

ZVAIGŽNOTĀ DEBĒSS

2009/10
ZIEMA

Chandra's First Decade of Discovery



- ★ KONFERENCE PROFESIONĀLIEM un VAĻASPRIEKA ASTRONOMIEM
 - ★ *CoRoT* MISIJAS PIRMIE REZULTĀTI
- ★ METEORĪTU VĀKŠANA uz MARSA
 - ★ PERSEĪDU MEDĪBAS pēc 20 GADIEM ĒRĢĻOS
- ★ Kā IZDEVĀS *NOĶERT* GADSIMTA SAULES APTUMSUMU ĶĪNĀ?

Pielikumā: Planētu redzamības diagramma 2010

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS ZINĀTŅU AKADEMĪJAS,
LATVIJAS UNIVERSITĀTES
ASTRONOMIJAS INSTITŪTA

POPULĀRZINĀTNISKS
GADALAIKU IZDEVUMS

IZNĀK KOPŠ 1958. GADA RUDENS
ČETRAS REIZES GADĀ

2009./10. GADA ZIEMA (206)



Redakcijas kolēģija:

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

Tālrunis **67034581**

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



Mācību grāmata

Rīga, 2009

SATURS

Pirms 40 gadiem *Zvaigžnotajā Debessī*

Triju padomju kosmosa kuģu grupas lidojums.

Otrā ekspedīcija uz Mēness.

Ekskursija uz senu laiku laboratoriju 1

Konference *Astronomija Latvijā*

Ievadvārdi. 2

Programma 3

No referātu anotācijām 5

Pirmo reizi šādā *formātā* pasākums. *Irena Pundure* 9

Astronomijas devums kultūrā. *Natālija Cimaboviča* 13

Jaunami

CoRoT kosmiskās misijas pirmie rezultāti.

Andrejs Alksnis 15

Cbandra jau desmit gadus caurskata Visumu.

Irena Pundure 16

Starptautiskais astronomijas gads 2009

Rudens sākuma nedēļas ar astronomiju. *Mārtiņš Gills* 17

Zvaigžņu un zvaigžņu nosaukumu pirkšana

(*tulk. no SAS*). 21

Arturs Balklavs un Latvijas astronomija (*2. turpin.*).

Irena Pundure 24

Kosmosa pētniecība un apgūšana

Raķete vēstures krustcelēs. *Jānis Jaunbergs* 29

Latvijas Universitātes mācību spēki

LU fizikas docents Ludvigs Jansons – 100

(29.10.1909.–12.05.1958.) (*nobeig.*) *Jānis Jansons* 31

Skolā

Latvijas 34. atklātā fizikas olimpiāde.

Viktors Fļorovs, Andrejs Cēbers, Vjačeslavs Kaščejevs,

Dmitrijs Bočarovs, Dmitrijs Docenko 43

Latvijas 59. matemātikas olimpiādes uzdevumu

atrisinājumi. *Laila Rācene, Agnis Andžāns* 49

Marsa tuvplānā

Marsiešu tērauds. *Jānis Jaunbergs* 54

Amatieriem

Necerēta veiksmē Ķīnā jeb Kā paveicās redzēt 21. gs.

ilgāko pilno Saules aptumsumu! *Juris Kauliņš* 57

Pēc 20 gadiem Ergļos. *Māris Krastiņš* 63

Kosmosa tēma mākslā

Visuma tēma filatēlijā (*6. turpin.*) *Jekabs Štrauss* 67

Hronika

Astronomija Zinātņu akadēmijas sēdēs 2009. gadā.

Irena Pundure 71

Zvaigžnotā debess 2009./10. gada ziemā.

Juris Kauliņš 74

Pielikumā: Astronomiskās parādības un Planētu redzamības kompleksā diagramma 2010. gadam

PIRMS 40 GADIEM ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ

ZVAIGŽNOTĀ
DEBESS 1969./70.
GADA ZIEMA



TRIJU PADOMJU KOSMOSA KUĢU GRUPAS LIDOJUMS

1969. g. 11., 12. un 13. oktobrī Padomju Savienībā pirmo reizi ievadīja orbitā ap Zemi kopīgam lidojumam trīs kosmosa kuģus – *Sojuz-6* (komandieris Georgijs Šoņins, bortinženieris Valērijs Kubasovs), *Sojuz-7* (komandieris Anatolijs Filipčenko, bortinženieris Vladislavs Volkovs, inženieris pētnieks Viktors Gorbatko) un *Sojuz-8* (komandieris Vladimirs Šatalovs, bortinženieris Aleksejs Jeļisejevs). Kosmosā veiktā eksperimenta kopējais ilgums bija septiņas diennaktis, turklāt katra kuģa lidojums ilga piecas diennaktis. Manevrējot orbitās, vairākkārt tika mainīti orbitu parametri, notika kuģu savstarpējā tuvināšanās, grupas lidojums vizuālās redzamības robežās un attālināšanās paredzētajos virzienos. Šajā lidojumā galvenā nozīme bija manuālās vadības un navigācijas procesiem.

(No TASS ziņojumiem un padomju preses materiāliem 19.–23. lpp.)

OTRĀ EKSPEDĪCIJA UZ MĒNESS

Pagājusi tikai gada trešā daļa, kopš pirmoreiz cilvēks spēris soļus uz Mēness virsmas, un jau atkal ceļā uz Zemes dabisko pavadoni dodas kosmosa kuģis ar trim drošminiekiem: Čārlzu Konrādu, *Apollo-12* komandieri, Ričardu Gordonu, *Apollo-12* pilotu, un jaunāko no trim – Alanu Binu, Mēness kapsulas pilotu, kurš kosmosā lido pirmo reizi. Lai gan vēl neilgi pirms starta jānovērš viens otrs defekts sarežģītajā *Saturn-5* raķetes mehānismā, 1969. g. 14. novembrī plkst. 19:22 no Kenedija zemesraga startē *Apollo-12*. Starta visai dramatisks. Trako negaiss. Raķetes dzinēja rēkoņa apslāpē pārķona dimdus, bet zibens bultas tomēr redzamas daudziem vērotājiem kosmodromā. Astronautiem šķiet, ka zibens trāpījis kuģi. Visa elektriskā sistēma pārstāj darboties, sakari ar kontrolcentru Hjustonā pārtrūkst, kuģa kabīnes brīdinājuma signāluģu paneli vienlaikus iedegas tik daudz dažādu gaismu, ka nav nekādas iespējas, ne nozīmes noskaidrot, kas noticis, nerunājot nemaz par kādu avārijas līdzekļu lietošanu. Par laimi, pēc dažiem mirkliem radiosakari atkal atjaunojas, un, kad *Apollo-12* komandiera Čārlza Konrāda balss pavēsti: “Viss kārtībā. Esam ceļā”, kosmodromā visi atviegloti uzelpo.

24. novembrī plkst. 23:58 *Apollo-12* ceļojums beidzas, un komandkapsula nolaižas Klusajā okeānā 740 km uz dienvidaustrumiem no Samoa salas, kur to sagaida atgriešanās un glābšanas kuģa flotile ar flagmani, helikopteru bāzes kuģi *Hornet*.

(Pēc padomju un ārzemju preses materiāliem 32.–35. lpp.)

EKSKURSIJA UZ SENU LAIKU LABORATORIJU

Grāmata *Научные приборы. Приборы и инструменты исторического значения* (Редактор-составитель Л.Е. Майстров. Москва, Наука, 1986) patiesībā ir katalogs, kurā ietverti seni zinātniski instrumenti, kas glabājas PSRS neatkarīgi no to izgatavošanas vietas. Šo eksponātu lielākā daļa atrodas Valsts vēstures muzejā Maskavā, Valsts Ermitāžā Ļeņingradā un citos lielos muzejos. Jāpiebilst, ka no Rīgas grāmatā iekļūvis viens vienīgs ūnikums – tā saucamā kalendārnūja, kas ļabi pazīstama mūsu zinātnes vēsturniekiem. Tas šķiet sevišķi divaini tādēļ, ka mūsu kaimiņi – Tērbata un Viļņa – pārstāvēti daudz plašāk, bet zinātnes un tehnikas attīstības ceļš visā Baltijā taču bijis stipri līdzīgs. Šai ziņā Rīga, salīdzinot ar citiem Baltijas kultūras centriem, nebūt nav bijusi pelnrušķīte. Šķiet, ka līdz šim neviens mūsu muzeju fondus no šā viedokļa nav pētījis.

(Saisināti pēc Č. Šķeļņņika raksta 43.–47. lpp.)

KONFERENCE ASTRONOMIJA LATVIJĀ

GODĀTIE KONFERENCES
ASTRONOMIJA LATVIJĀ
DALĪBNIKIE!

*Dr. sc. comp. Mārtiņš Gills, SAG2009 koordinators Latvijā.
Foto: Toms Grinbergs, LU Preses centrs*

Ir sācies Starptautiskā astronomijas gada 2009 (SAG2009) finiša skrējieni. Konference ir viens no svarīgākajiem SAG2009 pasākumiem Latvijā. Gada gaitā līdz šodienai ir bijušas daudzas iespējas izdzirdēt astronomijas vārdu un uzzināt kaut ko jaunu par to, kas notiek ārpus mūsu planētas – Zemes.

Jau kopš janvāra pirmajām dienām dažādās Latvijas vietās notika publiski debess demonstrējumi, aprīlī notika observatoriju atvērto durvju diena klātienē un ar interneta starpniecību, Latvijas astronomija pagodināta ar divām mākslinieciski interesantām un informatīvi bagātām pastmarkām. Vasarā Ērgļos notika ikgadējais astronomijas seminārs *Ērgļa Tau*, ir notikuši divi debess vērotāju salidojumi pie *Starspace* observatorijas Rāmkalnos, pavasarī un rudenī esam noorganizējuši diskusijas divās astronomijai veltītās zinātnes kafejnīcās, bet Latvijas Astronomijas biedrības sanāksmes semināri tika rīkoti ik mēnesi bez vasaras atelpas.

SAG2009 ir iedvesmojis arī ar astronomiju tieši nesaistītus cilvēkus un organizācijas vei-

dot tematiskas ievirzes pasākumus (Zinātnieku nakts, Annas ielas svētki, piedzīvojumu festivāls *Ceļojums kosmosā*, TV spēle *Zini vai mini* u. c.), publicēt rakstus un veidot TV un radio raidījumus.

Tajā pašā laikā labi zinām grūto ekonomisko situāciju. Nav patīkami saņemt ziņas, ka apdraudēta ne tikai tradīcijām bagātā populārzinātniskā žurnāla *Zvaigžņotā Debess* nākotne, bet finansējuma pārtraukšanas dēļ var pilnībā apstāties Baldones Riekstukalnā esošās Astrofizikas observatorijas darbība.

Konferencē uzzināsim par astronomijas sākotni mūsu valstī, par astronomiju skolās un augstskolās, par interesantām astronomijas tēmām un pētījumu metodēm, par astronomiju kā vaļasprieku un astronomiju dzīvē un kultūrā. Tas viss divās dienās, piecās sesijās un 32 referātos.

Konferences materiāli tiks publicēti SAG 2009 tīmekļa vietnē **www.astronomija2009.lv**.

No SAG2009 koordinatora Latvijā sagatavotiem materiāliem konferences dalībniekiem

Konference "Astronomija Latvijā"

Rīga, Akadēmijas laukums 1, LZA Mazā zāle, 2009.gada 9.-10.oktobris

Piektdiena, 9.oktobris

12:30	Sākas reģistrēšanās, Francijas izstādes "Visuma izpēte" apskate (*)	
13:30	Atklāšana (LZA, UNESCO un SAG2009 pārstāvji)	
Sesija "Astronomijas sākotne Latvijā"		Sesiju vada Mārtiņš Gills
13:45	Jānis Klētnieks LZA Dr. sc. ing. h.c	Astronomijas vēstures skices
14:10	Jānis Kaminskis Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra	Strūves meridiāns UNESCO sarakstā
14:35	Ilgonis Vilks LU, žurnāls "Terra"	Astronomijas terminoloģija latviešu valodā - kopjams lauks
15:00	Andrejs Alksnis LU AI Astrofizikas observatorija	Šmita teleskopa uzstādīšana Riekstukalnā
15:30	Ivars Šmelds Ventspils Starptautiskais radioastronomijas centrs	Radioastronomiskie novērojumi Irbenē
15:55	pārtraukums	
Sesija "Astronomija skolā un augstskolā"		Sesiju vada Ilgonis Vilks
16:15	Antonijs Salītis Daugavpils Universitāte	Astronomija Latvijas skolās pagātnē un mūsdienās
16:40	Ausma Bruņeniece, Inese Dudareva Pumpuru vidusskola (AB), Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultāte (ID)	Interaktīvā tāfele astronomijas / fizikas stundās
17:05	Andris Gribusts Izdevniecība "Lielvārds"	Dabaszinību un astronomijas stundas ar Activote balsošanas sistēmu
17:30	Aivis Meijers LU Astronomijas institūts	Fizikas eksperimentu demonstrējumi un atraktīvas astronomijas lekcijas skolām
17:55	Baiba Daģe Jelgavas Valsts ģimnāzija	Skolēnu zinātniski pētnieciskie darbi astronomijā
18:20	Māris Ābele, Liene Osipova LU Astronomijas institūts	Teleskopi tālu objektu locēšanai
18:45	Dainis Draviņš Lundas Observatorija, Zviedrija	Latvijas astronomu un astronomijas studentu pieeja teleskopiem Kanāriju salās, Havajās un citviet – kā izmantot ES Opticon starpvalstu programmu
19:05	pirmās dienas noslēgums	
20:30	debess novērojumi no LZA Augstceltnes 17.stāva platformas	

(*) Izstāde "Visuma izpēte" bez maksas ir apskatāma LZA Augstceltnes 3.stāvā no 25.septembra līdz 16.oktobrim.

