g. 17. dec.).

Dienas Lapa arī bija tas izdevums, kurš izplatīja sociāldemokrātiskas idejas pretstatā tautibnieku šaurajam nacionālismam. Tā izveidojās literāri sabiedriska virziens, ko pazīstam kā *Jauno strāvu*. Un Jānis Pliekšāns bija viens no šā virziena veidotājiem.

Dienas Lapā sāk parādīties arvien vairāk informācijas par tālaika zinātnes sasniegumiem, dažādu atklājumu apraksti – elektrības izmantošanas iespējas zinātnē, meteoroloģisko parādību cikliskums, balto asinsķermenīšu funkcijas, Zemes ģeoloģiskās un kosmiskās evolūcijas jautājumi. Arī astronomiska informācija.

“Janv. 20. d. no Maksa Volfa (Heidelbergā) atrastais planēts, kurš dabūja 324. nu-

muru, tajā ziņā ievērojams, ka pie viņa uz-
iešanas pirmoreiz tapa izlietota fotogrāfiska
noņemšana, kas stipri pārspēj visas līdzši-
nējās metodes. Janv. 23. d. Dr Andersons uz-
gāja Nova Aurigae zvaigzni, kuras spektrums
stipri līdzinājas Oriona miglai. Febr. 11. d.
parādījās liels saules plankums, kurš izpletās
150 000 jūdžu garumā. Plankums sacēla
stipri manāmu magnēta adatas kustēšanos
un bija pavadīts no skaistām ziemeļa blāz-
mām. [...] Sept. 9. d. prof. Bernards atrada Ju-
pitēra piekto pavadoni un kādas nedēļas vē-
lāk caur fotogrāfiju jaunu astes zvaigzni.”

Tā paša gada 10. maijā sniegts paziņojums
Godalgu izsolījums:

“Smitsona institūts (Smithsonian Institu-
tion) Vašingtonā (Ziemeļamerikā) mums pie-
sūtījis sekošu paziņojumu, kurā teikts, ka in-
stitūts dabūjis no Toma Hodžkinsa dāvinātu
kapitālu, uz kura pamata minētais institūts
izsola sekošas godalgas: 1) 10 000 šilingus
(šilingš 50 kap.) par rakstu, kurš satur dažus
jaunus un svarīgus atradumus par atmosfē-
riskā gaisa dabu un īpašībām. Šīs īpašības
aplūkojamas pēc sava iespaيدا uz meteoro-
lōģiju, veselības kopšanu, bioloģiju vai fizi-

ku; 2) 2000 šilingus par 2 labākiem rakstiem,
kuri tāpat zīmējas uz atmosfēriskām gaisa
īpašībām; 3) 1000 šilingus par labāko po-
pulāru rakstu par atmosfēriskā gaisa īpaši-
bām un radniecību. Šis raksts nedrīkst būt
lielāks par 20 000 vārdiem, jābūt sastādītam
vienkāršā valodā un derīgam tautas izgli-
tošanai; 4) zelta medaļu līdz ar 2 sudraba
vai bronzas nospiedumiem izsolīs ik gadus
vai ik pāri gadus par labākiem rakstiem at-
mosfēriskā gaisa izplatīšanā un tā praktiskā
izlietošanā cilvēku labklājībai.”

Šādiem materiāliem ļoti bieži nav autora pa-
raksta, nav izslēgts, ka tos sagatavojis pats at-
bildīgais redaktors. Jāsecina, ka Rainis ir bijis
labi informēts par jaunākajiem zinātnes sasnie-
gumiem, dziļi tos izpratis un filozofiski vērtējis.

19. gs. vidū veidojās mūsdienu fizikas pa-
mati, atstājot pagātnē magnētiskos un siltu-
ma fluidus. Bija atklāts enerģijas nezūdamības
likums, praksē ienāca elektrība, bija likti tvaika
mašīnu teorētiskie pamati. Jau bija aprē-
ķināti pirmie attālumi līdz zvaigznēm un at-
klāta dažu miglāju spirāliskā struktūra. Ieejot
gadsimta otrajā pusē, agrāk gluži neapjau-
stus apvāršņus pavēra gaismas ātruma mērīju-
mi un Doplera principa lietojums kosmiskajā
fizikā. Priekšstats par gaismu, kas, reiz izsta-
rota, ar noteiktu ātrumu ceļo telpā, ir likts
par pamatu ļoti tēlainam un ļoti adekvātam
pasaules atainojumam:

No tām dzelmēm zibens skriedams

Gadu miljonos un mūžos

Nau vēl spējis zemi atsniegt..

/Ave sol! Vēla rieta, XVII/.

Bet krājumā *Uz mājām* dzejoli *Kas reiz
uzliesmo, tas viņņo* Rainis nedaudzās rindās
sniedz īstu fizikas mācības stundu, gaismas
izplatīšanās likumu izklāstot koncentrēti un
fizikāli precīzi:

Kas reiz uzliesmo, tas viņņo

Mūžīgi taisi viņņos,

Kuri iet bezgala telpās.



Kapa piemineklis Jānim Rainim (1935).

Autors tēlnieks K. Zemdega, arhitekts P. Ārends.

Pamatnē iekalts teksts:

UN SPĒCĪGS CEĻŠS ES PRET SAULI AUGŠĀ

RAINIS

11.IX 1865 - 12.IX 1929

No <http://rainakapi.bravehost.com/>

*Zvaigzne iet un deg, un izdziest,
Dzisušo vēl redz šis acis,
Staru vizmā garām ejot.*

*Zvaigzne dziest, ij mūsu acis,
Pasaulēs, kas mīt aiz zemes,
Starus redzēs citas acis.*

Šim dzejolim pirmsākumu atrodam *Dienas Lapas* 1893. gada 13. maija numurā ievietotajā aprakstā ar nosaukumu *Zvaigžņu tālums un gaismas ātrums*. Te minēti skaitļi, kas raksturo vairāku zvaigžņu – Centaura α , Gulbja 61, Kastora, Sīriusa, Vegas, Arktura – attālumus. Lasām: “*Tikai neizmērojamais tālums, kurš mūs no tām atšķir, padara, ka tās izliekas kā mīerīgi spīdekļi, kas maīgi snauž tumšajā naktī.*” Un šai pašā rakstā tālāk teikts: “*No bezgalīgā tāluma nāk arī tas, ka mēs debess plašumu, kāds īstenībā ir, nekad neesam redzējuši, ne redzam, nedz arī kad redzēsim; jo kad mēs šo vakaru uzskatāmies uz debesīm, tad mēs nevienu zvaigzni neredzam tur, kur viņa tiešām atrodas, nedz arī tādu, kāda tā īstenībā ir.*” Raksta autors īpaši uzsver, ka “*Gaismas stars, reiz atšķīries, skrej mūžu mūžam.*” Arī šim materiālam nav paraksta, iespējams, ka to sagatavojis pats Rainis. Protams, šāds pieņēmums pagaidām nav argumentēts ar tiešiem faktiem. Vārbūt, pētot Raiņa rokrakstus, izdosies atrast kāda analoga manuskripta pēdas. Tomēr var uzskatīt par pilnīgi drošu, ka Rainis šo materiālu ir lasījis – atbildīgais redaktors lasa un akceptē katru avīzes numuru. Zvaigžņu gaismas staru ceļojums bezgalīgajā Visumā ir dziļi iespiedies dzejnieka domās. Vēlāk emigrācijā Šveicē Rainis uzraksta augšminētās rindas.

19. gs. notiek iedziļināšanās arī vielas pamatos. Veidojas ķīmiskais atomisms, tiek veikti nopietni fāzu pāreju pētījumi. Šai laikā iezīmējas tās dziļās pārmaiņas fizikālajā pasaules uzskatā, kas gadsimta beigās izskan kā valdošo filozofisko skolu krīze. Tad, kad Berkelela, Kirī, Rezerforda darbi saskalda nedalāmo atomu, cilvēks nu paliek aci pret aci

ar atomu dzilēm un kosmisko bezgalību. Fizikas lielās pārmaiņas Rainis pieņem kā likumsakarīgu evolūcijas procesu, kurā ietverta arī cilvēka gara attīstība. Krājuma *Gals un sākums* dzejoli *Viens atoms* lasām:

*Ik atoms saules sevī tver
Un nezūdošu spēku klēpi, –
Tavs gars kā sauģi smagums sver,
Vēl tas nau viss, ko sevī slēpi.*

Šeit cilvēka gara bagātība dota kā paralēle neizsmeļamam atomam. Taču salīdzinājums nav tikai kvantitatīvs. Rainis īpaši izceļ cilvēka apslēpto spēku negaidītās attīstības iespējas: “*Vēl tas nav viss, ko sevī slēpi.*” Gandrīz visi Raiņa lugu varoņi kritiskās situācijās atrod sevī agrāk nezināmas potences, nepazītas rakstura iezīmes. Šī ir cilvēka kosmiskās piederības būtiska izpausme.

Tikai apzinoties sevi kā bezgalīgā Visuma sastāvdaļu, var aiziet cīnīties jaunā cīņā, ieiet jaunā attīstības lokā. Un tikai tā – mainoties uz augšu – var kosmiskajās pārvērtībās pastāvēt dzīvais gars. “*Pastāvēs, kas pārvērtīsies*” (*Zelta zirgs*) – kā pastāv atoms, absorbējot un emitējot enerģijas kvantus, kā pastāv zvaigznes, laika secībā iedarbinot arvien jaunus kodolreakciju tipus, kā pastāv kosmiskā viela, zvaigznēm izīrstot un likumsakarīgas evolūcijas gaitā kondensējoties no jauna.

*Vienmēr viens un pats –
Svārstās bezdibeņos dzīves stats:
Melnās saules, kas jau trūdās grimst,
Sprāgstot tiekas, atkal gaisma dzimst,
Vietas nau, kur maiņas mutulis rimst, –
Debessīpa zvaigznes kopā sviež,
Atvars mūžam dzīves dzirņus griež,
Jaunas saules līdzī miltiem kliež, –
Svešās pasaules uz augšu švirgst;
Dzīsa zemes, vēl tur dzīve spīrgst,
Dzīsa dzīve, gars vēl saņņos dzīrkst, –
Vienmēr viens un pats.*

/Gals un sākums. Pasauls vientulība/

Dabas mūžīgā mainība ir pats stabilākais esības pamats. Te arī rod morālo spēku un attīstības spēju Raiņa dzejas personificētie tēli.

Kosmiskās pārvērtības bija Raiņa garīgās pasaules neatņemama sastāvdaļa. Viņa skatījums brīžiem bija pat pavietisks:

Kopš pret nakti uguns cīnās.

Vērās naida plaisma:

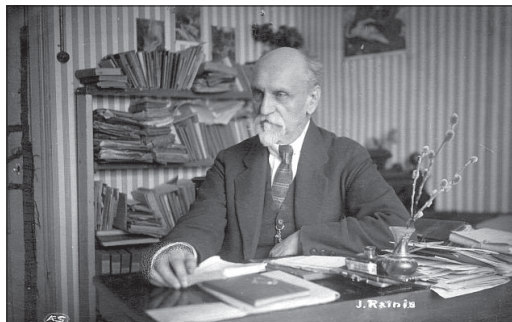
Naktī taņa gaisma,

Dzīve izlēca iz nāves.

/Uguns un nakts/

Šis rindas šodien derētu par moto rakstam par Lielo Sprādzienu. Rainis uzskatīja, ka priekšstats par pasaules iekārtojumu ir nepieciešams katram intelligentam cilvēkam. Tāpēc viņš par ļoti nozīmīgu literārās un zinātniskās darbības nozari uzskatīja zinātnes popularizēšanu.

Dienas Lapas 1893. gada 29. novembra ievadrakstā *Par dabas zinātņu popularizēšanu* uzsverta nepieciešamība paplašināt gara apvāršņus, apgūstot eksakto zinātņu sasniegumus: *“.. bet cik kūtri gan nav savā garā paši mācītī, taisni tie, kuri no 15. līdz 20. gadam prata Homēru pārtulkot un Horāciju lasīt, kad tiem jāapskatās stingrās zinātnes laukā? Mēs dzīvojam ļoti lielā laikā, lielāko izgudrojumu un atklājumu laikmetā, un tomēr cik maz vien pilnīgi sajēdz šo lielumu? [..] Par mācītu cilvēku pie mums daudz vien tura tādu, kurš prot dažas valodas, izveicīs sadzīvē un labi pārzin beletristiku.”* Tiek arī norādīts, ka latviešiem *“.. trūkst vēl arvien pietiekošā daudzumā vajadzīgu populāru dabaszinātnisku rakstu, kuri modinādami modina patikšanu uz šīm zinātnēm”*, kamēr Anglijā *“.. augstākās zinātnes zvaigznes ar lielāko dedzību centušās un cenšas noturēt atklātus priekšlasījumus priekš tautas, ar to pie-*



No <http://lv.wikipedia.org/>

rādīdamas, ka ir tikpat liels nopelns patiesības pashudināt visai tautai, kā jaunas patiesības izdibināt. [..] Arī krievu zinātnes vīri arvien mēdz savas mācības pasniegt cik iespējams viegli saprotamā veidā, un krievu literatūrā daudz ievērojamu populāru zinātnisku rakstu priekš tautas.”

Interese par dabaszinātnēm Rainim paliek visu mūžu. Dzejnieka bibliotēkā dabaszinātniska un natūrfilozofiska satura grāmatās atrodam daudzus pasvītījumus. Tā, piemēram, ļoti rūpīgi Rainis lasījis populārzinātnisko 379 lappuses biezo monogrāfiju *Das Sternenzelt*, kas izdota Berlīnē 1893. gadā. Grāmatas autors – profesors K. Tituss. Gandrīz vai katrā grāmatas lappusē atrodam Raiņa atzīmes. Īpaši uzmanīgi lasītas nodaļas *Die Einwirkungen des Mondes auf der Erde* (Mēness ietekmes uz Zemi) un *Die sogenannte vierte Dimension in der Astronomie* (Tā sauktā ceturrtā dimensija astronomijā).

Gūt informāciju par pasaules uzbūvi – tā Rainim bija dziļa iekšēja nepieciešamība. Tikpat nepieciešams viņam bija arī atklāt tālākus apvāršņus savam lasītājam – gan publicistiskos un populārzinātniskos rakstos, gan savā dzejā. 🐦

WWW.ASTRONOMIJA2009.LV

LATVIJAS REPUBLIKAS VALDĪBAS UN EIROPAS KOSMOSA AĢENTŪRAS LĪGUMS PAR SADARBĪBU KOSMOSA JOMĀ MIERMĪLĪGIEM MĒRĶIEM

Pieņemts un apstiprināts ar Ministru kabineta 2009. gada 5. maija noteikumiem Nr. 410

Latvijas Republikas valdība (turpmāk tekstā “Latvija”)

un

Eiropas Kosmosa aģentūra, kas dibināta ar Konvenciju, kas atvērta parakstīšanai 1975. gada 30. maijā Parīzē un stājās spēkā 1980. gada 30. oktobrī (turpmāk tekstā “Aģentūra”),

(turpmāk tekstā abas kopā “Puses”),
ATĢĀDINOT, ka aģentūra dibināta ar mērķi nodrošināt un veicināt tikai un vienīgi miermīlīgos nolūkos sadarbību starp Eiropas valstīm kosmosa izpētē un tehnoloģijā un to saistītajos kosmosa pielietojumos,

PIEBILSTOT, ka kosmos ir kļuvis par tehnoloģisku, ekonomisku, zinātnisku un kultūras attīstības faktoru,

ŅEMOT VĒRĀ Latvijas pausto vēlmi sadarboties ar aģentūru,

ŅEMOT VĒRĀ, ka Latvija kopš 2004. gada 1. maija ir Eiropas Savienības dalībvalsts un tādējādi saistīta ar vispārējo Eiropas Kosmosa politikas definīciju,

ŅEMOT VĒRĀ aģentūras Padomes 2007. gada 22. maija sanāksmē pieņemto rezolūciju par Eiropas Kosmosa politiku (ESA/C/CXCIV/Res.1 (galīgā redakcija)),

ŅEMOT VĒRĀ pamatnolīgumu starp Eiropas Kopieni un aģentūru, kas parakstīts 2003. gada 25. novembrī, ar kuru nodibināts *“pamats, kas nodrošina kopīgu bāzi un piemērotus operatīvos pasākumus efektīvai un savstarpēji efektīvai sadarbībai starp pusēm attiecībā uz kosmosa darbībām sašķaņā ar to attiecīgajiem uzdevumiem un pienākumiem un pilnībā atbilstoši to institucionāl-*

jai struktūrai un operatīvajām sistēmām” un kas veido pamatu kopīgām aģentūras un Eiropas Kopienas iniciatīvām,

ŅEMOT VĒRĀ aģentūras Padomes 2005. gada 6. decembrī valdību līmenī pieņemto rezolūciju par aģentūras attīstību (ESA/C–M/CLXXXV/Res.5 (galīgā redakcija)) un jo īpaši tās IV nodaļas 17. punktu, ar kuru Padome *“NORĀDA uz vairāku jauno Eiropas Savienības dalībvalstu pieaugošo interesi progresīvi piedalīties aģentūras programmās un*



Pirms Līguma parakstīšanas ar Eiropas Kosmosa aģentūru ESA izglītības un zinātnes ministre Tatjana Koķe uzsvēra: lai pilnveidotu un attīstītu starptautisko sadarbību, pirmkārt, Latvijai ir vēlme to darīt, otrkārt, ir materiāltehniskā bāze, nepieciešamās studiju programmas, kas ir pamats cilvēkresursu attīstībai, kā arī – sadarbība ar jomas speciālistiem un institūcijām ārvalstīs.

ESA pārstāvji: *Anabelle Fonseca Colomb*, Starptautisko sakaru departamenta administratore, un *Peter Hulstroj*, Juridisko lietu un ārējo sakaru direktors.

veicināt sabiedrības interesi par kosmosa izpēti un ATGĀDINA par kopīgām aģentūras un Eiropas Kopienas iniciatīvām, piemēram, Galileo un GMES, kurās iesaistītas visas šīs jaunās dalībvalstis”,

IEVĒROJOT 1967. gada 27. janvāra Līguma par principiem, ar ko regulē valstu kosmosa, tostarp Mēness un citu debess ķermeņu izpēti un lietošanas darbības, noteikumus un citus daudzpusējus līgumus par kosmosa izpēti un lietošanu, kuru līgumslēdzēja puses ir aģentūras dalībvalstis un kurus aģentūra ir pieņēmusi,

ŅEMOT VĒRĀ Konvenciju, ar ko dibināta aģentūra, un jo īpaši tās XIV panta 1. punktu par starptautisko sadarbību, ar kuru ir noteikts, ka “aģentūra pēc Padomes pieņemtiem lēmumiem, par kuriem vienbalsīgi nobalsojušas visas dalībvalstis, var sadarboties ar citām starptautiskām organizācijām un iestādēm un ar trešo valstu valdībām, organizācijām un iestādēm un šim nolīkam slēgt ar tām līgumus”,

VĒLOTIES veidot mehānismus, lai veicinātu un stiprinātu sadarbību starp pusēm uz savstarpēji izdevīgām darbībām saistībā ar miermīlīgu kosmosa izmantošanu,

PĀRLIECINĀTAS par labumu, ko šādas sadarbības rezultātā gūs abas puses,

IR VIENOJUŠAS PAR TURPMĀKO:

1. PANTS

Mērķis

Šī līguma mērķis ir nodibināt tiesisko pamatu pušu sadarbībai kosmosa izpēti un miermīlīgas izmantošanas jomā un nosacījumus kopīgu interešu projektu īstenošanā.