Sestdiena, 10.oktobris

09:00	Otrās dienas ievads		
Sesija "Profesionālo pētījumu objekti un metodes"		Sesiju vada Dainis Draviņš	
09:05	Dmitrijs Docenko	LU Astronomijas institūts	Karstā starpgalaktiku vide
09:30	Juris Kalvāns	LU Astronomijas institūts	Starpzvaigžņu miglāju ķīmija
09:55	Andrejs Alksnis	LU AI Astrofizikas observatorija	Oglekļa zvaigznes DY Per vieta maiņzvaigžņu saimē
10:20	Ivars Šmēlds	VSRC	Sevišķi lielas bāzes radio interferometrija
10:45	Ilgmārs Eglītis	LU Astronomijas institūts	Latvijas astronomu atklātie asteroīdi
11:10	Antonijs Salītis	Daugavpils Universitāte	Komētu izcelsmes pētījumi Latvijā
11:35	pārtraukums		
11:50	Kazimirs Lapuška	LU Astronomijas institūts	Pavadoņu lāzerlokācija Latvijā
12:15	Juris Žagars, Dana Reizniece	Ventspils Augstskola, VSRC	Latvijas pirmais satelīts "Venta-1"
12:40	Andris Vaivads	Zviedrijas Kosmosa fizikas institūts, Upsala	Zemes magnetosfēra kā plazmas laboratorija
13:05	Ilgmārs Eglītis	LU Astronomijas institūts	Perspektīvie pētījumi Astrofizikas observatorijā Baldonē
13:30	pusdienu pārtraukums		
Sesija "Astronomija vaļaspriekam"		Sesiju vada Māris Krastiņš	
14:30	Gunta Vilka	LU F.Candera muzejs	Ievērojamākie meteorīti pasaulē, Latvijā un F. Candera muzeja kolekcijā
14:55	Aija Laure	LU FMF	Astronomiskie novērojumi mājas apstākļos
15:20	Thomas Krueger, Līga Krūmiņa Krīgere		Interneta iespējas vaļasprieka astronomiem
15:45	Arnis Ginters	Starspace.lv	Astronomija - vērtīga zināšanu bagāžas daļa ikvienam. Starspace.lv sudrabaino mākoņu fotokonkursa rezultāti
16:10	pārtraukums		
Sesija "Astronomija: dzīve un kultūra"		Sesiju vada Kārlis Bērziņš	
16:25	Natālija Cimahoviča	Dr.phys., valsts em.zinātn.	Astronomisko atklājumu nozīme cilvēces kultūrā
16:50	Imants Platais	Hopkins Universitāte, ASV	Vai viegli būt latviešu astronomam Rietumvalstīs?
17:15	Mārtiņš Gills	LAB, www.saulespulkstenis.lv	Saules pulksteņi Latvijā
17:40	Ināra Heinrihsone	Rīgas Celtniecības koledža	Kalendāra pieraksts 12./13.g.s.
18:05	Irena Pundure	Žurnāls "Zvaigžņotā Debess"	Rainis, "Zvaigžņotā Debess" un Dainas
18:30	Jānis Kleperis un folkloras kopa "Budēji"	LU Cietvielu fizikas institūts	Zvaigžņotā debess tautsdziesmās – satura un izpausmes pētījumi folkloras kopas skatījumā
19:00	noslēgums		

Konference "Astronomija Latvijā", 2009.gada 9.-10.oktobris. www.astronomija2009.lv

NO REFERĀTU ANOTĀCIJĀM

Alksnis A. Šmita teleskopa uzstādīšana Riekstukalnā

Pārskats par pirmajiem optiskajiem astronomiskiem instrumentiem observatorijā Baldones Riekstukalnā un novērojumiem, kas tur izdarīti laika posmā no 1958. gada līdz Šmita teleskopa uzstādīšanai 1966. gadā. Šmita teleskopa montāžas gaitas fragmenti, kas fiksēti 8 mm kinolentē.

Alksnis A. Oglekļa zvaigznes DY Per vieta maiņzvaigžņu saimē

Stāsts par ilglaicīgiem oglekļa maiņzvaigznes Perseja DY novērojumiem ar Šmita teleskopu Baldones observatorijā, par to, kā pavērs šis oglekļa maiņzvaigznes spožuma svārstību dīvainības, par zvaigznēm, kas met psaules telpā putekļu mākoņus, par to, kas ir DY Per tipa zvaigznes.

Bruņeniece A., Dudareva I. Interaktīvā tāfele astronomijas/fizikas stundās



Foto: Edgars Segliņš

Interaktīvā tāfele astronomijas un fizikas stundās dod iespēju dažādot mācību metodes. Tā ir kā liels datorekrāns, kurā, izmantojot tāfeles rīkus, var strādāt interaktīvi ar vizuālo materiālu, piemēram, pārvietot, grupēt un klasificēt galaktikas, veidot Saules evolūcijas shēmu no attēla fragmentiem, darboties ar zvaigžņotās debess grozāmo karti, pievērst uzmanību atsevišķiem zvaigznājiem, papildinot informāciju kartē, attēlos u. c.

Docenko D. Karstā starpgalaktiku vide

Referātā sniegts mūsdienu zinātnes stāvokļa apskats par karsto starpgalaktiku vidi galaktiku kopās un starp tām. Šī vide pašreiz satur vairāk nekā pusi no visiem atomiem Visumā un ir aktīvu astronomisko pētījumu objekts. Diemžēl par to ir pieejams diezgan maz informācijas latviešu valodā, ko autors cenšas labot ar šo referātu.

Draviņš D. Latvijas astronomu un astronomijas studentu pieeja teleskopiem Kanāriju salās, Havajās un citviet – kā izmantot ES OPTICON starpvalstu programmu



Foto: Edgars Segliņš

OPTICON (<http://www.astro-opticon.org>) ir sadarbības tīkls optiskai un infrasarkanai astronomijai Eiropā, kas apvieno pārdesmit vadošu organizāciju un no ES septītā ietvara pētniecības programmas (2007–2013) saņem 10 miljonus eiro atbalstu. Viena no starpvalstu programmām ļauj izmantot daudzus Eiropas valstīm piederošus teleskopus observatorijās Francijā, Kanāriju salās, Austrālijā, Čīlē, Havajās un citviet. Pieteikties var astronomi no tām ES dalībvalstīm, kurām nepieder attiecīgais teleskops, un prioritāte ir pirmās reizes lietotājiem, jauniem pētniekiem un pētniekiem no valstīm, kurām nav līdzīgu teleskopu. Astronomiem, kuriem piešķir novērošanas laiku, no *OPTICON* līdzekļiem arī nodrošina visas ceļošanas un iztikas izmaksas.

Eglītis I. **Latvijas astronomu atklātie asteroīdi**

2008. gadā pirmoreiz Latvijas astronomijā atklāti asteroīdi. Kopumā 2008.–2009. g. periodā ar Šmita teleskopu Baldones Riekstukalnā atklāti 24 galvenās asteroīdu joslas asteroīdi un viens *NEO (Near Earth Object)* Apollo tipa asteroīds, kas savā ceļā pietuvojas Zemei. Saules sistēmas mazo ķermeņu izpēte ir svarīgs uzdevums no Zemes drošības viedokļa.

Eglītis I. **Perspektīvie pētījumi LU AI Astrofizikas observatorijā**

Nākotnes pētījumi Astrofizikas observatorijā (AO) balstīti uz iepriekšējos gados uzkrāto pieredzi un zināšanām, lielāko pasaules datu bāzu izmantošanu, Baldones observatorijas astrouzņēmumu arhīva digitalizāciju, jauno speciālistu zināšanām starpzvaigžņu fizikā un zvaigžņu ķīmiskā sastāva analizē, renovētā Šmita teleskopa iespējām.

Perspektīvie pētījumu virzieni: AO tradicionālais pētījumu virziens – vēlo spektra klašu spektrofotometriskie pētījumi izvēlētos debess apgabalos; Galaktikas oglekļa zvaigžņu kataloga pilnveidošana; Saules sistēmas mazo ķermeņu pētījumi; uztveršanas aparātūras uzlabošana.

Veiktās iestrādes – jaunu oglekļa zvaigžņu atklājumi, jaunu asteroīdu atklājumi, digitalizācijas aparātūras iegāde un darba metodes izstrāde, apstrādes programmu izveide, jauno speciālistu sekmīgs darbs doktorantūrā – viēš pārliecību par izvīrīto mērķu realitāti.

Gills M. **Saules pulksteņi Latvijā**

Saules pulkstenis ir senākā laiku attēlojošā ierīce. Lai arī tos var aplūkot tikai kā pagātnes lieciniekus, saules pulksteņus veido arī mūsdienās gan ar interesanta vides elementa, gan ar laika rādīšanas funkciju. Referāts iepazīstina ar Latvijā esošajiem aktīvajiem saules pulksteņiem www.saulespulkstenis.lv, analizē to kopīgās iezīmes.

Ginters A. **Astronomija – vērtīga zināšanu bagāžas daļa ikvienam**

Kas tad astronomija īsti ir, un ko tā mums dod praktiskajā ikdienā? Kādēļ būtu jātraucas no ikdienas darbiem un jāpaskatās debēs? Vai astronomija ir paredzēta tikai zinātniekiem vai tomēr ikviens var atrast kaut ko interesantu?

Gribusts A. jun. **Dabaszinību un astronomijas stundas ar “Active” balsošanas sistēmu**



Foto: Edgars Segliņš

Active ir integrēta individuālo atbilžu reģistrēšanas sistēma, kas veicina visas klases iesaistīšanos un mācību procesa pilnveidi. Šo balsošanas sistēmu ērti lietot gan apgūtās tēmas izpratnes noskaidrošanai, gan pārbaudes darbiem, kā arī organizējot diskusijas. To visu iespējams paveikt, piešķirot katram skolēnam “balstiesības” un aicinot paust savu izvēli, nospiežot balsošanas pogu. Iegūtās atbildes var saglabāt individuāli vai visai klasei, kā arī eksportēt uz *Excel* programmu, lai tās apkopotu un analizētu. Konferenču dalībniekiem būs iespēja pārliecināties par savām zināšanām astronomijā, lietojot *Active* balsošanas sistēmu.

Kalvāns J. **Starpzvaigžņu miglāju ķīmija**

Molekulārajos starpzvaigžņu gāzu-putekļu mākoņos notiek dažāda veida ķīmiskie un fizikālie procesi, kas ietekmē zvaigžņu veidošanos un ko būtiski izprast, lai korekti inter-

pretētu miglāju spektroskopiskos novērojumus. Referātā aprakstītas svarīgākās ar starp-zvaigžņu gāzi un putekļiem saistītās ķīmiskās mijiedarbības, to cēloņi un sekas. Šajā kontekstā isumā izgaismoti arī LU AI notiekošie pētījumi astroķīmijā.

Kaminskis J. Struves meridiāns UNESCO sarakstā

Latvija ir starp tām desmit valstīm, kuras šķērso vēsturiskais V. Struves vārdā nosauktais 2820 km garais ģeodēziskais loks jeb meridiāns, kas kopš 2005. g. 15. jūlija ir iekļauts UNESCO Pasaules kultūras un dabas mantojuma sarakstā. Tas ir unikāls 19. gs. objekts visas cilvēces izpratnē, kas arī apstiprināja I. Ņūtona hipotēzi, ka mūsu planēta ir saplacināta no poliem, un precizēja tās izmērus. Lai sasniegtu šos vēsturiskos rezultātus, bija vajadzīgs teju vai piecdesmit gadu ilgs darbs. Šā meridiāna mērīšanas darbi ir sākušies Latvijā un turpinājušies ziemeļu virzienā līdz Ziemeļu ledus okeānam, bet pēc tam noslēgušies no Jēkabpils dienvidu virzienā līdz Melnajai jūrai. Par godu minētajam kultūrvēsturiskajam objektam reizi divos gados tiek rīkotas starptautiskas konferences kādā no dalībvalstīm.

Kleperis J. un folkloras kopa Budēļi.

Zvaigžņotā debess tautasdziesmās – satura un izpausmes pētījumi folkloras kopas skatījumā

Latvju dainas ir kā brīnumaini kristāli, kur katrā šķautnē pilnīgi cita pasaulē redzama. Arī mūsu referāts būs daudzšķautņains – kā Dainas. Vai Lielais Sprādziens ir Dieva roku darbs? Vai Dievs ir ārpus mums? Kas latvietim par to sakāms (Jānis Kleperis: *Kur, Dieviņ,*

tu paliksi, kad mēs visi nomīrsim?...). Visā pasaulē megalīti izvietoti saskaņā ar zvaigžņu stāvokli pie debesīm. Vai akmeņi Zilajā kalnā ir latviešu megalīti (Dainis Ozoliņš: *Situ koku pie kociņa, lai riet saule vakarā...*). Precīzi nofiksēt pēc Saules ziemas un vasaras saulgrīžus katrs latviešu saimnieks diezin vai varēja un mācēja. Taču sarkanais kociņš (Saules koks, ozols) varēja nozīmēt to pašu, ko šodien saprot ar vārdu “kalendārs” vai pēc Vecā Stendera – laika grāmata, Saules kalendārs (Māra Šterna: *Trīs rītiņi saule lēca sarkanā kociņā...*). Trejdeviņi ir maģisks skaitlis ne tikai latviešiem (Guntars Vaivars: *Trejdeviņi, trejdeviņi, divi bij' ārā...*).