2. PANTS

Sadarbības jomas

1. Puses informē viena otru par visām attiecīgajām darbībām un programmām un to progresu un regulāri konsultējas viena ar otru saskaņā ar 3. pantā minēto procedūru par jomām, kurās ir iespējama sadarbība.

2. Starp jomām, kurās puses redz sadarbības iespējas saskaņā ar šo līgumu, it īpaši svarīgas ir šādas:

(a) kosmosa zinātne, īpaši astronomija un as-

trofizika, Saules sistēmas izpēte un Saules-Zemes fizika;

- (b) Zemes novērošanas pētījumi un pielietojumi, tajā skaitā aģentūras satelītu novērojumi atskaites un koordinātu sistēmu metroloģiskās bāzes nodrošināšanai, vides uzraudzība, meteoroloģija un aeronomija, ģeoinformātika, dabas katastrofu pārraudzība;
- (c) telekomunikācijas, tai skaitā pakalpojumu demonstrējumi, kā arī satelītnavigācija;
- (d) mikrogravitācijas izpēte, īpaši kosmosa bioloģija un medicīna un materiālzinātne;
- (e) tehnoloģijas attīstība, tai skaitā programmatūras un aparatūras izstrāde;
- (f) zemes segmenta inženierzinātne un izmantošana;
- (g) inovatīvu materiālu un konstrukciju tehnoloģiju izstrāde jaunākās paaudzes Eiropas nesējraķešu, būvēm zemes orbitā un uz Zemes dabīgiem pavadoņiem.

2.1 Parakstot šo līgumu, Latvija informē aģentūru par tām jomām, par kurām Latvijai ir īpaša interese. Nosakot kopīgu interešu programmu, puses noslēdz atsevišķas vienošanās, nosakot pušu tiesības un pienākumus saskaņā ar 3. panta 1. punkta noteikumiem.

3. Lai īstenotu kopīgus projektus jomās, kas noteiktas 2. panta 2. punktā minētajās jomās, puses vienojas veicināt zinātnieku un inženieru apmaiņas pasākumus, informācijas apmaiņu, kā arī attiecīgo industriālo partneru kontaktus.

4. Sadarbība attiecas arī uz:

- (a) stipendiju piešķiršanu, lai ļautu katras puses kandidātiem piedalīties apmācībā vai citās zinātniskās vai tehniskās darbībās stipendiju piešķiršanas puses ierosinātajās iestādēs;
- (b) ekspertu apmaiņu, lai nodrošinātu līdzdalību mācībās;
- (c) kopīgu konferenču un simpoziju organizēšanu;
- (d) produktu un pakalpojumu, kas izstrādāti saskaņā ar aģentūras programmām, lietošanas kopīgu sekmēšanu;
- (e) izglītības darbību veicināšanu kosmosa zinātnes un tehnoloģijas jomā;

(f) ekspertu atzinumu un atbalstu nodrošināšanu kosmosa projektu vadībā.

5. Puses pēc vajadzības savstarpēji konsultējas par starptautisko struktūru sanāksmju darba kārtībā iekļautiem kopīgiem interešu jautājumiem kosmosa izpētē un izmantošanā.
6. Puses veicina starptautisko sadarbību to abpusēji interesējošo juridisko jautājumu izpētē, kas var izrietēt no kosmosa izpētes un izmantošanas.

3. PANTS

Sadarbības īstenošana

1. Lai panāktu 2. pantā minēto sadarbību kopīgu interešu programmās, puses par katru gadījumu veic pārrunas un slēdz vienošanos.
2. Latvija par atbildīgo šī līguma īstenošanā nozīmē Izglītības un zinātnes ministriju.
3. Katra puse ieceļ "kontaktpersonu", kura ir atbildīga par šī līguma īstenošanas uzraudzību un par pasākumu veikšanu, lai atbalstītu sadarbības turpmāku attīstību. Šādas kontaktpersonas ir parastie pušu saziņas kanāli sadarbības priekšlikumu iesniegšanai.
4. Lai detalizēti izpētītu priekšlikumus jomās, ko puses norādījušas saskaņā ar šī līguma 2. panta 1. punktu, kā arī iesniegtu pusēm ieteikumus, var veidot kopīgas darba grupas.
5. Lai vērtētu šī līguma īstenošanā panākto progresu, tik bieži, cik nepieciešams, starp kontaktpersonām, kas ieceltas saskaņā ar šī panta 3. punktu, tiek rīkotas ipašas tikšanās.
6. Katra puse sedz izmaksas, kas tai rodas no šī līguma saistību izpildes.
7. Latvija piekrit nodrošināt šī līguma īstenošanai administratīvo atbalstu, it īpaši attiecībā uz personu ieceļošanas un izceļošanas un preču un materiālu ieviešanas un izvešanas atvieglošanu saistībā ar projektiem, par kuriem puses vienojušās šī līguma ietvaros, tostarp atbrīvojot no 6. pantā minētās ievadumitas un izvedumitas, ko parasti piemēro. Latvija izdod preču un materiālu, kas attiecas uz projektiem, par kuriem puses vienojušās, ieviešanas un izvešanas atļauju, izņemot preces, kas tiek kontrolētas saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem par

stratēģiskas nozīmes preču apriti, iesniegšanai muitas iestādēm. Šī atļauja garantē, ka ievestās vai izvestās preces un materiāli tiek izmantoti projektos, par kuriem puses vienojušās.

4. PANTS

Novērotāja statuss

Latvija ir aicināta apmeklēt aģentūras Padomes sanāksmes ministru līmenī kā novērotāja viena pārstāvja personā, kuru var pavadīt padomdevēji. Latvija saņem darba kārtības projektu un attiecīgos dokumentus, kas pieejami aģentūras dalībvalstīm, lai varētu piedalīties šādās sanāksmēs.

5. PANTS

Informācija un dati

1. Puses apmainās ar zinātnisko un tehnisko informāciju par kopīgu interešu jautājumiem attiecībā uz kosmosa zinātni, tehnoloģiju un pielietojumu, pārraidot tehniskus un zinātniskus ziņojumus un piezīmes atbilstoši pušu attiecīgajiem informācijas un datu izplatīšanas noteikumiem.
2. Tiek nodrošināta vienas puses kopīgu eksperimentu vai projektu gaitā iegūtā zinātniskās un tehniskās informācijas pieejamība otrai pusei, ja tiek ievēroti tie noteikumi, par kuriem puses varētu būt vienojušās attiecībā uz informāciju un datu izplatīšanu.
3. Ja viena puse apgādā otru pusi ar precēm, datiem vai informāciju, saņēmējuse šīm precēm, datiem vai informācijai piešķir tādu intelektuālās īpašumtiesības aizsardzības pakāpi, kas ir vismaz līdzvērtīga tai pakāpei, kāda tiek nodrošināta ar apgādātājpuses piemērojamo tiesisko sistēmu. Par īpašiem pasākumiem, kas pēc apgādātājpuses viedokļa ir nepieciešami, lai sasniegtu šādu aizsardzības pakāpi, puses savstarpēji vienojas.

6. PANTS

Privilēģijas un imunitāte

1. Aģentūrai Latvijas teritorijā ir juridiskas personas statuss attiecībā uz jebkurām Latvijā veiktajām darbībām šī līguma ietvaros. Šim nolūkam Latvija piešķir aģentūrai privilēģijas un

imunitāti, kas noteiktas ar 1947. gada 21. novembrī Apvienoto Nāciju ģenerālasamblejā pieņemto Konvenciju par specializēto aģentūru privilēģijām un imunitātēm, kas Latvijā stājas spēkā ar 2005. gada 19. decembri. Ar šo jāsaprot, ka iepriekšminētajā konvencijā noteiktais atbrivojums no nodokļiem un nodokļu atvieglojumi netiek piemēroti aģentūras amatpersonām, kuras ir arī Latvijas pilsoņi vai kurām ir pastāvīgas uzturēšanās atļauja Latvijā, kad šīs personas ir ieceltas par aģentūras amatpersonām.

2. Attiecībā uz katru noteiktu kopīgu interešu programmu, saskaņā ar līguma 6. panta 1. punktā minēto, privilēģiju un imunitātes īstenošana var būt sīki izklāstīta īstenošanas pasākumos, kas minēti 3. panta 1. punktā.

7. PANTS

Personāla apmaiņa

Ņemot vērā 6. panta noteikumus, Latvija saskaņā ar piemērojamajiem valsts normatīvajiem aktiem atvieglo un paātrina to personu ieceļošanu Latvijas teritorijā un izceļošanu no tās, kuras nepieciešamas šī līguma īstenošanai. Aģentūra saskaņā ar tās dalībvalstu valsts normatīvajiem aktiem atvieglo un paātrina to personu ieceļošanu tās dalībvalstu teritorijās un izceļošanu no tām, kuras nepieciešamas šī līguma īstenošanai.

8. PANTS

Atbildība

Ievērojot jebkurus citus noteikumus, kas minēti 3. panta 1. punktā minētajās vienošanās, katra puse ir atbildīga par jebkuriem zaudējumiem vai kaitējumu, kas nodarīts tās personām vai īpašumam, ko šī puse izmanto, lai izpildītu šajā līgumā paredzētās darbības, izņemot gadījumus, ja šie zaudējumi vai kaitējums radies otras puses tīšas darbības vai rupjas nolaidības rezultātā.

9. PANTS

Strīdu atrisināšanas kārtība

1. Jebkurus strīdus attiecībā uz šī līguma skaidrošanu vai piemērošanu puses atrisina, savstarpēji vienojoties. Ja jautājumu neizdodas at-



Ministrei asistē *Anabelle Fonseca Colomb (ESA)* un Kaspars Karolis (IZM).

risināt savstarpēji vienojoties, jautājums pēc jebkuras puses lūguma tiek iesniegts atrisināšanai šķīrējtiesas tribunālam, kas sastāv no katras puses iecelta viena kandidāta un priekšsēdētāja, kuru ievēl puses, savstarpēji vienojoties. Ja puses nespēj vieneties par priekšsēdētāja kandidatūru, katra puse var uzaicināt Starptautiskās tiesas priekšsēdētāju iecelt iepriekšminēto priekšsēdētāju. Tribunāla lēmums ir galīgs un saistošs abām pusēm.