Krueger Th., Krūmiņa-Krīgere L. Interne- ta iespējas vaļasprieka astronomiem

Internets mūsdienās kļuvis tik ļoti apjomīgs, ka arī astronomija nav iedomājama bez tā. Sākot ar bagātīgiem informācijas avotiem, datu bāzēm, diskusiju forumiem, līdz pat plašam multimediju un dokumentālo filmu piedāvājumam. Referātā demonstrēti “nelatviski” informācijas avoti un programmas, jo pieņemam, ka klausītāji noteikti jau pārzina Latvijā tapušo interneta resursu piedāvājumu. Tiešraides un multimediju demonstrējumi bagātinās un ilustrēs tēmas izklāstu.

Foto: Edgars Segliņš





Foto: Edgars Segliņš

Laure A. **Astronomiskie novērojumi mājas apstākļos**

Aprakstīti faktori, kas ietekmē un jāņem vērā, veicot novērojumus. Latvijā redzamo zvaigznāju novērošana. Novērojumos izmantoto optisko ierīču apskats. Zvaigžņotās debess šķietamās griešanās ap Polārzcirni ilustrācija un izskaidrojums. Saules, Mēness, planētu un debess parādību novērojumi.

Meijers A. **Fizikas eksperimentu demonstrējumi un atraktīvas astronomijas lekcijas skolām**

Fizikas eksperimentus esmu demonstrējis jau vairāk nekā piecus gadus citu organizāciju piedāvājumu ietvaros, bet tagad tos piedāvāju individuāli. Eksperimenti būs interesanti jebkuram cilvēkam – netiek kopēta skolas mācību programma. Piedāvājums var tikt papildināts ar lekcijām par astronomijas tēmām.

Pundure I. **Rainis, Zvaigžņotā Debess un Dainas**

Par sauli, ko bērnu dienās visam mūžam sasmēlies Rainis (1865–1929), vēlāk, savās lūgās apliecinādams varas iespēju brīvi manipulēt ar gara tumsībā sliksstošu tautu, centies visiem spēkiem izplatīt gara gaismu, kas ir

katras tautas augstākais mērķis, viņas lielākais spēks un viņas varenākais cīņas ierocis;

par Sauli, kuras mūžs aprakstīts *Zvaigžņotajā Debēsī*, kas jau vairāk nekā 50 gadus sniedz ziņas par zinātnes sasniegumiem latviski;

par Sauli, kuras gaita pa debessjumu apdzējota latvju dainās un kas noteikusi kā dienas sadalījumu, tā latvisko gadskārtu, novedama mūsu senčus pie mūžīgā kalendāra.

Sk. arī http://www.liis.lv/astron/IE_version/Paradies/Saule.htm

Vilka G. **Ievērojamākie meteorīti pasaulē, Latvijā**

Meteorīti uz Zemes krīt katru dienu un pat diezgan lielā skaitā, tikai gandrīz visi tie ir putekļa izmērā. Šajā stāstā būs runa par patiešām ievēribas cienīgiem meteorītiem – pašiem lielākajiem pasaulē, ar interesantiem likteņiem. Daži no tiem aplūkojami arī Candra muzeja kolekcijā. Nobeigumā pieminēti nedaudzie tepat Latvijā atrastie meteorīti.

Vilks I. **Astronomijas terminoloģija latviešu valodā – kopjams lauks**

Astronomijas terminoloģija latviešu valodā ir lauks, kurā sastopamas “nezāles” – netulkoti vai neveiksmīgi latviskoti termini, taču tas nav pavisam “aizaudzis”, jo ir atsevišķi populārzinātnisko tekstu autori un redaktori, kas veiksmīgi kopj šo lauku. Pozitīvi vērtējama astronomijas šķirkļu veidošana latviešu *Vikipēdijā*. Diemžēl no “tirajiem” zinātniekiem un terminoloģijas institūcijām atbalsta nav. Taču vajadzība ir liela, jo astronomijā bieži tiek atklāti jauni objekti vai parādības, kam nepieciešams latviskais nosaukums. 🐦

PIRMO REIZI ŠĀDA FORMĀTA PASĀKUMS

ANO izsludinātā Starptautiskā astronomijas gada 2009 ietvaros 9.–10. oktobrī notika populārzinātniskā konference *Astronomija Latvijā*, kas bija iecerēta jau iepriekšējā gada rudenī un ar Zinātņu akadēmijas laipnu gādību notika ZA Augstceltnē. Tā pulcēja gan profesionālus astronomus, gan tos, kuri par šo zinātnes nozari interesējas – citu zinātnes nozaru pārstāvjus, skolotājus, studentus un vaļasprieka astronomus. Pirmo reizi šāda *formāta* pasākums ar tik daudzveidīgu tematiku (*sk. Konferences Programmu*). Ieskcietās konferences tēmas jau bija publicētas *ZvD* 2008. gada rudens laidienā (17. lpp.), aicinot astronomus un astronomijas atbalstītājus pieteikt savus referātus (*ZvD*, 2009, *pavasaris*, 18. lpp.). Beidzot ikvienam interesentam bija iespēja SAG2009 tīmekļa vietnē *www.astronomija2009.lv* pieteikt savu dalību šai konferencē.

Pateicoties SAG2009 koordinatora Latvijā Mārtiņa Gilla rūpīgajam laikus veiktajam darbam, konferencē varēja piedalīties arī astronomi ārpus Latvijas – LZA ārzemju loceklis Dainis Draviņš (Lundas observatorija, Zviedrija), Imants Platais (Džonsa Hopkinša (*Johns Hopkins*) universitāte, ASV) un Andris Vaivads (Zviedrijas Kosmiskās fizikas institūts, Upsala), kas būtiski kuplināja pašlaik jau diezgan trūcīgo pašu zinātņu doktoru astronomu saimi.

Pasākums tās dalībniekiem bija bez maksas, taču tie, kuri bija pieteikušies elektroniski,



Priekšplānā no kreisās: UNESCO Latvijas Nacionālās komisijas prezidents Andris Vilks un Zinātņu akadēmijas prezidents akad. Juris Ekmanis.

Foto: Edgars Segliņš



saņēma ne tikai konferences programmu, bet arī IAU un UNESCO bagātīgi ilustrēto 31 lpp. brošūru *International Year of Astronomy 2009* (speciāls 25,95 kg sūtījums no IYA2009 sekretariāta), ESA un IAU DVD *Eyes on the Skies* u. c. informāciju.

Konferencē bija pieteikušies vairāk nekā 200 dalībnieku, sākot ar pamatskolēnu līdz zinātņu doktoram no Rīgas, Balviem, Daugavpils, Grobiņas, Jūrmalas (Majori, Pumpuri, Sloka), Ķeguma, Liepājas, Mārupes, Ogres, Smiltenes, Suntažiem, Valmieras, Vecpiebalgas, Ventspils, kuru vidū bija ne tikai skolēni, skolotāji, studenti, pasniedzēji, zinātnieki, bet arī visdažādāko nozaru astronomijas interešenti. Spriežot pēc reģistrācijas, konferencē piedalījās 154 dalībnieki.



LZA Mazajā zālē 9. oktobrī divās sesijās bija iespēja noklausīties 12 referātus.

Foto: Toms Grinbergs, LU Preses centrs

Konferenci atklāja un pirmo sesiju vadīja SAG2009 koordinators Latvijā Mārtiņš Gills. Zinātņu akadēmijas prezidents Juris Ekmanis un UNESCO Latvijas Nacionālās komisijas prezidents Andris Vilks ne tikai sacīja ievadvārdus, bet bija arī starp konferences klausītājiem.

Pirmās dienas vakarā no ZA Augstceltnes 17. stāva platformas Arņa Gintera (*Starspace* Rāmkalnu observatorija) vadībā starp mākoņiem interesenti centās novērot Jupiteru un tā Galileja pavadoņus.

Otrās dienas pirmo sesiju vadīja Dainis Draviņš. Šai divu daļu sesijā *Profesionālo pētījumu objekti un metodes* 10 ziņojumu. Pēcpusdienā vēl divas sesijas ar 5 ziņojumiem



Konference notika vienā laikā ar NASA misiju uz Mēnesi. NASA raķetes trieciena uz Mēness tiešraides dēļ 9. oktobrī pirmā sesija un mirkli tika pārtraukta.

Foto: Edgars Segliņš

katrā vaļasprieka astronomiem un par astronomijas elementiem kultūrā. Konferenci beidza Jānis Kleperis un folkloras kopa *Budēļi* ar tautasdziesmām par zvaigžņoto debesi, saturu un izpausmes pētījumiem folkloras kopas skatījumā.



Katrs referents (*attēlā* Jānis Klētnieks) saņēma Latvijas Astronomijas biedrības vai *Zvaigžņotās Debess* krūzīti un plakātu *Astronomija Latvijā*.

Foto: Edgars Segliņš

Konferences laikā Latvijas Universitāte vāca akadēmiskā personāla un Latvijas Zinātnes padome – zinātnieku parakstus pret valsts budžeta finansējuma tālāku samazinājumu augstākajai izglītībai un zinātnei 2010. gadā. Tādējādi, piem., zinātne, ņemot vērā samazinājumu šogad, nākamgad saņems 39% no 2008. gada finansējuma, kas ir klajā pretrunā gan ar valsts interesēm, gan starptautiskajām saistībām un apdraud Latvijas kā neatkarīgas, demokrātiskas valsts pastāvēšanu, kā tas teikts atklātajā vēstulē Latvijas valsts vadītājiem.



Konferences gaisotni bagātināja LZA Mazās zāles priekšstelpā esošā Francijas populārzinātniskā izstāde *Visuma izpēte* – informācija un interaktīvi stendi. Stāsta Agnese Zalcmāne.

Foto: Toms Grīnbergs,
LU Preses centrs, un Edgars Segliņš

Par ko tas liecina? Jau Jānis Pliekšāns, 1891. gadā kļūdams par Rīgas progresīvās inteliģences avīzes *Dienas Lapa* atbildīgo redaktoru, centies visiem spēkiem izplatīt gara gaismu, kas ir katras tautas augstākais mērķis. Kam stipri gara ieroči, tas nav pārvarams nekādās dzīves briesmās, jo plašāki sniedzas izglītība, jo lielāks tautai spēks – vēlāk, savās lugās apliecinādamas varas iespēju brīvi manipulēt ar gara tumsībā sliktos tautu, uzrādīja, ka varai ir izdevīga garīgi neattīstīta tauta, kas, vadoņa cēlā mērķa apmulsināta, nespētu iebilst pret nelietīgu līdzekļu izmantojumu.

Rainis (1865–1929), kurš pats allaž bijis informēts par jaunākajiem zinātnes sasniegu-

miem, dziļi tos izpratis un filozofiski vērtējis, uzskatīja, ka priekšstats par pasaules iekārtojumu ir nepieciešams katram intelligentam cilvēkam, tāpēc par ļoti nozīmīgu literārās un zinātniskās darbības nozari uzskatījis zinātnes popularizēšanu. Toties daļa mūsdienu inteliģences jau vairs neatšķir planētu no zvaigznes, un ir nonākts tiktāl, ka Latvijas Radio pirmajā programmā nopietni aizrunājas par “zaļo cilvēciņu” “ietekmi” uz cilvēces progresu...

“Ir pilnīgi skaidrs, ka cilvēces nākotne ir saistīta ar kosmosu, ar tā neierobežoto un bagāto resursu arvien plašāku apgušanu. Būtu ļoti skumji, ja Latvijas sabiedrība par kosmosu nezinātu neko vairāk kā vien to, ka tas ir pilns ar zvaigznēm, kuras turklāt vēl nosakot cilvēku likteni, uz ko mūs šodien tik uzbāzīgi un visaptveroši orientē plašsaziņas līdzekļos liberālpolitikas atbrīvotā astroloģija un citāda maģija. (..)

Arvien aktuālāks kļūst jautājums, uz ko tiek orientēta un kāda grib būt Latvijas sabiedrība – radoša vai patērējoša un veģetējoša. Nepieciešams atcerēties, ka neviena sabiedriskās aktivitātes forma nav tik auglīga un rentabla kā zinātne. Diemžēl līdz šim Latvijas attīstība vairāk tikusi virzīta uz **pakalpojumiem** (bankas, sakari, tranzīts, tūrisms), nevis **ražošanu**. (..)

Vai Latvija vēl būs **nacionāla** valsts ar fundamentālo zinātņu un ražošanu kā galveno šādas valsts pamatu vai tikai **teritorija**, kurā pieejami dažādi pakalpojumi (tai skaitā azartspēļu nami, intimklubu, zilēšanas saloni u. tml.), atkarīgs no jums – izglītības un zinātnes politikas veidotājiem un plašsaziņas līdzekļu vadītājiem un žurnālistiem.”

No ZvD redakcijas kolēģijas Aicinājuma saistībā ar Zvaigžņotās Debess 45. jubileju, 2003
http://www.astr.lu.lv/zvd/Zvdredkol_Aicin.doc

DAŽI VIEDOKĻI PĒC KONFERENCES *ASTRONOMIJA LATVIJĀ*

(“ienākšanas” secībā no 11. līdz 24. oktobrim)

Patika stingrā turēšanās pie reglamenta, vispārējā gaisotne. Atsevišķi referenti bija mazliet garlaicīgi.

Astronomija ir mans vaļasprieks

Par šo zinātni ir gan profesionāla interese zinātnieku, profesoru, augstskolu un studentu līmenī, gan interese amatieru vidū, tātad astronomijai ir sava noteikta vieta un loma Latvijā.

Man patika konferencē viss. Viss bija ļoti labi. Bija gan labi noorganizēts pasākums, gan interesantas referātu tēmas, gan patikama atmosfēra.

Cits variants

Astronomija, tāpat kā matemātika, fizika, ķīmija, bioloģija un datorzinātne, ir tikai valoda, kas bērniem jāiemāca, lai viņi varētu sākt domāt par galveno, par pašu svarīgāko – par mūsu saturu un vietu šeit.

Cits variants

Ja zinātnei būtu piešķirti adekvāti līdzekļi, stāvokli varētu saukt par ļoti labu. Šobrīd – gandrīz tikai cerības un entuziasms.

Varbūt bija iespējams organizēt mazliet plašāku pasākuma reklamēšanu.

Veicu zinātnisku darbu

Nebija saprotams, kāpēc zāle nav pilna ar cilvēkiem. Es neticu, ka interesentu Latvijā ir tik maz.

Nebija masu mediju intereses.

Brižiem lektori nebija spējīgi stāstīt vienkārši. Cilvēkiem bez priekšzināšanām ne vienmēr ir saprotams, par ko ir runa.

Ir jāņem vērā, ka tāda konference (pēc maniem datiem) ir pirmā Latvijā. Es ceru, ka ne pēdējā. Tā tomēr ir iespēja augt gan pašiem, gan dot plašākai Latvijas iedzīvotāju daļai uzzināt, kas ir astronomija un ka šī zinātne ir pieejama visiem, ne tikai saujiņai izredzēto.

Cits variants

Interesanta bija izstāde ar demonstrējumiem, un tā meitene ļoti jauki visu izskaidroja un parādīja.

Gribējās vairāk interesanta vizuālā materiāla lekciju laikā. Gribējās dzirdēt vairāk skolotāju pieredzi.

Strādāju par fizikas/astronomijas skolotāju

Astronomija Latvijā attīstās atbilstoši valsts atbalstam tajā. (..) Ir jāatzīst, ka, tikai pateicoties atsevišķiem cilvēkiem – fanātiem, astronomija vēl ir Latvijā.

Ļoti atdzīvināja konferences norisi folkloras kopas *Budēļi* piedalīšanās.

Cits variants

Konferencē dzirdētais apstiprināja to, ka Latvijas astronomijas speciālistu zinātniskās intereses ir ļoti atšķirīgas: gandrīz katrs strādā savā virzienā. Tas, vismaz daļēji, mazina pasaules līmeņa sasniegšanas iespējas. Tā bija pirmā tik liela mēroga astronomijas profesionāļu un astronomijas amatieru jeb vaļasprieka astronomu kopīga konference Latvijā. Konferences organizatoriskā puse atbilda starptautiskiem standartiem, taču šoreiz acimredzot nebija nepieciešama ārzemju viesu aprūpēšana.

Konferences gaisotni bagātināja un dzīvināja zāles priekštelpā esošā Francijas populārzinātniskās izstādes darbošanās, bagātīgais Latvijas astronomijas vizuālais izklāsts un tiešraide no NASA raķetes trieciena uz Mēness.

Konference parādīja arī to, ka Latvijas astronomu sabiedrība ir organizatori, kuri ir spējīgi sarīkot Latvijā starptautisku zinātnisku astronomijas sanāksmi, piemēram, Ziemeļvalstu un Baltijas vai Baltijas ietvaros.

Veic zinātnisku darbu

(Astronomijas stāvokli Latvijā vērtē) Pagaidām – apmierinoši, bet profesionālu astronomu (lasi: finansējuma) trūkums var krasi pasliktināt stāvokli.

Konference neatkāpās no iepriekšējās (rūpīgi sastādītās) programmas. Veiksmīgi bija izraudzīti sesiju vadītāji – visi.

Otrā diena bija pārslogota, taču tad būtu vajadzīga vēl viena diena, kas nebija iespējams.

Ļoti prasījās pēc savstarpējām diskusijām pie kafijas/tējas tases, kam arī nebija laika.

Veicu zinātnisku darbu

(Konferencē vīsaistošākās) Tēmas par astronomijas sākotni Latvijā, par astronomiju skolās un augstskolās (t. sk. modernie mācību līdzekļi) un

par profesionālajiem pētījumiem, šo trīs sekciju tēmas atzīmēju kā galvenās, kā arī visas citas sekcijas bija uzdevumu augstumos un interesantas!

Paldies organizatoriem, konference ļoti labi patika un vērtīga lieta satikties. Teicami atzīmēts SAG2009 pasākums. Īpaši patika, ka konference "sakrita" ar NASA misiju uz Mēnesi, vērtīgi arī demonstrējumi uz LZA jumta. **PALDIES!**

Veicu zinātnisku darbu

Lielākās pilsētās pēc 2009. gada astronomijas pasākumiem bērnu un pieaugušo interese ir pieaugusi.

Visas tēmas pavēra citu skatījumu uz doto problēmu, likās personīgi interesanti astronomija un Latvijas kultūra.

Patika, ka divās dienās varēja plaši paraudzīties uz notiekošo Latvijā astronomijas jomā, pietrūka, ka dažus jautājumus nevarēja skatīt dziļāk,

NATĀLIJA CIMANOVIČA

ASTRONOMIJAS DEVUMS KULTŪRĀ

Kultūru veido informācija, ko cilvēki saņem no apkārtējās pasaules un pārveido saskaņā ar savu izpratni. Tāpēc arī runājam par kultūru dažādību dažādos laikmetos un dažādās pasaules vietās.

Interesu lokā, kas ietverts *Zvaigžņotajā Debessī*, runāsim par debess ķermeņu ietekmi uz kultūras attīstību.

Uzskatām par pašsaprotamu, ka cilvēce jau ļoti sen izprata savu atkarību no debess spidekļiem. Šādu izpratni atrodam visu tautu garamantās. Tomēr šī izpratne neaprobežojas ar spidekļu ceļu praktisko nozīmi. Līdztekus tam redzam arī cilvēku garīgās pasaules iracionālo komponenti – debess ķermeņu personificēšanu un skaistuma meklējumus to gaitās.

Tā latviešu folklorā līdztekus praktiskām norādēm par nepieciešamību ik dienas fiksēt zvaigžņu stāvokli pie debesīm atrodam arī poētiskus dabas aprakstus:

*Man aizmirsās vakarā
Div' darbiņi nedarīti:*

varbūt vajag kādas apaļā galda diskusijas pēc tam, varbūt darbnīcas, kuras var izvēlēties un strādāt ilgāk.

Astronomija ir mans vaļasprieks

Manuprāt, Latvijā ar astronomiju nav nemaz tik slikti. Ir daudzas lietas, ko mēs, protams, varētu darīt daudz aktīvāk... Kaut vai rīkot šādas konferences, jo tautai ir ļoti maz informācijas par šādām aktivitātēm...

Mācos vidusskolā

Spriežot arī pēc atsauksmēm, konference *Astronomija Latvijā* bija ne tikai nepieciešams, bet arī izdevies Starptautiskā astronomijas gada pasākums, pateicoties SAG2009 kordinatoram Latvijā, kurš parādīja apsveicamu prasmī, vadīdams konferences sarīkošanas darbus. Lai veicas Mārtiņam Gillam arī turpmāk astronomijas popularizēšanā! 🐼

*Debess zvaigznes neskaitītas,
Jūrā puķes nelasītas.*

*Noiet Saule vakarā
Tricēdama, mirdzēdama,
Noiet, zeltu sijādama,
Sudrabiņu vētdama.*

Šie divi cilvēku domu virzieni tad arī veidojuši divus savstarpēji saistītus blokus kultūras vēsturē. Astronomu vidē izpratne par debess ķermeņu fundamentālo lomu cilvēku dzīvē saistās ar eksaktiem formulējumiem un veido daļu no eksaktajām zinātnēm. Tāpēc arī astronomija tagad ir daļa no fizikas un matemātikas zinātnes. Bet debess ķermeņu loma mākslā un literatūrā jau ietiecas garīgo meklējumu nozarēs. Šai rakstā lūkosim paraudzīties uz astronomisko zināšanu nozīmi kultūras attīstībā.

Mūsaprāt, interesants ir ceļš, kādā astronomiska informācija nonāk plašākā sabiedrībā.

Senākajās sabiedrībās tie bija tikai vecākās paaudzes nostāsti, kuri izplatījās nākamajās paaudzēs. Kāda laikmeta jaunie fundamen-



Zentas Loginas mets sienas segai *Bridinajums*. tālie astronomiskie atklājumi līdz plašākai sabiedrībai, saprotams, nenonāca. Attistoties astronomijas zinātņu apmācībai skolās, informācijas līmenis saglabājās stipri viduvējs. Tikai retumis – augstākā līmeņa pedagogiskajās iestādēs – skolēniem tika sniegtas arī jaunākās atziņas par pasaules iekārtojumu.

Izveidojās divi ceļi, kādos izplatījās astronomiskā informācija – skolās un sabiedrības interešu attīstības gaitā.

Astronomija ka mācību priekšmets līdz pat pēdējam laikam ir tikai neliels piekariņš pie dabas zinātņu programmas. Līdz ar to arī zināšanas par pasaules iekārtojumu netiek uzskatītas par svarīgām. Rezultāts – sastopam ļoti daudzus cilvēkus, kuri pat nezina, kāda ir starpība starp planētu un zvaigzni.

No otras puses, arvien plašāka kļūst interese par jaunumiem zinātnē. To izmanto daudzi nespeciālisti, izklāstot presē savas versijas par jaunatklājumiem. Zinātnieki paši šai nodarbē piedalās diemžēl maz. Tas izskaidrojams gan ar laika trūkumu, gan ar kontaktu nepietiekamību ar preses aprindām. Tomēr zinātniskā informācija arvien vairāk nonāk sabiedrībā.

Un te nu notiek interesants process – iegūtās informācijas tālāk nodošana jau privātā ceļā. Mūsdienu kosmisko tehnoloģiju apstākļos sabiedrības interese par astronomiju ir īpaši liela, tāpēc astronomijas sasniegumi nonāk plašā aprītē samērā strauji. Šai procesā liela nozīme ir sabiedrības dažādo grupu jau iepriekšējai izpratnei par debess ķermeņu pasauli. Kā raksturīgu piemēru var minēt kosmiskā laikmeta atspulgu tēlotāja mākslā.

Kosmonautikas sākuma gados tālo un nesaprotamo kosmosu mēģināja attēlot kā haotisku līniju savērpumu. Bet pamazām veidojās arī adekvāts priekšstats par cilvēka vietu Visumā. To redzam, piemēram, nelaiķes gleznotājas Zentas Loginas darbos (par tiem esam rakstījuši mūsu izdevumā 1988. gadā). Mākslinieces plašais redzesloks sniedzās tālu pāri primitīvai aizgrābtībai un lika domāt par pasaules likteņiem. Uz mākslinieces molberta palika nepabeigts sienas segas mets *Bridinajums* – cilvēces neprāta dēļ liesmojošā Zeme.

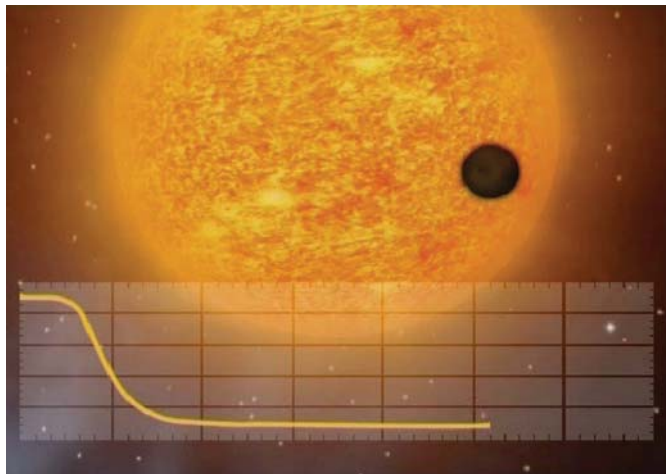
Ne vien tēlotāja mākslā, bet arī citās radošā darba nozarēs allaž tieši vai netieši atspoguļots attiecīgais laikmets. Šis laikmeta atspoguļojums tad arī piedalās vispārīgās kultūras vides veidošanā. Līdz ar to ļoti liela nozīme ir zinātņu popularizēšanai. Par šo tēmu jau runājām mūsu izdevumā rakstā par Raini (*ZvD* 2009. gada rudens).

Pašreiz cilvēcei jāapgūst vēl neapjausts atziņu lauks, ko mums paver kosmiskie teleskopu, atklājot neiedomājami tālus Visuma apvidus, kur redzami mūsu pasaules pirmsākumi. Jaunākais no tādiem atklājumiem ir Habla kosmiskā teleskopa fiksētais galēji tāls gamma staru uzliesmojums Lauvas zvaigznājā. Šis uzliesmojums liecina par pirms gadu miljoniem notikušu zvaigznes eksploziju. Objekts guvis nosaukumu *GRB 090423*. Šis atklājums liek mums apbrīnot cilvēka gara spējas, gan veidojot kosmiskos teleskopus, gan šos atklājumus izprotot. Taču šāda izpratne nerodas ātri. Vajadzīgs vēl liels kultūras līmeņa pieaugums, lai cilvēce apjaustu sava prāta varēību un adekvāti to izmantotu. 🐼

ANDREJS ALKSNIS

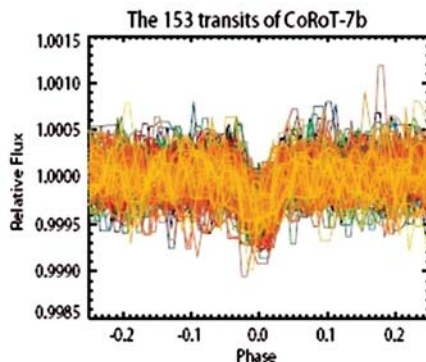
CoRoT KOSMISKĀS MISIJAS PIRMIE REZULTĀTI

Eiropas zinātniskā žurnāla *Astronomy and Astrophysics (A&A)* 506. sējuma 1. numurs, kas iznācis 2009. gada oktobra beigās, ir pilnībā veltīts pirmajiem rezultātiem, kas iegūti ar pavadoņa *CoRoT* (**C**onvection, **R**otation & **P**lanetary **T**ransits – Konvekcija, rotācija un planētu pāriešana) 30 cm teleskopu. Šā žurnāla numura elektroniskais izdevums ir brīvi pieejams tīmeklī (<http://www.aanda.org>). *CoRoT* misiju izstrādāja un vada Francijas Kosmosa aģentūra, piedaloties Eiropas Kosmosa aģentūrai, kā arī Austrijas, Beļģijas, Brazīlijas, Spānijas un Vācijas zinātniekiem. Pavadoni pacēla izplatījumā 2006. gada 27. decembrī no Baikonuras kosmodroma Kazahstānā (*sk. arī I. Pundures ziņojumus ZvD: 2007. g. pavasarī, 14.–15. lpp., "COROT atradis savu pirmo citplanētu", 2007. g. vasarā, 22. lpp.,*



Planētas pārvietošanās zvaigznes priekšā. Tāda pārvietošanās aiztur mazu gaismas daļu, ko *CoRoT* spēj "ieraudzīt". No Zemes var redzēt, kā gan Merkurs, gan Venēra palaikam šķērso Saules disku kā sīks melns punkts uz spožās virsmas.