2. Šī līguma 3. panta 1. punktā minētajās vienošanās ir ietverti noteikumi par strīdu atrisināšanas kārtību, kuros ietvertas arī šķīrējtiesas procedūras un metodes.

10. PANTS

Spēkā stāšanās un grozījumi

1. Līgums stājas spēkā dienā, kad to parakstījušas abas puses.
2. Līgums ir spēkā piecus gadus no tā spēkā stāšanās brīža. Gadu pirms šī līguma darbības termiņa izbeigšanās puses pārskata līguma īstenošanas rezultātus un izvērtē veidus, kā turpināt vai turpmāk attīstīt šādu sadarbību. Puses it īpaši izvērtē iespēju noslēgt Eiropas sadarbības valsts līgumu.
3. Ja esošā sadarbība tiek turpināta, līgumu var pagarināt un grozīt ar abpusēju rakstisku piekrišanu.
4. Izņemot pirmos divus gadus pēc līguma parakstīšanas, katra puse var izbeigt šo līgumu,

rakstiski par to brīdinot otru pusi sešus mēnešus iepriekš. Ja šādas izbeigšanas rezultātā liguma spēkā esamība izbeidzas, liguma noteikumi paliek spēkā uz to periodu un tādā apmērā,

kāds nepieciešams, lai nodrošinātu jebkuras 3. panta 1. punktu minētās vienošanās izpildi, kas ir spēkā brīdī, kad šī liguma spēkā esamība tiek izbeigta, īstenošanu.

Sastādīts divos oriģinālos latviešu un angļu valodā. Atšķirīgas šī liguma interpretācijas gadījumā noteicošais ir teksts angļu valodā. Aģentūra nodrošina tulkojumus franču un vācu valodā.

AGREEMENT BETWEEN THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF LATVIA AND THE EUROPEAN SPACE AGENCY CONCERNING SPACE COOPERATION FOR PEACEFUL PURPOSES

The Government of the Republic of Latvia (hereinafter referred to as “Latvia”)

And

The European Space Agency, established by the Convention, which was opened for signature in Paris on 30 May 1975 and entered into force on 30 October 1980 (hereinafter referred to as “the Agency”),

(hereinafter together referred to as “the Parties”),
RECALLING that the purpose of the Agency is to provide for and to promote, for exclusively peaceful purposes, cooperation among European States in space research and technology and their space applications,

NOTING that space has become a factor in technological, economic, scientific and cultural development,

CONSIDERING the wish expressed by Latvia to cooperate with the Agency,

CONSIDERING that Latvia is, since 1 May 2004, a Member of the European Union and is thereby associated to the definition of an overall European Space Policy,

HAVING REGARD to Resolution on the European Space Policy adopted by the ESA Council meeting on 22 May 2007 (ESA/C/CXCIV/Res.1 (Final)),

HAVING REGARD to Framework Agreement between the European Community and the Agency signed on 25 November 2003 establishing a “*framework providing a common basis and appropriate operational arrangements for an efficient and mutually efficient cooperation*

between the Parties with regard to space activities in accordance with their respective tasks and responsibilities and fully respective of their institutional settings and operational frameworks” and which constitutes the basis for the joint ESA and European Community initiatives,
HAVING REGARD to Resolution on the evolution of the Agency adopted by the ESA Council meeting at Ministerial level on 6 December 2005 (ESA/C–M/CLXXXV/Res.5 (Final)), and in particular its Chapter IV paragraph 17 whereby the Council “*NOTES the growing interest of several new Member States of the European Union in participating progressively in the Agency’s*



Vienošanos starp Latvijas valdību un Eiropas Kosmosa aģentūru par sadarbību kosmosa jomā miermīlīgiem mērķiem parakstīja T. Koķe un P. Hulsroj. Liguma parakstīšana notika 23. jūlijā ap 10:30 IZM Apspriežu zālē.

programmes and to foster public interest in space exploration, and RECALLS the joint initiatives between ESA and the European Community such as Galileo and GMES which involve all these new Member States”;

TAKING INTO CONSIDERATION the provisions of the Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies, done on 27 January 1967, and other multilateral agreements on the exploration and use of outer space to which Member States of the Agency are parties and which the Agency has accepted,

HAVING REGARD to the Convention establishing the Agency and in particular Article XIV.1 thereof, on international cooperation, which states that *“The Agency may, upon decisions of the Council taken by unanimous votes of all Member States, cooperate with other international organisations and institutions and with Governments, organisations and institutions of non-member States, and conclude agreements with them to this effect”;*

DESIRING to establish mechanisms to facilitate and intensify cooperation between the Parties on mutually advantageous activities connected with the peaceful use of outer space,

CONVINCED of the benefits that such cooperation can bring to each Party,

HAVE AGREED AS FOLLOWS:

ARTICLE 1

Purpose

The purpose of this Agreement is to establish a legal framework for cooperation between the Parties in the field of research and peaceful use of outer space and the conditions for implementing projects of mutual interest.

ARTICLE 2

Areas of cooperation

1. The Parties shall keep each other informed on all their respective activities and programmes and on their progress and shall consult regularly, according to the procedures set out

in Article 3 below, on areas offering potential for cooperation.

2. Among the areas considered by the Parties as offering potential for cooperation under the Agreement the following are specifically mentioned:

- (a) Space science, in particular space astronomy and astrophysics, solar system exploration and solar-terrestrial physics;
- (b) Earth observation research and applications, in particular the Agency Satellite tracking to provide the metrological basis and the reference systems and frames, environmental monitoring, meteorology, aeronomy and geoinformatics, disaster management;
- (c) Telecommunications, including service demonstrations as well as satellite navigation;
- (d) Microgravity research, in particular space biology and medicine, and materials processing;
- (e) Technology development including software and hardware;
- (f) Ground segment engineering and utilisation.;
- (g) Innovative material and construction technologies for the next generation of European launchers and orbital, planetary structures.

2.1 Upon signature of this Agreement, Latvia shall notify the Agency of the areas that are of particular interest to it. Upon identifying a programme of mutual interest, the Parties shall conclude specific implementing arrangements defining their rights and obligations in accordance with the provisions of Article 3.1 below.

3. The Parties agree, with a view to realising cooperative projects in the areas identified pursuant to Article 2.2 above, to facilitate the exchange of scientists and engineers, the exchange of information as well as the contacts between the industries concerned.

4. The cooperation shall also extend to:

- (a) the award of fellowships to enable the

nominees of either Party to undertake training or other scientific or technical activities at institutions proposed by the awarding Party;

- (b) the exchange of experts to participate in studies;
 - (c) the holding of joint conferences and symposia;
 - (d) joint promotion of the use of products and services developed under the Agency's programmes;
 - (e) the promotion of educational activities in space science and technology;
 - (f) the provision of expert opinions and assistance in space project management.
5. The Parties shall consult as appropriate on matters of common interest on the exploration and use of outer space on the agenda of the meetings of international bodies.
 6. The Parties shall encourage international cooperation in the study of legal questions of mutual interest, which may arise in the exploration and use of outer space.

ARTICLE 3

Modalities of Implementation

1. In order to pursue cooperation in programmes of common interest as referred to in Article 2 above, the Parties shall on each occasion negotiate and agree upon specific implementing arrangements.
2. Latvia designates the Ministry of Education and Science, for the implementation of this Agreement.
3. Each Party shall designate a "point of contact" who shall be responsible for monitoring the implementation of this Agreement and for taking measures to assist in the further development of cooperative activities. Such points of contact shall be the ordinary channel for the Parties' communication of proposals for cooperation.
4. Joint working groups may be established to examine in detail proposals assigned to them by the Parties referred to in Article 2.1 above and to make recommendations to the Parties.
5. Special meetings between the points of contact

designated under paragraph 3 of this Article shall be held, as often as necessary, to examine the progress in the implementing of this Agreement.

6. For the execution of its obligations under this Agreement, each Party shall in principle meet its own costs.
7. Latvia agrees to provide administrative assistance in the implementation of the present Agreement, in particular as regards facilitating the entry and exit of persons and the importation and exportation of goods and materials relating to projects agreed upon by the Parties within the frame of the present Agreement, including exemption from charges that are normally applicable upon importation and exportation referred to in Article 6 below. Latvia will issue certification for import and export of goods and materials relating to projects agreed upon by the Parties for customs authorities, except goods falling under the scope of the national legislation of the Republic of Latvia regulating the circulation of goods of strategic significance. This certification guarantees that the imported or exported goods and materials are employed in the course of the projects agreed upon by the Parties.

ARTICLE 4

Observer status

Latvia shall be invited to attend meetings of the Agency's Council held at Ministerial level as an observer through one representative who may be accompanied by advisers. Latvia shall receive the draft agenda and relevant documents available to Member States to enable it to participate in such meetings.

ARTICLE 5

Information and data

1. The Parties shall exchange scientific and technical information of mutual interest concerning space science, technology and applications through the transmission of technical and scientific reports and notes,

consistent with their respective rules on the dissemination of information and data.

2. Scientific and technical information obtained by one Party in the course of joint experiments or projects shall be made available to the other, subject to the observance of such rules as may be mutually agreed concerning the dissemination of information and data.
3. Where goods, data or information are furnished by one Party to the other, the receiving Party shall accord a degree of protection to the intellectual property rights therein at least equivalent to that enjoyed in the legal system applicable to the furnishing Party. Special measures that need, in the view of the furnishing Party, to be taken in order to achieve this level of protection shall be the subject of mutual agreement.

ARTICLE 6 Privileges and immunities

1. For any of the activities undertaken in Latvia within the frame of the present Agreement, the Agency shall have legal personality on the Latvian territory. For that purpose, Latvia shall grant the Agency the privileges and immunities contained in the Convention on the Privileges and Immunities of the Specialised Agencies adopted by the General Assembly of the United Nations on 21 November 1947 and entered into force for Latvia on 19 December 2005. It is understood that the tax and fiscal exemptions provided for in the above-mentioned Convention will not be applicable to Agency officials who would also have Latvian nationality or would have permanent residence in Latvia, at the time of their appointment as Agency official.
2. For each specific programme of common interest, referred to in Article 6.1 above, the implementation of such privileges and immunities may be detailed in the implementing arrangements referred to in Article 3.1 above.