ESA/CNES



"Zemei līdzīgu citplanētu medības", 2008. g. vasarā, 17. lpp.). Minētajā žurnāla *A&A* numurā ir 55 raksti par šīs kosmiskās misijas galvenajiem uzdevumiem – citplanētu meklēšanu un astroseismoloģiju, kā arī citiem zvaigžņu fizikas jautājumiem.

Riņķodams 900 km augstumā virs Zemes, pavadonis *CoRoT* ar līdz šim nepieredzēti augstu precizitāti ir sekojis, kā mainās spožums milzīgam daudzumam zvaigžņu. Šie novērojumi ļauj atklāt citplanētas, t. i., planētas, kas riņķo ap tālām zvaigznēm.

Ar *CoRoT* iegūtie novērojumu dati līdz šim ļāvuši atklāt septiņas citplanētas, kuru eksistence ir apstiprināta turpmākajās ar Zemes virsas teleskopiem veiktajās novērošanas kampaņās. Divi raksti veltīti pašlaik visinteresantākajai zvaigznei *CoRoT-7* ar planētām, no kurām viena (*CoRoT-7b*) ir vismazākā līdz šim zināmā citplanēta ar masu, kas vienlīdzīga piecām Zemes masām, un cieta ķermeņa uzbūvi, līdzīgu Zemei. Otrā šīs zvaigznes planēta – *CoRoT-7c* arī ir otrā zināmā tā saucamā superzeme ar masu, kas atbilst astoņām Zemes masām.

Cik ļoti precīzi ir zvaigžņu spožuma mērījumi ar *CoRoT* kosmisko teleskopu, demonstrē zvaigznes *CoRoT-1* spožuma lik-

ne (*att. 15. lpp.*), kurā attēlotas novērotās šīs zvaigznes spožuma maiņas tajās aprīņķošanas fāzēs, kad tās planēta *CoRoT-7b* attiecībā pret mūsu redzespunktu aiziet aiz savas zvaigznes – zvaigzne mūsu skatam aizklāj savu planētu. Šai liknē summēti 153 tādu aizklāšanas notikumu novērojumu dati. Planētas aizklāšanas laikā objekta (zvaigzne plus planēta) mums redzamais starojums samazinās par nieka 0,034 procentiem.

Zvaigžņu seismoloģijas jomā šīs kosmiskās misijas dati ļāvuši atklāt un izmērīt tālu zvaigžņu oscilācijas, līdzīgas tām, kādas pazīstamas no mūsu Saules pētījumiem. Šādas zvaigžņu

svārstības, kopumā ņemot, izrādās sarežģītākas nekā Saulē konstatētās. *CoRoT* misijas gaitā šādas oscilācijas pirmo reizi ir novērotas un izmērītas sarkano milžu zvaigznēm.

Ar *CoRoT* pavadoņa aparatūru ir izpētītas kādas karstās Be tipa zvaigznes oscilāciju maiņas zvaigznes uzliesmojuma laikā. Šie novērojumi ļauj spriest par šādu zvaigžņu eksploziju dabu un to cēloņiem.

Aplūkojamā izdevuma rakstos pētīta arī zvaigžņu aktivitāte un rotācija, atklāti plankumi zvaigžņu fotosfērā.

Paredzams, ka *CoRoT* pavadonis darbosies līdz 2013. gadam. 🐦

IRENA PUNDURE

CHANDRA JAU DESMIT GADUS CAURSKATA VISUMU

Pasaule mainījās, kad **1609. gadā** Florencē (Itālija), izmantojot nelielu teleskopu, Galilejs parādīja, cik daudz debesis iespējams novērot, salīdzinot ar neapbruņotu aci. **Divdesmitajā gadsimtā** astronomi nonāca pie cita revolucionāra secinājuma – optiskie teleskopi atsedz tikai daļu Visuma. Ar teleskopiem, kas jutīgi pret neredzamās gaismas viļņu garumiem, tika atklāts mikroviļņu starojums no Lielā Sprādziena, infrasarkanais starojums no protoplanetāriem diskkiem ap zvaigznēm un X-stari (rentgenstari) no izvirtdumiem, ko rada melnie caurumi.

Pirms desmit gadiem jūlijā visjaudīgākais jebkad izgatavotais rentgenstaru teleskops sāka savus karstā Visuma pētījumus. 1999. gada 23. jūlijā *NASA* X-staru observatorija *Chandra* uz kosmoplāna *Space Shuttle Columbia* klāja tika pacelta un izvietota orbitā. *Chandra* ir divkārtējusi savu sākotnēji paredzēto piecu gadu misiju, piesakot nepieredzētu augstu enerģiju Visuma atklājumu desmitgadi.

Pateicoties spējai radīt augstas izšķiršanas X-staru attēlus, šī observatorija devusi iespēju astronomiem izpētīt tik atšķirīgas parādības un objektus kā komētas, melnos caurumus, tumšo matēriju un tumšo enerģiju. *Chandra* atklājumi patiesi pārsteidz un liek dramatiski mainīt mūsu sapratni par Visumu un tā sastāvdaļām. Ar *Chandra* un citu gan uz Zemes, gan kosmosā izvietotu teleskopu palīdzību zinātne kļuvusi par visaptverošu un pārveidojošu grūdienu 21. gs. astrofizikā. *Chandra* sniegusi svarīgākās liecības par tumšās vielas eksistenci. Tā neatkarīgi no citiem pētījumiem apstiprinājusi tumšās enerģijas esamību un ieguvusi iespaidīgus titānisku sprādzienu attēlus, kas radušies, vielai virpuļojot ap supermasīvajiem melnajiem caurumiem. Tas ir milzīgs un smags zinātnieku komandas darbs (*Chandra X-ray Center, Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge*), kas vainagojies ar spožām *Chandra* sekmēm augsto enerģiju astrofizikā.

Svinot *Chandra* desmitgadi, izveidoti attēli, kas sniedz maksimāli pilnīgu iegūto objektu ainavu (*sk. vāku 1. lpp.*), ko observatorija novērojusi savas misijas laikā.

NASA Lielo observatoriju programma, no kurām *Chandra* ir apjomīgākā, pierāda, ka astronomiem nepieciešams daudz instrumentu, lai ķertos pie šāda mēroga jautājumu noskaidrošanas. Citas lielas observatorijas ir Habla kosmiskais teleskops (*Hubble Space Telescope*), Komptona gamma staru observatorija (*Compton Gamma-Ray Observatory*) un Spicera kosmiskais teleskops (*Spitzer Space Telescope*).

Sk. arī Balklavs A. "Vai Čandra tālā galaktikā saskatījusi melnos caurumus?" – ZvD, 2005. g. pavasaris (187), 18.–21. lpp.

No *NASA*

MĀRTIŅŠ GILLS

RUDENS SĀKUMA NEDĒĻAS AR ASTRONOMIJU

Starptautiskā astronomijas gada 2009 pasākumi notiek visa gada garumā, bet ne vienmēr vienādos laika intervālos. Tieši pretēji – ir laika periodi, kad cieši blakus ir sagraņģējušies vairāki pasākumi, un cilvēkiem isā brīdi iespējams daudzpusīgi izzināt un piedzīvot astronomijas tematiku. Viens tāds periods bija aprīļa sākumā, kad notika pēdējie pavasara sezonas debess demonstrējumi, Observatoriju diena, zinātnes kafejnica, astronomijas pastmarku pirmā diena, astronomijas olimpiāde un debess vērotāju salidojums. Otrs pasākumiem piesātināts periods 2009. gadā bija divarpus nedēļu garumā līdz ar astronomiskā rudens sākšanos. Tālāk isumā par katru no tiem.

22. septembris: akcija *Uzdāvinci Sauli*

Astronomiskā rudens sākuma dienā jeb rudens ekvinokcijas dienā Saules muzejs kopā ar žurnālu *Mūzikas Saule* Rīgas sirdī Rātslaukumā rīkoja akciju *Uzdāvinci Sauli*, kas bija organizēta Latvijas Neredzīgo bibliotēkas Braila raksta un audio grāmatu iegādei un sagatavošanai. Pasākumam bija literāri mākslinieciskā sadaļa ar dzejnieku, mūziķu un koru piedalīšanos, kā arī pieaicināti vaļasprieka astronomi informācijas snieģšanai par Sauli kā Zemei tuvāko zvaigzni, par to, kā veidojas gadalaiki. Diemžēl izpalika iecere ar *Coronado* teleskopu veikt Saules novērojumus – ne tikai bija apmācies, bet brīžiem arī uzlija neliels lietus. Tomēr netrūka jautājumu par Saules uzbūvi, ietekmi uz cilvēku dzīvi, par aptumsumiem, par aktīvajiem un klusajiem periodiem. Latvijas Astronomijas biedrība secināja, ka būs jāturpina un jāattista sadarbība ar Saules muzeju, lai tā apmeklētājiem būtu

iespēja par mums tuvāko zvaigzni uzzināt ne tikai no mākslas un etnogrāfiskā viedokļa, bet arī iepazīt to astronomu un astrofiziķu skatījumā.

24. septembris: no Francijas atceļojušas astronomijas izstādes atklāšana

Pateicoties Latvijas Zinātņu akadēmijas sadarbībai ar Francijas Kultūras centru, vairāk nekā divu nedēļu garumā no 24. septembra līdz 16. oktobrim LZA Augstceltnes 3. stāvā mājvietu bija atradusi ceļojošā izstāde *Kosmosa izpēte – sasniegumi un plānotais*. Tā bija veidota no divām daļām – sešpadsmit informatīviem plakātiem un astoņpadsmit interaktīviem eksponātiem. Izstādes koncepciju un saturu bija sagatavojis Orleānā (Francija) bāzētais *Centre Sciences*. Varētu teikt, ka pie mums bija atceļojusi neliela daļa un mazliet vienkāršota versija to eksponātu, kādi parasti



Akcija *Uzdāvinci Sauli*. Arnis Ginters (*otrais no kreisās*) un Gatis Šķīla gatavi Saules demonstrējumiem. Foto: M. Gills



Konferences *Astronomija Latvijā* dalībnieki pie izstādes *Kosmosa izpēte – sasniegumi un plānotais* eksponātiem. Foto: E.Segliņš

ir sastopami zinātnes un tehnikas centros jeb muzejos. Šādi centri mūsdienās ir lielā daļā industriāli attīstīto valstu lielākajās pilsētās, un Francija var lepoties ar vienu no pasaules labākajiem centriem *Cité des Sciences et de l'Industrie*, kas atrodas Parīzē. Svarīga šādu centru eksponātu sastāvdaļa ir ne tikai faktu sniegšana, bet arī mehānismu, sakarību, izmēru vai īpašību uzskatāma demonstrēšana, iespēja pašam piedalīties nelielā eksperimentā, kā arī izjust problēmas nostādni un tās iespējamo risinājumu. Parasti liela daļa eksponātu ir labi uztverama jau pamatskolēnam, bet citu vecumu apmeklētāji eksperimentu var izpētīt detalizētāk, kā arī talkā var nākt uzkrātā pieredze.

LZA aplūkojamajā izstādē bija eksponāti, kas ļāva izskaidrot gravitācijas lēcas funkcionēšanu, saprast spektrālās analīzes principus, novērtēt radioviļņu izplatīšanās īpašības, aplūkot Saules sistēmas modeli darbībā un izprast citus astronomijā esošus principus. Paraleli Francijas izstādei LZA telpās bija vēl viena ar dabaszinātnēm saistīta ekspozīcija – no Magdeburgas (Vācija) atceļojusi vakuuma problemātikai veltīta izstāde.

25. septembris: Zinātnieku nakts

Jau neilgi pēc 2008. gada ikgadējā Zinātnieku nakts pasākuma bija nolemts, ka 2009. gadā tam jābūt ar Visumu saistītu tematiku. 25. septembrī pasākumi notika ne tikai dažā-

dās vietās Rīgā, bet arī Jelgavā, Ventspilī, Rēzeknē un Daugavpilī. Kopumā Eiropas mērogā šis pasākums notika 30 valstīs un vairāk nekā 200 pilsētās. Latvijā centrālie pasākumi bija Latvijas Zinātņu akadēmijas telpās, kur visaizraujošākās bija tās pāris stundas, kas nemanot aizritēja Zinātnes kafējnīcas diskusijās. Tēma *Vai pavadīsim atvaļinājumu uz Mēness?* liek skatīties ne tikai uz sasniegto, bet arī plānoto kosmisko tehnoloģiju jomā. Kosmosa apgūšanas ekspertu lomā bija Ilgonis Vilks, LU Astronomijas institūta pētnieks, Jānis Jaunbergs, a/s *Grindeks* ķīmiķis un Marsa biedrības biedrs, kā arī Francijas pārstāvis Olivjē Vandermaks, kosmiskās programmas *CoRoT* vadītājs no Kosmosa izpētes centra (CNES). Interese bija liela. Klausītāju vidū bija ne tikai Francijas vēstnieks Latvijā Paskāls Fieski, bet arī vairāk nekā 150 citu visdažādākā vecuma un nodarbošanās interesentu.

ZvD lasītāji jau ir informēti par *CoRoT* kosmiskā teleskopa intriģējošo misiju – meklēt planētas pie citām zvaigznēm. Vēl pirms piecpadsmit gadiem citplanētu eksistence tika izskatīta tikai teorētiski, taču šobrīd to jau ir apzināts vairāk nekā trīssimt. Lai atvēsinātu prātus par citu iespējamu "dzīvības salu" eksistenci, jāteic, ka lielākā daļa atklāto citplanētu ir tādas, kas nebūt nelidzinās mūsu Zemei. Tās vai nu ir milzu gāzu planētas, vai arī planētu sistēmas centrā ir neitronu zvaig-



Zinātnes kafējnīca ZA Augstceltnē, Jānis Jaunbergs stāsta par lidojumiem uz Mēnesi.

Foto: M. Gills



Eksperti J. Jaunbergs, I. Vilks un O. Vandermarks ar tulkus gatavi atbildēt.

Foto: M. Gills

zne, tās ir par tuvu zvaigznei, kā arī ir citi apstākļi, kas būtiski samazina apdzīvotas planētas eksistences iespēju. Tomēr O. Vandermarks klātesošos iepazīstināja, ka no septiņām *CoRoT* oficiāli atklātajām citplanētām viena pēc izmēriem un materiāla blīvuma šobrīd ir ierindojusies citplanētu saraksta augšgalā kā Zemei vislīdzīgākā. Kosmiskās programmas pētnieki ir identificējuši kopskaitā ap 80 citplanētu, tomēr par visām oficiāli rezultāti vēl nav publicēti. Lai arī gandrīz trīs gadus ilgusi misija ir saskārusies ar dažām aparatūras tehniskajām problēmām un tai tuvojās oficiālais darbības beigu termiņš, tā turpina darbu un sniedz vērtīgu pamatu citām sagatavošanā esošām citplanētu medību programmām. Vairākas nedēļas pēc Zinātnes kafējnīcas no zinātnes ziņu portāliem bija iespējams uzzināt par misijas oficiālu pagarināšanu vēl par trim gadiem – līdz 2013. gada martam. Tātad noteikti vēl sekos interesanti atklājumi.

Skaidrs ir viens – pat ja atrodam Zemes līdzinieci, ātra nokļūšana līdz tai mums šobrīd nebūs pa spēkam. Kosmisko transportlīdzekļu veidus un tehnoloģijas, salīdzinot zinātniskajā fantastikā minēto un realitātē sasniedzamo, analizēja I. Vilks. Cilvēki vēl nav īsti gatavi ļoti tāliem ceļojumiem, planētu vides pārveidei vai milzu kosmisko struktūru būvēšanai, tomēr Zemes tuvākais kaimiņš Mēness varētu būt piemērota vieta apdzīvotu bāzes staciju izveidei. J. Jaunbergs aplūkoja Mēness apguvi no praktiskā viedokļa. Izrādās, tehniski šobrīd

ir iespējams jau teju rīt sākt nesējraķešu un kosmisko aparātu būvi. Cits jautājums ir finansējums – tas viss izmaksās ļoti dārgi, un ikviens vēlēšies saprast, kam tas viss būtu nepieciešams – zinātniskiem mērķiem, sacensības garam vai izklaidei. Jo plašāka interese, jo lielākas iespējas uzbūvēt, piemēram, tādas transporta sistēmas kā kosmisko liftu no Zemes virsmas līdz ģeostacionārajai orbītai.

Diskusiju sadaļā bija jautājumi ne tikai par derīgo izrakteņu iegūšanu uz Mēness vai kosmiskā lifta pasargāšanu no sadursmēm ar kosmosā esošām pavadoņu atlūzām, bet arī par Visuma rašanos, melnajiem caurumiem un iespējām izmantot savā labā fizikas visjaunākās teorijas. Interesentu apmeklēt Zinātnes kafējnīcu bija tik daudz, ka, vēl pirms bija satumsis, darbu uzsāka debess demonstrējumu punkts *Starspace* Rāmkalnu observatorijas dibinātāja Arņa Gintera vadībā. LZA Augstceltnes 17. stāva platforma ir ideāla vieta debess novērojumiem Rīgas centrā, tiesa – 25. septembra vakars bija vairāk mākoņains nekā skaidrs, tādēļ debess objektus izdevās novērot tikai epizodiski. Atbilstoši nosaukumam viss pasākums ilga līdz vēlai naktij.

26. septembris: Debess vērotāju salidojums

Dienu pēc Zinātnieku nakts *Starspace* observatorija nebija devusies izbraukumā, bet gaidīja viesus pie sevis. Notika otrais Debess vērotāju salidojums jeb *Starparty* Nr. 2. Uz-



Debess vērotāju salidojums Rāmkalnos.

Foto: M. Gills

reiz jāsaka, ka neizdevās sapulcēt tik daudz teleskopu un apmeklētāju, kā tas bija pirmajā reizē aprīlī – laika apstākļi ne mirkli nebija labvēlīgi debess novērojumiem. Tādēļ Rāmkalnos bija iespēja aplūkot vairākus teleskopus, dalīties to izmantošanas pieredzē, kā arī vaļasprieka astronomiem, kuri ilgāku laiku ir bijuši zināmi tikai virtuāli ar segvārdu *starspace.lv* diskusiju forumā, iepazīt vienam otru klātienē. Tradīcija ir laba, un tā noteikti jāturpina – gan jau kādu citu reizi laika apstākļi būs piemēroti debess novērojumiem.

28. septembris: Latvijas Universitātes saules pulksteņa atklāšana

Septembra otrajā pusē Latvijas Universitāte daudzpusīgi atzīmēja savu 90 gadu jubileju. Pasākumu programmas ietvaros 2009. gada 28. septembrī uz LU galvenās ēkas jumta tika atklāts saules pulkstenis un Rīgas trianguļācijas tīkla ģeodēziskā nullpunkta piemiņas zīme. Trianguļācijas nullpunkts 1880.–1882. gadā tika izmantots Rīgas uzmērīšanas darbos. Tas tika nostiprināts ar akmens stabu uz Rīgas Politehnikuma – tagadējās LU – jumta. Tikls ietvēra 115 ģeodēziskos punktus, kas izvietojas 45 kvadrātkilometru lielā pilsētas teritorijā. Punkta koordinātas – 56°57'02,312" N, 24°06'57,215" E.

Tomēr astronomijas interesentiem varbūt pat saistošāka šķītis ziņa, ka blakus nullpunktam ir izveidots saules pulkstenis. Tas papildina šobrīd relatīvi nelielo mūsu valstī esošo saules pulksteņu kopu (vairāk par saules pulksteņiem Latvijā – www.saulespulkstenis.lv) un ir tikai trešais vertikālais saules pulkstenis Latvijā. Īpaša iezīme, ka LU saules pulksteņa ciparnīca ir orientēta ieslīpi pret dienvidu pusi – Cēsu un Straupes vertikālajiem saules pulksteņiem ciparnīcas ir vērstas precīzi pret dienvidiem.

7. oktobris: Latvijas Astronomijas biedrības sanāksme

Lai arī Latvijas Astronomijas biedrības sanāksmes notiek ik mēnesi, šajā reizē bija viena būtiska pārmaiņa norises vietā. Tā notika

nevis LU galvenajā ēkā, bet gan LZA Augstceltnē. Tam par iemeslu bija iepriekšminētā astronomijas izstāde no Francijas. Sanāksmes ietvaros viens no izstādes oficiālajiem gidiem Kārlis Bērziņš detalizēti iepazīstināja ar interesantākajiem eksponātiem. Tālāk sekoja Alvyja Baloža stāstījums par Latvijā esošo piepūšamo planetāriju un bērnu zinātnes centru *Tebnannas pagrabi*. Pēc tam bija Maijas Bundules (LZA) stāstījums par LU Botāniskā dārza teritorijā ielānoto Zinātnes un tehnoloģiju centru (jeb Zinātnes piedzīvojumu centru). Savukārt noslēgumā šā raksta autors dalījās savos planetāriju un zinātnes centru apmeklētāja iespaidos, kas gūti dažādu valstu lielpilsētās.

9.–10. oktobris: konference *Astronomija Latvijā*

Varētu teikt, ka SAG2009 lielākais notikums bija divu dienu populārzinātniskā konference *Astronomija Latvijā*. Piecās secīgās sesijās bija 32 referāti, kas aptvēra visdažādākos astronomijas jautājumus – gan profesionālo pētījumu skatījumā, gan vēsturiskā, izglītības un starpdisciplinārā griezumā. Bija tēmas vaļasprieka astronomiem, kā arī potenciāli topošajiem profesionāļiem par astronomu nākotnes pētnieciskajiem izaicinājumiem un karjeras iespējām. Konferences norises atspoguļojumam ir jāveltī atsevišķs raksts, tādēļ šeit būtu nozīme tikai pieminēt – pēc pasākuma tika saņemtas atsauksmes, ka patiešām bija vērts šādu konferenci organizēt. 🐦



Konferences *Astronomija Latvijā* dalībnieki 9. oktobra pirmās sesijas laikā. Foto: E. Segliņš



International Astronomical Union

Union Astronomique Internationale

BUYING STARS AND STAR NAMES

(BY JOHANNES ANDERSEN)

ZVAIGŽŅU UN TO NOSAUKUMU PIRKŠANA

Starptautiskā astronomijas savienība *IAU* bieži saņem lūgumus no cilvēkiem, kuri vēlas iegādāties zvaigzni vai nosaukt to kādas personas vārdā. Daži komercuzņēmumi iecerējuši piedāvāt attiecīgos pakalpojumus par maksu. Taču šādiem “nosaukumiem” nav nekādas oficiālas vai formālas vērtības, jo tikai dažām spožām zvaigznēm ir seni, tradicionāli arābu nosaukumi, turpretī vairākumu zvaigžņu apzīmē ar numuru katalogā un tās stāvokli debesīs. Līdzīgi noteikumi par vārdu pirkšanu attiecas arī uz zvaigžņu kopu un galaktiku nosaukumiem. Uz ķermeņiem Saules sistēmā attiecināmas citas īpašas nosaukuma piešķiršanas procedūras (*sk. IAU sadaļu Naming Astronomical Objects*), tomēr tās nekādā gadījumā nav komercdarbības objekts.

Būdamā starptautiska zinātniska organizācija, *IAU* pilnībā norobežojas no komercprakses “pārdot” fiktīvus zvaigžņu nosaukumus vai “nekustamo īpašumu” uz citām planētām vai mēnešiem Saules sis-

tēmā. Tādēļ *IAU* neveido un neuztur sarakstus (savstarpēji konkurējošiem) uzņēmumiem, kas atsevišķās pasaules valstīs darbojas šajā biznesā. Lasītājiem, kuri vēlas sazināties ar šādiem uzņēmumiem, pat neraugoties uz turpmāk sniegtajiem skaidrojumiem, informācija jāmeklē uzņēmumu mītnes zemes reģistros.

Pagātnē daži tādi uzņēmumi ir paziņojuši klientiem, ka *IAU* ir saistīta ar viņu biznesu, atzīst to, atbalsta vai pat aktīvi tajā līdzdarbojas. *IAU* pilnīgi skaidri paziņo, ka jebkura no šādām pretenzijām ir nepatiesa un nepamatota. *IAU* būs pateicīga par informāciju ar atbilstošiem dokumentiem par visiem tās vārda nelikumīgas izmantošanas gadījumiem, kā arī ar visiem iespējamiem līdzekļiem vērsīsies pret šādiem ar dokumentiem pamatotiem gadījumiem.

Tādējādi līdzīgi īstai mīlestībai un citām cilvēka labākajām izjūtām nakts debesu skaistumu nevar pārdot – tas pieder visiem, un to var baudīt katrs. Tiesa gan – zvaigzne dāvanā var kādam atvērt acis un ļaut ieraudzīt nasknīgās debess skaistumu. Tad tas patiesi ir cēls mērķis, tomēr neattaisno cilvēku krāpšanu, iestāstot, ka zvaigžņu vārdu var nopirkt par naudu gluži kā jebkuru mantu. Neraugoties uz nepatiesas reklāmas kampaņām, šajā jomā konkurē vairākas kompānijas gan vietējā, gan starptautiskā mērogā. Iespējams, ka mūsu pašu Piena Ceļā ir miljoniem zvaigžņu ar planētām, kuru iemītniekiem ir tādas pašas vai pat lielākas tiesības nekā mums dot vārdu “savai” zvaigznei, kā cilvēki to darijuši ar Sauli (kurai arī dažādās valodās ir dažādi vārdi).

Un tomēr *IAU* turpina saņemt lūgumus no cilvēkiem, kuri vēlas dot vārdus zvaigznēm. Turpmāk tekstā sniegti daļēji neoficiāli, daļēji asprātīgi dažu saistīto jautājumu skaidrojumi.



NESPECIĀLISTA ROKASGRĀMATA VĀRDU DOŠANAI ZVAIGZNĒM

Turpmāk sniegti biežāk uzdotie jautājumi par vārdu došanu zvaigznēm un citiem debess ķermeņiem, kā arī vienkāršas, neformālas atbildes uz tiem (*nopietnākiem zinātniskiem paskaidrojumiem sk. Naming Astronomical Objects*).