Saskaņā ar ceremonijas darba kārtību piebilde bija paredzēta Jurim Žagaram, Ventspils Starptautiskā radioastronomijas centra direktoram, kas cita starpā minēja Ventspils Augstskolas studentus, kuri, būvējot mikrosatelītu *Venta – 1*, starptautiski pierādījuši savas zināšanas un prasmes, un uzsvēra, ka šis līgums dod ietvaru un rosina Latvijas zinātnei vēl aktīvāk un ciešāk sadarboties, koncentrējot dažādus resursus pēc iespējas augstāka rezultāta sasniegšanai.

Pa labi no viņa: Dana Reizniece (Ventspils Augsto tehnoloģiju parks), Irina Arhipova (IZM), Ārija Konstantinova (IZM). Parakstišanas ceremonijā klāt bija arī Agnese Korbe (ministres preses sekretāre) un daži preses pārstāvji, tostarp no LU un *ZvD* (sk. <http://www.lu.lv/laikraksts/zinas/1243/index.html>).

Foto: Toms Grīnbergs, LU Preses centrs

ARTICLE 7 Exchange of Personnel

Taking into account the provisions of Article 6 above, Latvia shall facilitate and expedite the movement of persons necessary to implement this Agreement into and out of the Latvian territory subject to applicable national laws and regulations. The Agency will, subject to applicable laws and regulations of its Member States, facilitate and expedite the movement of persons necessary to implement this Agreement into and out of the territories of its Member States.

ARTICLE 8

Liability

Subject to any other terms contained in the implementing arrangements referred to in Article 3.1 above, each Party shall be liable for any loss or damage to its persons or property which it sustains in pursuit of the activities provided for under this Agreement, except in the case of wilful damage or gross negligence on the part of the other Party.

ARTICLE 9

Settlement of disputes

1. Disputes concerning the interpretation or application of this Agreement shall in principle be settled by mutual consultations between the Parties. If an issue not resolved through consultations still needs to be resolved, that issue shall be submitted, at the request of either Party, to an arbitration tribunal composed of one nominee of each Party and a Chairman appointed by agreement between the Parties. Should the Parties fail to agree on the appointment of a Chairman, either Party may invite the President of the International Court of Justice to make the necessary appointment. The tribunal's award shall be final and binding upon both Parties.
2. Implementing arrangements as referred to in Article 3.1 of this Agreement shall contain their own dispute-settlement provisions, which shall

include the procedures and modalities for arbitration.

ARTICLE 10

Entry into force – Amendment

1. The Agreement shall enter into force on the day of signature by the Parties.
2. This Agreement shall remain in force for a period of five (5) years from the date of its entry into force. One year before the expiry of this Agreement, the Parties shall review the results of its implementation and shall examine ways and means of continuing or further developing such cooperation. The Parties shall in particular examine the possibility of concluding a European Cooperating State Agreement.
3. In the event of the continuation of the present cooperation, the Agreement may be extended and amended by mutual agreement in writing.
4. Except during the first two years from signature, the present Agreement may be terminated by either Party by giving six months' notice in writing. If the Agreement ceases to have effect on account of such termination, its provisions shall nevertheless continue to apply for the period and to the extent necessary to secure the implementation of any specific implementing arrangements concluded pursuant to Article 3.1 above and still effective on the date upon which the present Agreement ceases to have effect. 🐦

PIRMO REIZI ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ



Laura Freija: Dzimtā pilsēta man ir Madona, taču nu jau ceturto gadu vadu Rīgā, studējot Latvijas Universitātē. Tā kā matemātikas uzdevumus vienmēr esmu risinājusi ar prieku un entuziasmu, 2005. gadā iestājos Fizikas un matemātikas fakultātē. Esmu priecīga par savu izvēli, jo tieši studijas *Vidusskolas matemātikas skolotāju studiju programmā* iepazīstināja mani ar prof. Agni Andžānu, kas deva man iespēju strādāt A. Liepas Neklātienes matemātikas skolā. Šeit nodarbojos ne tikai ar skolēnu izglītošanu olimpiāžu matemātikā, bet arī rakstu grāmatas par matemātikas sacensībām un veicu zinātniskus pētījumus matemātikas padziļinātas mācīšanas jomā. Darbā lielākais gandarījums un virzītājspēks man ir iespēja sniegt skolēniem zināšanas, kā arī redzēt viņu izaugsmi un milestību pret to, ko viņi dara. Apziņa, ka esi sniedzis ieguldījumu kaut viena cilvēka nākotnē, ir dzīvē vislabākais atalgojums.

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 2009. GADA RUDENĪ

Šogad rudens ekvinokcijas brīdis būs 23. septembrī plkst. 0^h18^m. 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.

Savukārt ziemas saulgrieži 2009. g. būs 21. decembrī plkst. 19^h47^m. Saule ieies Mežāža zodiaka zīmē (♐), beigsies astronomiskais rudens un sāksies astronomiskā ziema.

Pāreja no vasaras laika uz joslas laiku notiks naktī no 24. uz 25. oktobri.

No zvaigžnotās debess novērošanas vienkāršākais rudens ir pretrunīgs gadalaiks. Skaidrs laiks Latvijā tad ir diezgan reti. Raksturīgie rudens zvaigznāji nav bagāti spožām zvaigznēm. Tomēr rudens zvaigžnotās debess vērošana parasti atstāj lielu iespaidu, it īpaši tad, ja netraucē pilsētu ugunis un Mēness gaisma. Oglīmelnajās debēs tad ir redzamas praktiski visas vājās zvaigznes. Īpaši skaidri izdalās Piena Ceļa josla. Vēl šis laiks ir labvēlīgs arī debess dziļu objektu novērojumiem.

Izteikti spožu zvaigžņu rudens zvaigznājos ir ļoti maz. Dienvidu Zivs spožākā zvaigzne Fomalhauts Latvijā pat kulminācijā ir redzama ļoti zemu pie horizonta (ne vairāk kā 3°). Tāpēc par labāko orientieri rudens debēs uzskatāms Pegaza un Andromedas četrstūris, jo citos zvaigznājos spožu zvaigžņu ir vēl mazāk.

No debess dziļu objektiem jāatzīmē pat ar neapbruņotu aci redzamais slavenais Andromedas miglājs (M31) Andromedas zvaigznājā. Lidzīgs miglājs (galaktika) M33 ar binokli saskatāms Trijstūra zvaigznājā. Spoža lodveida zvaigžņu kopa M2 aplūkojama

Ūdensvīra zvaigznājā un līdzīga M15 – Pegaza zvaigznājā.

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

Saules šķietamais ceļš 2009. g. rudenī kopā ar planētām parādīsies 1. attēlā.

PLANĒTAS

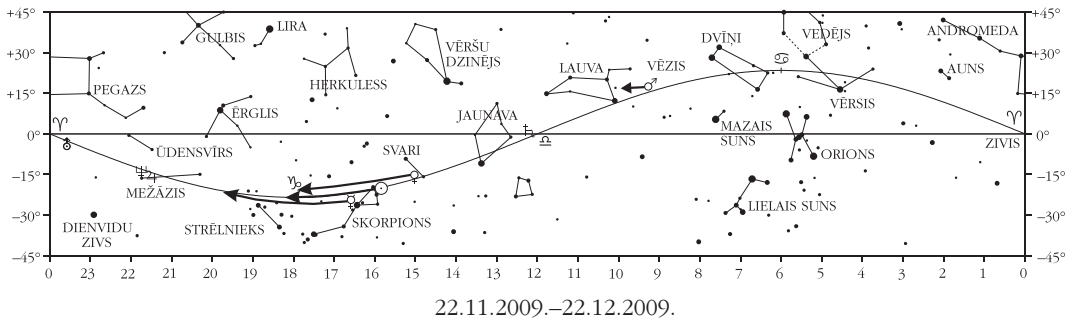
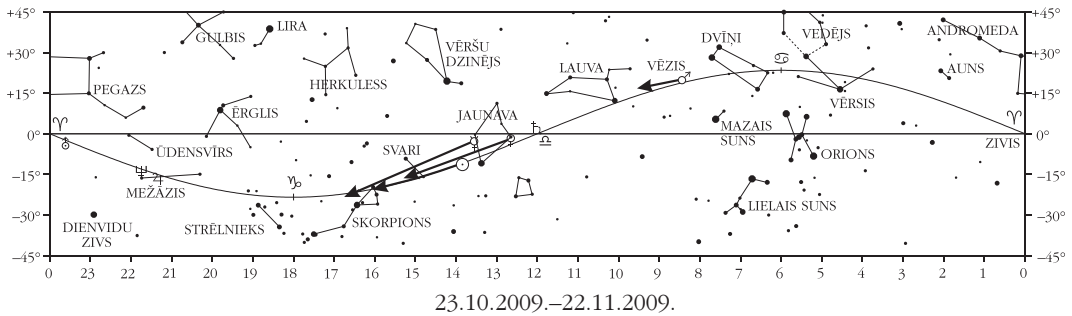
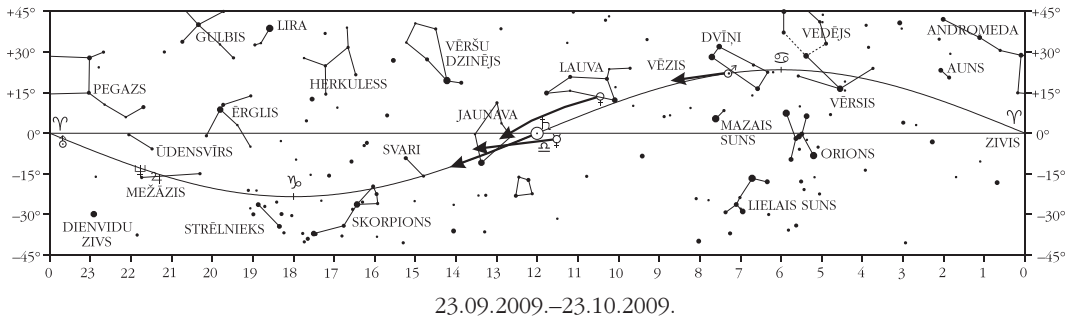
Pašā rudens sākumā **Merkurs** nebūs novērojams. Tomēr jau 6. oktobrī tas nonāks maksimālajā rietumu elongācijā (18°). Tāpēc pašās pēdējās septembra dienās un apmēram līdz 20. oktobrim Merkurs būs diezgan labi redzams rītos, īsi pirms Saules lēkta, zemu pie horizonta, austrumu pusē. Tā spožums šajā laikā sasniegs –0^m,5.

5. novembrī Merkurs būs augšējā konjunkcijā ar Sauli (aiz tās). Līdz ar to novembrī tas nebūs novērojams. Savukārt 18. decembrī Merkurs atradīsies maksimālajā austrumu elongācijā (20°). Tomēr arī decembrī tas praktiski nebūs redzams, jo rietēs drīz pēc Saules.

17. oktobrī plkst. 6^h Mēness paies garām 7° uz leju, 17. novembrī plkst. 10^h 4° uz leju un 18. decembrī plkst. 9^h 0,5° uz augšu no Merkura.

Rudens sākumā un oktobra pirmajā pusē **Venēra** vēl būs diezgan labi novērojama rītos, vairāk nekā divas stundas pirms Saules lēkta. Tās spožums šajā laikā būs –3^m,9.

Tās redzamība visu laiku pasliktināsies. To vēl varēs nedaudz novērot rītos, apmēram līdz novembra vidum. Pēc tam tā praktiski vairs nebūs redzama.



1. att. Eklīptika un planētas 2009. gada rudenī.

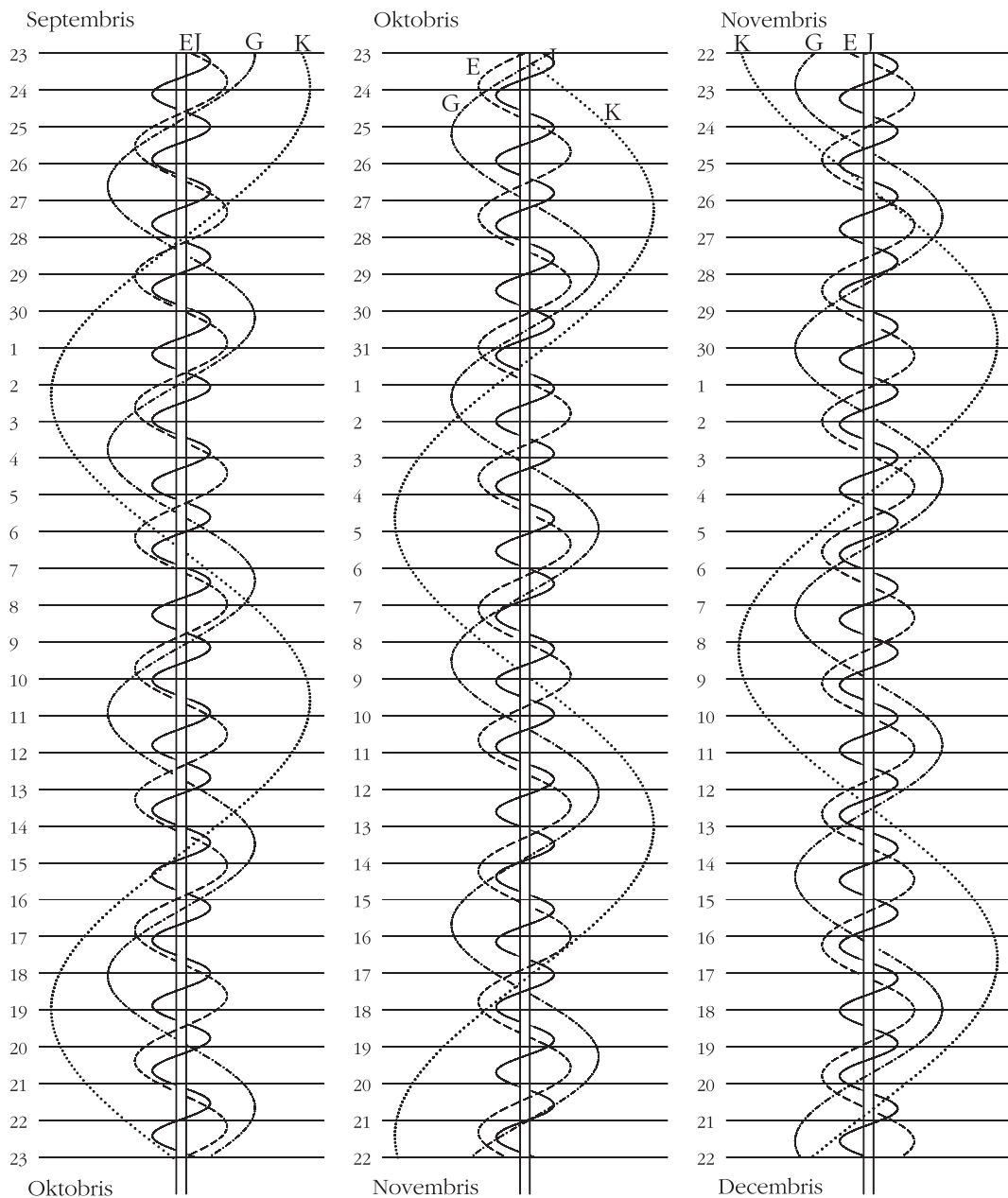
16. oktobrī plkst. 17^h Mēness paies garām 7° uz leju, 15. novembrī plkst. 20^h 7° uz leju un 16. decembrī plkst. 1^h 3,5° uz leju no Venēras.

Rudens sākumā un oktobrī **Mars**s lēks ap pusnakti un būs diezgan labi redzams nakts otrajā pusē. Tā spožums šajā laikā būs +0^m,8. Lidz 12. oktobrim tas atradīsies Dvīņu zvaigznājā. Pēc tam pāries uz Vēža zvaigznāju, kur būs līdz novembra beigām. Decembrī Mars atradīsies Lauvas zvaigznājā.

Marsa spožums un redzamības ilgums visu laiku pieaugs. Novembrī un decembrī tas jau būs novērojams gandrīz visu nakti, izņemot vakara stundas. Marsa spožums decembra vidū jau būs -0^m,4.

12. oktobrī plkst. 3^h Mēness paies garām 2° uz leju, 9. novembrī plkst. 5^h 4° uz leju un 7. decembrī plkst. 0^h 5,5° uz leju no Marsa.

Rudens sākumā un oktobrī **Jupiters** būs labi novērojams nakts pirmajā pusē. Tā spožums rudens sākumā būs -2^m,7.



2. att. Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2009. gada rudenī. Jo (J), Eiropa (E), Ganimēds (G), Kallisto (K). Austrumi attēlā atrodas *pa labi*, rietumi – *pa kreisi*.

Novembrī un decembrī tas būs redzams vakaros, vairākas stundas pēc satumšanas. Jupitera spožums rudens beigās būs $-2^m,1$.

Visu rudeni Jupitera atradīsies Mežāža zvaigznājā.

Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2009. g. rudeni parādīta 2. attēlā.

30. septembrī plkst. 3^h Mēness paies garām 2° uz augšu, 27. oktobrī plkst. 11^h 2° uz augšu, 23. novembrī plkst. 22^h 3° uz augšu un 21. decembrī plkst. 13^h 3° uz augšu no Jupitera.

Pirmajās rudens dienās **Saturns** nebūs redzams. Tomēr jau oktobra sākumā to varēs sākt novērot rītos, neilgi pirms Saules lēkta. Tā spožums oktobra vidū būs $+1^m,1$.

Novembrī redzamības intervāls būs vairākas stundas pirms Saules lēkta. Decembrī Saturns būs labi redzams nakts otrajā pusē. Tā redzamais spožums rudens beigās būs $+0^m,9$.

Visu rudeni Saturns atradīsies Jaunavas zvaigznājā.

16. oktobrī plkst. 8^h Mēness paies garām 7° uz leju, 12. novembrī plkst. 22^h 7° uz leju un 10. decembrī plkst. 4^h 8° uz leju no Saturna.

Rudens sākumā un oktobrī **Urāns** būs labi novērojams praktiski visu nakti kā $+5^m,7$ spožuma objekts.

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

Visu šo laiku Urāns atradīsies tuvu Ūdensvīra un Zivju zvaigznāju robežai. Tā atrašanai nepieciešams vismaz binoklis un zvaigžņu karte.

3. oktobrī plkst. 5^h Mēness paies garām 5° uz augšu, 30. oktobrī plkst. 11^h 5° uz augšu un 26. novembrī plkst. 19^h 5° uz augšu no Urāna.

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

METEORI

1. **Drakonīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir laikā no 6. līdz 10. oktobrim. Maksimums 2009. gadā gaidāms 8. oktobrī plkst. 19^h40^m. Plūsma ir mainīga, un tās intensitāti ir grūti prognozēt.

2. **Orionīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir laikā no 2. oktobra līdz 7. novembrim. Maksimums 2009. gadā gaidāms 21. oktobrī, kad stundas laikā var būt novērojami apmēram 30 meteoru.