J: *Kāpēc zvaigznēm garlaicīgās numerācijas vietā netiek doti īsti vārdi?*

A: Faktiskais iemesls, kāpēc kādam objektam tiek dots apzīmējums, ir nepieciešamība to atkal atrast turpmākai izpētei. Vārdi ir jauki mazām, labi zināmu objektu grupām, piemēram, planētām vai ar neapbruņotu aci redzamām zvaigznēm, tomēr daudzskaitlīgiem objektiem (jāatceras, ka mums zināmi simtiem miljonu zvaigžņu) šādi nosaukumi kļūst bezjēdzīgi. Konkrētas koordinātes (pozīcija debesis), ko iespējams atrast, izmantojot kataloga numuru, nodrošina precīzu objekta identifikāciju. Tas pats faktiski attiecas arī uz cilvēkiem, jo būs gandrīz bezcerīgi pēc vārda atrast Argentīnā Mariju Gonzalesu vai Lielbritānijā Džonu Smitu, bet, ja zināma precīza dzīvesvietas adrese (izmantojot, piemēram, sociālās apdrošināšanas kodu), iespējams kontaktēties ar vajadzīgo personu, pat nezinot tās vārdu.

J: *Bet vai tas tomēr nebūtu jauki?*

A: Kamēr pastāv šāda "mode", daži varbūt uzjautrināsies, tomēr vārdu došana radītu arvien lielāku sajukumu bez faktiska iemesla. Un ne jau par to nodokļu maksātāji atalgo zinātniekus.

J: *Kas ir juridiski atbildīgs par nosaukumu došanu objektiem debesis?*

A: IAU ir starptautiski atzīta iestāde debess ķermeņu un to virsmas īpatnību nosaukšanai. Vārdi netiek pirkti vai pārdoti, bet tiek piešķirti saskaņā ar starptautiski pieņemtiem noteikumiem.

J: *Ko tas nozīmē praksē?*

A: IAU piešķirtos nosaukumus atzīst un izmanto zinātnieki, kosmosa aģentūras un varas iestādes visā pasaulē. Novērojot zvaigznes un planētas vai sūtot kosmiskās misijas uz tām, vai pieminot tās jaunāko ziņu klāstā, ikvienam jāzina precīza vieta, uz ko attiecas dotais vārds vai nosaukums. Tiek izmantoti tikai IAU piešķirtie vārdi. Šie noteikumi ir ļoti stingri vispirms attiecībā uz jomām, kur teorētiski iespējamas pretenzijas uz īpašumu, t. i., pirmām kārtām Saules sistēmā (uz kuru attiecas arī Apvienoto Nāciju apspriesti līgumi). Starptautisko likumu rakstītājiem līdz šim bijušas daudz svarīgākas rūpes par likumu sagatavošanu attiecībā uz bezgalīgās telpas gluži nepieejamu nostūru pirkšanu, tāpēc nepastāv rakstīts likums, ko varētu interpretēt, bet ir tikai skaidrs un praktiski lietojams fakts.

J: *Un tomēr, ja es vēlos, vai varu nopirkt zvaigznei vārdu?*

A: Protams, atradīsies ļaudis, kuri būs vairāk nekā laimīgi paņemt jūsu naudu...

J: *Vai jūs varat pateikt, kas un kur?*

A: Atvainojiet, mēs esam zinātniska organizācija, nevis izklaides industrijas atzars. Mēs nevaram izplatīt kompāniju adreses, kas piedāvā pārdošanā fiktīvas preces.

J: *Labi, pieņemsim, ka esmu atradis tirgoni pats! Ko es no viņa saņemšu?*

A: Dārgu dokumentu un gaistošas laimes sajūtu, it kā ārsta parakstīto zāļu vietā būtu izdzerta tase tējas. Taču, maksājot par zvaigznes vārdu, zudīs tikai nauda, bet jūs neriskējat ar savu veselību.

J: *Bet vārds taču ir unikāls?*

A: Attiecīgās kompānijas vārdu sarakstā tas, iespējams, būs unikāls, citādi jūs varētu šo kompāniju iesūdzēt. Ir vairāk nekā pietiekami zvaigžņu, lai ikviens varētu kādu iegādāties. Tomēr neviena valsts, iestāde vai zinātnieks pasaulē neatzīs "jūsu" doto nosaukumu zvaigznei. Nekas neliedz jums vai kādam tirgonim

pārdot “jūsu” zvaigzni tālāk kādam citam. Tikai iedomājieties, cik zvaigžņu ir Visumā ar elegantiem darījuma cilvēkiem uz to plānētām...

J: *Mani draugi stāsta, ka vārds saglabājas mūžīgi.*

A: Diemžēl ne, jo vārdu, par kuru jūs maksājat naudu, var ignorēt, aizmirst, atkal pārdot tālāk jebkurā laikā.

J: *Bet kompānija apgalvo, ka vārdu saraksts ir reģistrēts Nacionālajā bibliotēkā – vai tā nav garantija?*

A: Atkal jāzsaka nožēla, bet jebkurš var (faktiski parasti tas ir jādara) nosūtīt Nacionālajai bibliotēkai publicētas grāmatas eksemplāru. Numura piešķiršana grāmatai vēl nenozīmē, ka bibliotēka apstiprina tās saturu vai kontrolē, lai citas kompānijas nepārdod to pašu zvaigzni dažādiem cilvēkiem.

J: *Vai tiesas atzīs to vārdu, par kuru esmu samaksājis?*

A: Sazinieties ar saviem advokātiem. Iespējams, ka viņi no smiekliem nomirs vai pieklājīgi ieteiks lietderīgāk ieguldīt naudu...

J: *Bet kā ar kompānijām, kas pārdod teritorijas uz Mēness un citām planētām? Kā zināms, tie ir aizsniedzami, tāpēc taču man noteikti pieder gabals, kuru esmu nopircis?*

A: Atbilde jau ir skaidrojuma uz iepriekšējo jautājumu. Mēs vismaz ieteiktu atturēties no maksājuma veikšanas līdz laikam, kad varēsiet saņemt savu īpašumu...

J: *IAU pretendē uz debesu pārzināšanu. Tad kāpēc jūs NEKO nedarāt lietas labā?*

A: Atvainojiet, lai kā arī mēs gribētu, mums nav ilūziju, ka IAU spēkos būtu iznīdēt šarlatānismu, kas izdzīvojis gadsimtu gaitā, turklāt vēl plaucis un zēlis dažādos veidos, no kuriem daži ir daudz bīstamāki par šo piemēru. Mēs tikai varam brīdināt sabiedrību un censties aizsargāt mūsu vārdu un zinātnisko

reputāciju no ļaunprātīgas izmantošanas, lai maldinātu labi domājošus klientus.

J: *Tas viss izklausās noraidoši un kaitinoši! Es mīlu zvaigznes un kādu ļoti īpašu cilvēku, kura labā es vēlos kaut ko izdarīt. Ko es varu darīt?*

A: Daudz ko! Dodieties uz tuvāko planetāriju vai vietējo amatieru vai profesionālo observatoriju. Tur strādājošie ir darbinieki, kuri izjūt tieši to pašu. Viņiem parasti ir lieli grāmatu krājumi ar brīnišķīgiem astronomisko objektu attēliem, kas uzņemti no Zemes vai kosmosa, vai interesanti astronomijas žurnāli, kas vienmēr ir lieliska dāvana. Viņi var arī ieteikt jums tuvāko astronomijas klubu vai biedrību, kur entuziasti būs priecīgi ļaut lūkoties jums (un jūsu draugam) istajās zvaigznēs caur viņu teleskopiem. Varbūt jūs pats “saslimsiet” un beigu beigās nopirksiet sev teleskopu?

Tomēr uzmanieties, jo garās nakts ārpus mājas var draudzību gan iedvesmot, gan pārbaudīt, un daudzu astronomu laulātās draudzenes to apliecinās. Tāpēc noteikti ņemiet līdzi savu īpašo cilvēku, lai baudītu zvaigžņotās debesis; šāda rīcība ir novedusi pie diezgan liela skaita astronomisku laulību...

Ja jūs patiešām vēlaties savu personisko zvaigzni, bet dodat priekšroku neiet laukā, varat pētīt visu debesi savā ērtajā namā. Digitālie debess apskati ir kļuvuši brīvi pieejami diskos *CD-ROM*, un tos var pasūtīt ikviens, piemēram, no *Astronomical Society of the Pacific* (<http://www.astrosociety.org>). Tas ļauj jums aplūkot savā mājas datorā daudzus simtus no miljoniem zvaigžņu un izdrukāt jebkuras jums tikamas zvaigznes karti. Šis pieejamās digitālās kartes faktiski ir galvenā datubāze vismaz dažiem zvaigžņu nosaukumu komercuzņēmumiem un maksā apmēram tikpat daudz kā vienas zvaigznes vārds. Tad kāpēc pirkt sev zvaigznes pa vienai, turklāt dārgāk? Izbaidiet!

Tulkojusi Maija Gulēna

ARTURS BALKLAVS UN LATVIJAS ASTRONOMIJA

(2. turpinājums)

1990–1997: DRAMATISKA CĪŅA PAR ASTRONOMIJU UN RADIOASTRONOMIJU LATVIJĀ

No 1990. gada 19. līdz 23. martam Zinātnes namā Jūrmalā notika 2. Baltijas astronomu apspriede *Zvaigžņu un galaktiku fizika*, kuras gaitā izskanēja pamatotas raizes par toreizējo dinamisko un nestabilo situāciju sabiedrībā. Sevišķu satraukumu izraisīja kritiskais ekonomiskais stāvoklis. Šādos apstākļos ikvienā no Baltijas republikām līdzekļu un resursu ekonomijas nolūkā pēkšņi varēja samazināt asignējumus fundamentālajiem zinātniskajiem pētījumiem, arī astronomijai. Toreizējo sarežģījumu jūklī astronomija varēja tikt novērtēta kā nevajadzīga nozare vai arī kā tāda zinātne, bez kuras pagaidām var iztikt. Lidz ar to Baltijas republiku nācijas tuvredzīgi tiktu atbildīgas otršķirīgu, uz citu tautu augstākās kultūras sasniegumiem parazitējošu nāciju rangā.

Tāpēc pēc LZA Radioastrofizikas observatorijas astronomu (faktiski tās direktora A. Balklava) ierosinājuma tika pieņemts vienprātīgs lēmums nosūtīt Baltijas republiku zinātņu akadēmiju prezidijiem, šo republiku ministru padomju un augstāko padomju priekšsēdētājiem II Baltijas astronomu apspriedes Aicinājumu:

“Ņemot vērā mūsu ekonomikas satraucošo stāvokli, kā arī līdzekļu un resursu problēmas, kas rodas sakarā ar mūsu republiku pāreju uz ekonomisko patstāvību, vēršam Jūsu uzmanību uz to vispārzināmo un vispāratzīto astronomisko observatoriju lomu, kura tām visos laikos ir bijusi ne tikai kā specifisku pētījumu vietām, bet arī kā tautu vispārējās kultūras centriem un zinātnes svētnīcām. Ie-

verojot astronomisko pētījumu arvien pieaugošo fundamentālo un vispārkulturālo nozīmi, astronomiskās observatorijas turpina vērtēt kā savdabīgus nācijas prāta, tās garīgā brieduma un pilnvērtības kritērijus un atestātus mūsdienu civilizācijas kontekstā, kā augsta valstiska prestiža objektus. Liecība tam ir tā milzīgā uzmanība un līdzekļi, kurus tā saucamās augsti attīstītas valstis (un ne tikai tās) velti astronomijai.

Sakarā ar to lūdzam Jūs, sadalot līdzekļus zinātnei, astronomisko pētījumu finansēšanu veikt mērķvirzīgi ar atsevišķu pantu, jo mūs pārņem bažas, ka zinātnes kopīgas finansēšanas gadījumā var izveidoties situācija, ka pēc praktiskiem vērtējumiem vairāk “nepieciešamās” zinātnes var saņemt tādu prioritāti, ka observatoriju vajadzībām atliks pārāk maz līdzekļu ne tikai to attīstībai, bet pat to normālu darba apstākļu nodrošināšanai un atbilstoši instrumentu, ēku, komunikāciju u. c. vispārējā stāvokļa uzturēšanai, kādu prasa šie objekti. (..)”

A. Balklavs pārliecināts, ka “cilvēces materiālā izdzīvošana un garīgā attīstība ir cieši saistītas ar Kosmosa likumsakarībām un harmoniju un ir atkarīgas no tā, cik mēs vispusīgi tās apzināsim, izpratisim un konsekventi tām sekosim.

Cilvēcei nepieciešamā informatīvā nodrošinājuma sagatavošana ir pats būtiskākais mūsdienu astronomu pienākums un misija. Būtu ļoti nožēlojami un mūsu tautu bagātā garīgā un kultūras potenciāla necienīgi, ja Baltijas republiku zinātne nedotu savu ieguldī-

jumu šīs misijas īstenošanā, ja mirkļa grūtību dēļ mūsu republiku un zinātnes vadība atteiktos no līdzdalības astronomiskajos pētījumos un sāktu parazitēt uz citu tautu pūliņu rēķina.”

No A. Balklavs. “Otrā Baltijas astronomu apspriede”. – ZvD, 1990/91, 130, 61.–63. lpp.