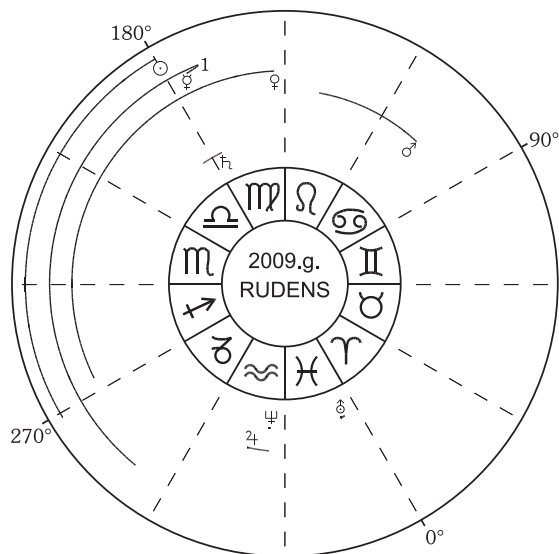
3. **Leonīdas.** Šīs plūsmas aktivitātes periods ir no 10. līdz 21. novembrim. 2009. g. maksimums gaidāms 17. novembrī plkst. 17^h.

3. att. Saules un planētu kustība zodiaka zīmēs.

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

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

1 – 29. septembris 16^h.



Plūsmas aktivitāti ir grūti prognozēt, tomēr ir iespējami brīži ar samērā lielu meteoru intensitāti – vairāk nekā 15 meteoru stundā.

4. **α Monocerotīdas.** Aktivitātes periods ir no 15. līdz 25. novembrim. 2009. g. maksimums gaidāms 21. novembrī plkst. 17^h25^m. Plūsmas aktivitāte parasti ir apmēram 5 me-

teori stundā, bet iespējami brīži ar lielu intensitāti.

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

MAZĀS PLANĒTAS

2009. g. rudenī opozīcijā vai tuvu opozīcijai un spožākas par +9^m būs trīs mazās planētas – Junona (3), Vesta (4), un Melpomene (18).

Junona:

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
23.09.	23 ^h 58 ^m	-4°17'	1.204	2.206	7.6
3.10.	23 52	-6 24	1.201	2.183	7.8
13.10.	23 46	-8 16	1.223	2.160	8.0
23.10.	23 42	-9 43	1.266	2.139	8.2
2.11.	23 41	-10 39	1.327	2.118	8.4
12.11.	23 43	-11 05	1.403	2.099	8.6
22.11.	23 48	-11 02	1.488	2.081	8.7
2.12.	23 56	-10 34	1.580	2.065	8.9
12.12.	0 06	-9 45	1.677	2.049	9.0
22.12.	0 18	-8 38	1.775	2.036	9.1

Vesta:

23.09.	8 ^h 52 ^m	+18°32'	3.046	2.517	8.4
3.10.	9 08	+17 43	2.935	2.511	8.3
13.10.	9 23	+16 53	2.816	2.504	8.3
23.10.	9 37	+16 05	2.689	2.497	8.2
2.11.	9 51	+15 20	2.557	2.490	8.1
12.11.	10 03	+14 40	2.421	2.482	8.0
22.11.	10 15	+14 08	2.283	2.474	7.9
2.12.	10 24	+13 47	2.144	2.466	7.7
12.12.	10 32	+13 38	2.008	2.458	7.5
22.12.	10 38	+13 45	1.877	2.449	7.4

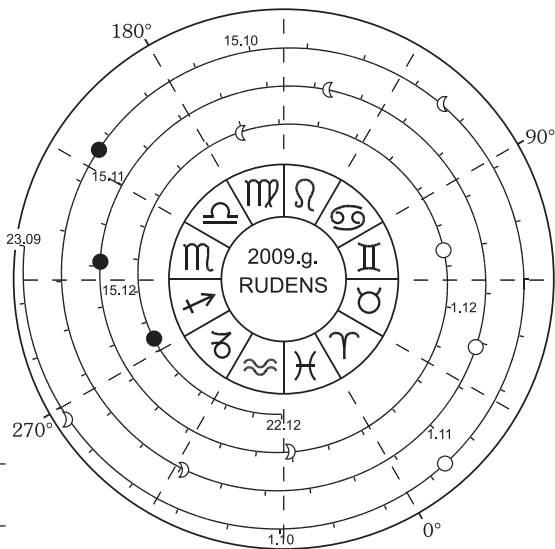
Melpomene:

23.09.	1 ^h 39 ^m	-4°34'	0.838	1.798	8.1
3.10.	1 35	-6 50	0.817	1.795	7.9
13.10.	1 29	-8 50	0.816	1.795	7.9
23.10.	1 22	-10 19	0.836	1.796	8.0
2.11.	1 17	-11 05	0.876	1.799	8.3
12.11.	1 14	-11 07	0.932	1.804	8.5
22.11.	1 14	-10 30	1.004	1.812	8.8
2.12.	1 17	-9 20	1.087	1.821	9.1

4. att. Mēness kustība zodiaka zīmēs.

Mēness kustības treka iedaļa ir viena dien-nakts.

- Jauns Mēness: 18. oktobrī 8^h33^m; 16. novembrī 21^h14^m; 16. decembrī 14^h02^m.
- » Pirmais ceturksnis: 26. septembrī 7^h50^m; 26. oktobrī 2^h42^m; 24. novembrī 23^h39^m.
- Pilns Mēness: 4. oktobrī 9^h10^m; 2. novembrī 21^h14^m; 2. decembrī 9^h30^m.
- ☾ Pēdējais ceturksnis: 11. oktobrī 11^h56^m; 9. novembrī 17^h56^m; 9. decembrī 2^h13^m.



MĒNESS

Perigejā: 13. oktobrī plkst. 15^h; 7. novembrī plkst. 10^h; 4. decembrī plkst. 17^h.

Apogejā: 28. septembrī plkst. 6^h; 26. oktobrī plkst. 1^h; 22. novembrī plkst. 21^h; 20. decembrī plkst. 17^h.

Mēness ieešana zodiaka zīmēs (sk. 4. att.).

- 23. septembrī 14^h44^m Strēlniekā (♐)
- 26. septembrī 1^h20^m Mežāzī (♏)
- 28. septembrī 14^h08^m Ūdensvirā (♏)
- 1. oktobrī 2^h27^m Zivīs (♓)
- 3. oktobrī 12^h22^m Aunā (♈)
- 5. oktobrī 19^h34^m Vērsī (♉)
- 8. oktobrī 0^h48^m Dvīņos (♏)
- 10. oktobrī 4^h49^m Vēzī (♏)
- 12. oktobrī 8^h04^m Lauvā (♌)
- 14. oktobrī 10^h47^m Jaunavā (♍)
- 16. oktobrī 13^h31^m Svaros (♎)
- 18. oktobrī 17^h24^m Skorpionā (♏)
- 20. oktobrī 23^h50^m Strēlniekā
- 23. oktobrī 9^h41^m Mežāzī
- 25. oktobrī 21^h09^m Ūdensvirā
- 28. oktobrī 9^h47^m Zivīs
- 30. oktobrī 19^h58^m Aunā
- 2. novembrī 2^h46^m Vērsī

- 4. novembrī 6^h54^m Dvīņos
- 6. novembrī 9^h44^m Vēzī
- 8. novembrī 12^h24^m Lauvā
- 10. novembrī 15^h32^m Jaunavā
- 12. novembrī 19^h24^m Svaros
- 15. novembrī 0^h25^m Skorpionā
- 17. novembrī 7^h23^m Strēlniekā
- 19. novembrī 17^h02^m Mežāzī
- 22. novembrī 5^h12^m Ūdensvirā
- 24. novembrī 18^h09^m Zivīs
- 27. novembrī 5^h12^m Aunā
- 29. novembrī 12^h36^m Vērsī
- 1. decembrī 16^h25^m Dvīņos
- 3. decembrī 18^h02^m Vēzī
- 5. decembrī 19^h08^m Lauvā
- 7. decembrī 21^h07^m Jaunavā
- 10. decembrī 0^h49^m Svaros
- 12. decembrī 6^h33^m Skorpionā
- 14. decembrī 14^h26^m Strēlniekā
- 17. decembrī 0^h33^m Mežāzī
- 19. decembrī 12^h40^m Ūdensvirā

Spožāko zvaigžņu aizklāšana ar Mēnesi

Datums	Zvaigzne	Spožums	Aizklāšana	Atklāšana	Mēness augstums	Mēness fāze
7. 10.	ε Ari	4 ^m ,7	5 ^h 00 ^m	6 ^h 11 ^m	50°–43°	91%
30. 11.	ε Ari	4 ^m ,7	20 ^h 40 ^m	21 ^h 25 ^m	48°–52°	97%
4. 12.	δ Gem	3 ^m ,5	23 ^h 14 ^m	0 ^h 15 ^m	38°–45°	91%

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

CONTENTS

“ZVAIGŽNOTĀ DEBESS” FORTY YEARS AGO [Jānis Ikaunieks]. *I.Daube (abridged)*. Mountains on the Venus. *A.Balklavs (abridged)*. Soviet Automatic Stations “Venera-5” and “Venera-6” Reach Venus (*TASS and “Pravda” materials*). Gathering of Astronomers at the University. *A.Alksnis (abridged)*. **DEVELOPMENTS in SCIENCE** Directions of Scientific Research of the UL Institute of Astronomy Assessed. *A.Alksnis, M.Abele, I.Eglītis, B.Rjabovs, K.Salmiņš, I.Pundure*. **NEWS** Meteorite Fallen in Sudan Found. *D.Docenko*. How Asteroids Will Disturb Observation with Extremely Large Telescopes. *A.Alksnis*. **INTERNATIONAL YEAR of ASTRONOMY 2009** Daily in Network with Astronomy. *M.Gills* Arturs Balklavs and Astronomy of Latvia (*continued*). *I.Pundure*. **SPACE RESEARCH and EXPLORATION IXV** – Step towards Reusable Space Vehicles. *M.Sudārs*. **AMID HYPOTHESES** Hyperdrive and Heim’s Quantum Theory. *V.Kalniņš*. **ACADEMIC STAFF of the UNIVERSITY of LATVIA** Centenary of Assistant Professor Ludvigs Jansons (29.10.1909-12.05.1958). *J.Jansons*. **At SCHOOL** Latvia’s 37th Open Astronomy Olympiad for Secondary School Students. *M.Kraštinš*. The 36th Open Mathematics Olympiad of Latvia. *L.Freja, A.Andžāns*. **MARS in the FOREGROUND** Martian Greenhouses. *J.Jaunbergs*. **FLASHBACK** A Latvian at the Institute of Astronomy in Moscow in the 1930s: Exploring Biography of Alfreds Štrauss. *I.Platais, A.Alksnis*. Rainis – Poet of Cosmos and Transformations. *N.Cimaboviča*. **CHRONICLE** Agreement between the Government of the Republic of Latvia and the European Space Agency. **The STARRY SKY** in the AUTUMN of 2009. *J.Kauliņš*
Supplement: Astronomical Calendar 2010

СОДЕРЖАНИЕ (№205, Осень, 2009)

В «ZVAIGŽNOTĀ DEBESS» 40 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД [Янис Икауниекс] (*по статье И.Даубе*). Горы на Венере (*по статье А.Балклавса*). Советские автоматические станции «Венера-5» и «Венера-6» достигли Венеры (*по сообщениям ТАСС и вводной статье «Правды» от 20.V.1969*). Слёт астрономов в Университете (*по статье А.Адкниса*). **ПОСТУПЬ НАУКИ** Оценка направлений научных исследований Института астрономии ЛУ. *А.Алкнис, М.Абеле, И.Эглитис, Б.Рябов, К.Салминыш, И.Пундуре*. **НОВОСТИ** Найден в Судане упавший метеорит. *Д.Доценко*. Как астероиды будут мешать наблюдению с чрезвычайно большими телескопами будущего. *А.Алкнис*. **МЕЖДУНАРОДНЫЙ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ГОД 2009** Ежедневно в сети с астрономией. *М.Гиллс*. Артурс Балклавс и астрономия Латвии (*продолжение*). *И.Пундуре*. **ИССЛЕДОВАНИЕ и ОСВОЕНИЕ КОСМОСА IXV** – шаг Европы к многоразовым космическим кораблям. *М.Сударс*. **В КРУГУ ГИПОТЕЗ** Гипердвигатель и теория квантов Хейма. *В.Калниныш*. **ПРЕПОДАВАТЕЛИ ЛАТВИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА** Доцент физики Лудвигс Янсонс (29.X.1909-12.V.1958) - 100. *Я.Янсонс*. **В ШКОЛЕ** 37-я открытая Латвийская олимпиада по астрономии для школьников. *М.Крастиньш*. 36-я открытая Латвийская математическая олимпиада. *Л.Фрейя, А.Анджанс*. **МАРС ВЛИЗИ** Марсианские теплицы. *Я.Яунбергс*. **ОГЛЯДЫВАЯСЬ на ПРОШЛОЕ** Латыш в ГАИШЕ в Москве в 30-х годах XX века: поиски рассказа о жизни Алфреда Штрауса. *И.Плагайс, А.Алкнис*. Райнис – поэт космоса и превращений. *Н.Цимахович*. **ХРОНИКА** Соглашение между правительством Латвии и ESA. **ЗВЁЗДНОЕ НЕБО** осенью 2009 года. *Ю.Каулиныш*
Приложение: Астрономический календарь 2010

THE STARRY SKY, No. 205, AUTUMN 2009
Compiled by *Irena Pundure*
“Mācību grāmata”, Rīga, 2009
In Latvian

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS, 2009. GADA RUDENS
Reģ. apl. Nr. 0426
Sastādījusi *Irena Pundure*
© Apgāds “Mācību grāmata”, Rīga, 2009
Redaktore *Anīta Bula*
Datortālis Jānis Kuzmanis

STARPTAUTISKAIS ASTRONOMIJAS GADS 2009 INTERNATIONAL YEAR OF ASTRONOMY

Activities in Latvia (January-July 2009)



Astronomy in Latvia

 Institute of Astronomy, University of Latvia – LU AI - Astrophysical Observatory in Rieksakalns, Balдоне - Astronomical Observatory (Satellite laser ranging) in Rīga www.astr.lu.lv	 Ventspils International Radio Astronomy Center – VIRAC, Ventspils University College virac.ventspils.lv
 Starpace observatory www.starpace.lv	 Public sky observatory in University of Latvia www.lu.lv
 Latvian Astronomical Society www.las.lv	 Periodical "Zvaigžtas Diebes" (The Starry Sky) www.astr.lu.lv/ind/ www.lu.lv/zvd/

The Laboratory of Astropetroscopy, Laser Centre, University of Latvia

Local IYA2009 partners:

- Latvian Astronomical Society
- UNESCO Latvian National Commission
- University of Latvia (LU)
- Latvian Academy of Sciences
- Institute of Astronomy, LU
- Astrophysical Observatory, LU AI
- Ventspils International Radio Astronomy Center – VIRAC
- "Starry Sky" periodical
- "Tēra" periodical
- Starpace.lv
- The Laboratory of Astropetroscopy, Laser Centre, LU
- Teleskopas pagrabī
- Telescopes.lv



LATVIA

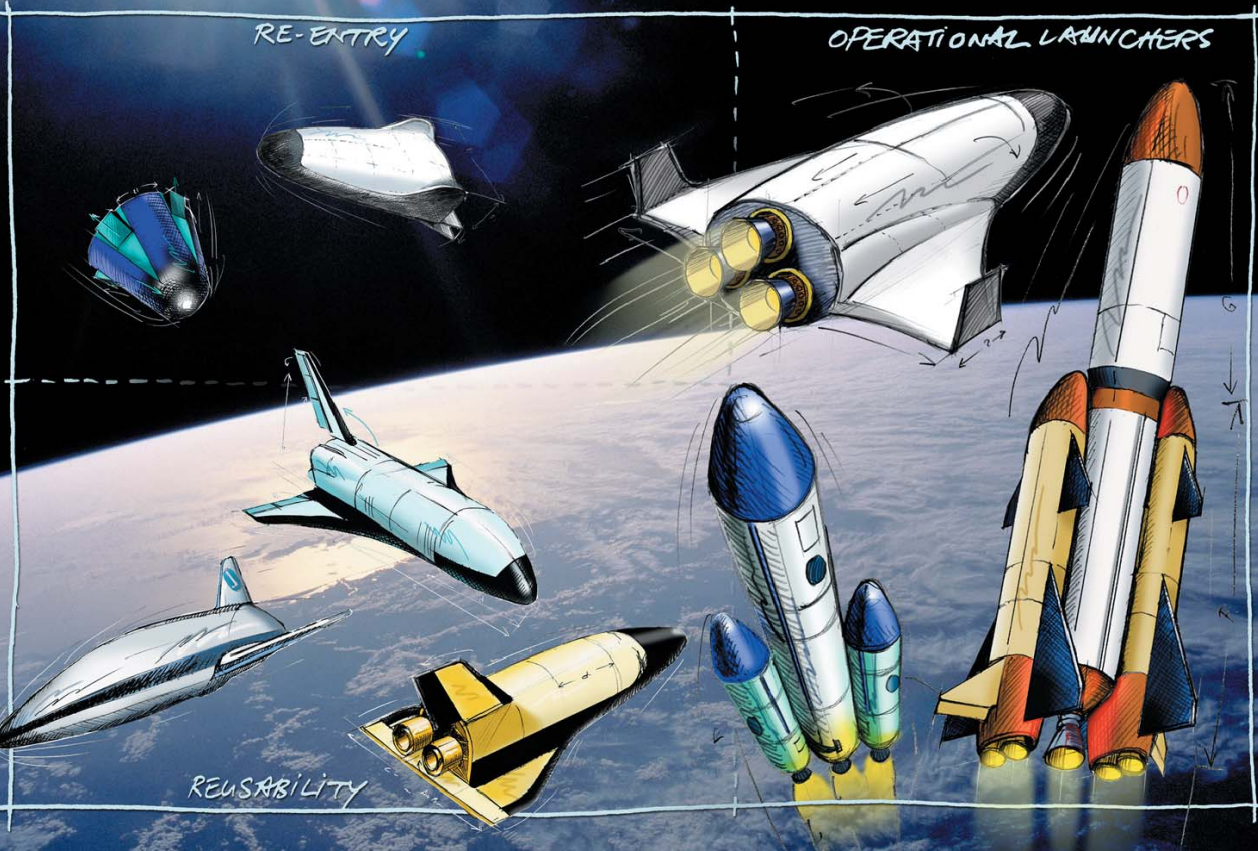
Location – Europe
 Capital – Rīga (57N 24E)
 Time zone – GMT +2
 Population – 2.3 M



Ar Dmitriju Docenko starpniecību šis plakāts par SAG2009 aktivitātem Latvijā aizceļoja uz Riodežaneiro, kur šā gada augustā notika IAU XXVII Ģenerālā asambleja, kurā zinātni doktorus Dmitriju Docenko un Martiņu Gillu – SAG2009 koordinatoru Latvijā (un plakāta autoru) – uzņēma Starptautiskajā astronomu savienībā. Sveicam!

ZVAIGŽNOTĀ DEBĒS

PREPARATION OF THE FUTURE EUROPEAN LAUNCH VEHICLES



ESA plakāts ar dažādiem iespējamiem nākotnes kosmosa transportlīdzekļiem. Programmas mērķis ir daudzkārt izmantojams kosmiskais transports, kas būtu vienkāršs, uzticams, lēts un spētu taupīt resursus. Daži no risinājumiem ir nesējraķešu paātrinātāju aizstāšana ar daudzkārt izmantojamiem paātrinātājiem, kas spētu paši atgriezties un nolaisties uz skrejceļu.

Attēls no ESA

Sk. M. Sudāra rakstu "TXV – Eiropas solis pretī daudzkārt izmantojamiem kosmosa kuģiem".

ISSN 0135-129X



Cena Ls 1,85

Vāku 1. lpp.: Tāda varētu izskatīties kosmosa kuģa ieeja hipertelpā.

NASA

Sk. V. Kalniņa rakstu "Hiperdzinējs un Heima kvantu teorija".