“Pagājušais – 1991. – gads Latvijas zinātnē vispār un Radioastrofizikas observatorijai it īpaši bija ļoti smags gan finansiālā ziņā, gan arī turpmāko perspektīvu ziņā. Tas ne tikai nesolīja stāvokļa uzlabošanos, bet gluži otrādi – pat pasliktināšanos. Ar Latvijas Republikas valdības piešķirtajiem budžeta līdzekļiem zinātniskos pētījumus 1990. gada līmenī nebija iespējams nodrošināt, tāpēc vajadzēja samazināt šo pētījumu apjomu, pārtraukt vairāku aktuālu un perspektīvu tematiku izstrādi un atbrīvot speciāli sagatavotos kadrus.

Ņemot vērā to, ka astronomiskās observatorijas jebkuras nācijas dzīvē un tās kultūrā ir ne tikai vairāk vai mazāk sekmīgi funkcionējošas zinātniskās pētniecības iestādes, bet arī nācijas garīguma līmeņa rādītāji un savdabīgas svētnīcas, to statuss šajā kontekstā ir īpašs, Radioastrofizikas observatorijas vadība šai dramatiskajai un no civilizētas nācijas kritēriju viedokļa absurdejai situācijai centās pievērst gan sabiedrības, gan Latvijas valdības un valdības uzmanību. (..)

Jau kopš 1991. gada novembra Latvijā darbojas Astroloģijas akadēmija, kā arī ienesīgu komercdarbību izveš dažāda ranga okulto zinātņu pārstāvji. Varbūt patiesi ir pienācis laiks slēgt Zinātņu akadēmiju un Radioastrofizikas observatoriju...”

No A. Balklavs. “Astroloģija Latvijā būs! Vai būs arī astronomija?” – ZvD, 1992, 135, 48., 49. lpp.

Atceļā uz Zviedriju 1992. g. 5. maijā Rīgā bija ieradies Lundas universitātes profesors Dainis Draviņš, kurš zviedru ekspertu komisi-

jas sastāvā bija iepazinies ar astronomisko pētījumu stāvokli Igaunijā un atzīmēja, ka situācija zinātnē, pēc viņa domām, visās trijās Baltijas valstīs ir ļoti grūta un līdzīga, un ieteica vairākus pasākumus šā stāvokļa uzlabošanai. “Atvadoties profesors D. Draviņš novēlēja mūsu astronomiem lielāku pašapziņu un pašcieņu, kā arī pastiprināti pievērst uzmanību savu darbu un sasniegumu reklamēšanai. Paraugš šajā ziņā esot amerikāņi, jo, pēc viņa domām, Latvijas astronomu pētījumi ir labā mūsdienu līmenī, par ko liecina gan pētījumu publicējumi pasaules vadošajos zinātniskajos žurnālos, gan to tulkojumi un izdošana ārzemēs. Tādējādi no pašu astronomu puses nav nekāda iemesla sevis noniecināšanai.”

No A. Balklavs. “Nozīmīgākais Radioastrofizikas observatorijā I pusgadā”. – ZvD, 1992/93, 138, 54. lpp.

“90. gadu sākumā sakarā ar PSRS sabrukumu, ko veicināja arī Latvijas neatkarības centieni un ko aktīvi atbalstīja lielākā daļa Latvijas zinātnieku, tostarp astronomu, lai cik tas arī liktos nelogiski un absurdi, dramatisku savu sabrukumu piedzīvoja arī Latvijas zinātne, jo visas pēc Trešās atmodas nākušās valdības, kā jau tas ir raksturīgi valdībām, kas nav orientētas uz ilglaicīgu darbību, bet vadās pēc pārejas perioda valdībām visai raksturīga motīva – tikt pie varas, lai pēc iespējas vairāk sagrābtu un tad nozustu, – krasi samazināja zinātnes uzturēšanai nepieciešamo finansējumu. Tas notika, ne tikai aizbildinoties ar ierobežotajiem valsts budžeta resursiem, bet arī ar principā it kā pareizi deklarētu vajadzību veikt zinātnes sistēmas reorganizāciju sakarā ar hipertrofēto Latvijas PSR veikto zinātnisko pētījumu orientāciju uz PSRS militāri rūpnieciskā kompleksa izvirzīto uzdevumu risināšanu. Taču šī zinātnes sistēmas reorganizācija izvērtās par visas sistēmas sekmīgu sagraušanas pasākumu, jo pēc Trešās atmodas valdībām zinātne ne tikai nebija vajadzīga.

Orientācijā uz tirdzniecību, tranzītu un citiem pakalpojumiem zinātne valdībām pat traucēja (...).

1992. gadā, lai arī stipri sašaurināti, pētījumi Saules radioastronomijas jomā vēl tika turpināti, taču 1993. gada martā, kad no Latvijas Augstākās Padomes apstiprinātā 1993. gada valsts budžeta kļuva skaidrs, ka zinātnei atvēlētie 0,7% līdzekļu turpinās iesāktos zinātnes sagraušanas procesu, RO vadībai bija jāpieņem ļoti sāpīgs, bet principā neizbēgams lēmums par to Saules pētījumu (*Saules protomu uzliesmojumu prognozešana – I. P.*) pārtraukšanu, kas balstījās uz pašu veiktajiem novērojumiem ar RT-10. To noteica galvenokārt divi apstākļi. Pirmkārt, tas, ka Maskavas Pielietojamās ģeofizikas institūts tāda paša iemesla, respektīvi, finansējuma ievērojamas samazināšanas, dēļ bija spiests vispār atteikties iepriekšējos gados visai ievērojamās dotācijas RO veiktajiem Saules radiostarojuma mainīguma pētījumiem un, otrkārt, – lielākā daļa RO zinātniskā potenciāla (9 zinātņu doktori) bija saistīti ar pētījumiem optiskās astronomijas jomā, kuros bija gūti starptautiski augsti novērtēti panākumi oglekļa zvaigžņu izpētes jomā. Līdz ar to faktiski noslēdzās RO kā radioastrofizikas centra pastāvēšana, lai gan nosaukums tika saglabāts līdz pat 1997. gadam, t. i., līdz integrācijai LU, daļēji pamatojoties arī uz to, ka RO turpinājās ierobežota apjoma Saules magnētiskā lauka pētījumi.

Līdzīgus zaudējumus cieta arī LU AO, kurā tika pārtraukti iepriekšējos gados ļoti sekmīgi veiktie un arī starptautiski augsti novērtētie pētījumi debess mehānikā un laika dienestā.

Taču 1993. gads Latvijas astronomijā iezīmējās ne tikai ar sāpīgiem zaudējumiem, bet arī jaunām cerībām saglabāt radioastronomiju. Šīs cerības saistījās ar to, ka, Krievijas armijai atstājot Latviju un līdz ar to arī sevišķi slepeno bijušās PSRS Aizsardzības ministrijas objektu, tā saukto Kosmisko sakaru centru *Звёздочка*, kas atradās Ventspils rajona teritorijā, Latvijai pavērās iespēja iegūt divas – 32 m un

16 m diametra – paraboliskas, augstas virsmas precizitātes un visos virzienos grozāmas antenas, kas varētu tikt izmantotas radioastronomiskiem pētījumiem.

Un tā 1993. gada vasarā RO vadība šai izdevībai pievērsa toreizējā LZA prezidenta Jaņa Lielpētera uzmanību, panākot viņa principiālu atbalstu mēģinājumiem iegūt šīs antenas Latvijas astronomu pārziņā un rīcībā. J. Lielpēters parakstīja RO direktora sagatavotu vēstuli Krievijas ZA prezidentam J. Osipovam ar aicinājumu apsvērt iespējas par šī objekta tālāku izmantošanu abu valstu un pasaules zinātnes vajadzībām. Akadēmiķa J. Osipova atbilde bija pozitīva, un ar to tad arī aizsākās pūliņi un pasākumi šīs ieceres īstenošanai, kas galvenokārt saistījās gan ar Krievijas, gan Latvijas iestāžu visdažādāko birokrātisko šķēršļu pārvarēšanu.

Īsi pieskaroties šiem daudz laika, nervu un pūļu prasošajiem pasākumiem un to hronoloģijai, jāatzīst, ka viens no galvenajiem pats kritiskākais no tiem bija pārliecināt Latvijas zinātnieku sabiedrību un tās pārstāvēniecību – Latvijas Zinātnes padomi (LZP) – piekrist un atbalstīt jaunu un ekspluatācijā neapšaubāmi dārgu instrumentu iegādi vai pārņemšanu un līdz ar to perspektīvā jauna zinātniska centra izveidi apstākļos, kas tobrīd raksturojās ar katastrofāli lielu zinātnes budžeta deficītu un ar daudzām vēl nesen starptautisku skanējumu un slavu ieguvušām, bet jau brūkošām, sabrukušām vai sagrautām zinātniskām skolām, virzieniem un centriem, ar to pūlēm saglabāties, jo skaidrs, ka šādā situācijā katra jauna pretendenta parādīšanās un pieteikšanās uz jau tā niecīgo zinātnei atvēlēto līdzekļu pārdali tiek uzlūkota ļoti atturīgi, lai neteiktu – noraidoši. Šo jau tā visai nedrošo un nelabvēlīgo situāciju vēl vairāk sarežģīja tas, ka arī starp Latvijas astronomiem šai iecerei nebija vienprātīga atbalsta un pret to galvenokārt jau vairākkārt pieminētā ārkārtīgi trūcīgā astronomijas finansējuma dēļ, kas ļāva burtiski veģētēt tikai nedaudziem no

agrākajiem ļoti sekmīgi sevi apliecinājušiem astronomisko pētījumu virzieniem, iebilda vairāki vadoši kā LU, tā arī RO astronomi. Tomēr neliela entuziastu grupa RO direktora vadībā no sava nodoma neatkāpās, un tā īstenošanai tika sagatavota arī sabiedriskā doma – Latvijas vadošajos preses izdevumos parādījās vairākas ar šo jautājumu saistītas un tieši šim jautājumam veltītas publikācijas, kurās tika skaidrota gan astronomisku, gan radioastronomisku pētījumu nozīme, gan arī jaunveidojamā centra objektīva nepieciešamība Latvijas sabiedrības normālas attīstības priekšnosacījumu nodrošināšanai apstākļos, kad šī attīstība visā pasaulē arvien vairāk un vairāk balstās uz arvien modernākām un sarežģītākām tehnoloģijām, kuru izstrādāšanā būtisku ieguldījumu dod pētījumi astronomijā un radioastronomijā.

No šī viedokļa par vēsturisku var uzskatīt 1994. gada 12. aprīļa LZP sēdi, kurā RO direktors uzstājās ar ziņojumu par eventuālā Ventspils 32 m radioteleskopa jeb RT-32 galvenajiem inženiertehniskajiem raksturlielumiem un iespējamajiem zinātnisko pētījumu virzieniem, kuros šis radioteleskops varētu tikt izmantots.

Pēc šīs idejas izšķirīgās aprobācijas sākās intensīvs un grūts tās realizēšanas darbs, ko veica galvenokārt RO vadība: oficiālu vēstulju projektu sagatavošana dažādām Latvijas un ārzemju institūcijām un personām, ko parakstīja J. Lielpēters un viņu vēlāk amatā nomainījušais LZA prezidents Tālis Millers, individuāla sarakste ar ārzemju kolēģiem, kuri caur savām institūcijām varēja sniegt atbalstu iecerei par jauna radioastronomisku pētījumu centra organizēšanu, dažādu tikšanos un pasākumu plānu, uzrunu un skaidrojumu sagatavošana, pētniecības projektu pieteikumu izstrādāšana utt. (..)

Jautājuma izskatīšana MK iestrēga, lai gan pēc būtības vienīgais, kas bija vajadzīgs tā risinājuma tālākvirzībai, bija valdības atbalsts VSRC (*Ventspils Starptautiskā radioastronomijas centra – I. P.*) organizēšanas idejai, kaut

vai noformulēts, ka tā principā neiebilst pret šo ideju.

Bez dotajā situācijā tik nepieciešamā principiālā atbalsta vai piekrišanas par VSRC izveidošanu iepriekšējām prasībām papildus kā obligāta no Latvijas valdības puses tika izvirzīta prasība, lai VSRC nebūtu tikai divpusēja Latvijas un Krievijas zinātnieku kooperācija, bet lai tās darbībā, kura tātad vēl bija zem lielas jautājuma zīmes, iekļautos arī rietumvalstu zinātnieki. Šīs prasības izvirzīšanu arī nevar vērtēt citādi kā vēl vienu mēģinājumu nepieļaut VSRC organizēšanu, izmantojot labi zināmo, ka ārvalstu institūcijas parasti neiesaistās neskaidra statusa pasākumos.

Tomēr iniciatīvas grupas veikto aktivitāšu rezultātā, isā un ļoti saspringtā laikā pārvarot neskaitāmus šķēršļus, tostarp arī no Latvijas valdības puses, Krievijas armijai atstājot *Zvaigzņi*, 1994. gada 22. jūlijā tika parakstīts nodošanas-pieņemšanas akts, un objekts ar abām antenām vairāk nekā miljons latu vērtībā nonāca Latvijas astronomu pārziņā.

(..) pateicoties D. Draviņa atbalstam, VSRC saņēma arī pirmo starptautisko grantu mūsu sagatavotajam pieteikumam no Zviedrijas Karaliskās Zinātņu akadēmijas (ZKZA) SEK 110 000 apmērā, bet 1996. gada 12. februārī ar viņa līdzdalību Stokholmā svinīgos apstākļos tika parakstīts trīs pušu līgums par sadarbību radioastronomijā starp LZA, ZKZA un Krievijas Federācijas organizāciju *KOSMION*, kas VSRC nodrošināja arī vēlāku ZKZA finansiālu palīdzību. (..)

1994. gads bija Latvijas astronomiem nozīmīgs gads arī vēl vienā ziņā. Pildot daudzkārtējus dažādu institūciju, bet galvenokārt Izglītības un zinātnes ministrijas (IZM) aicinājumus integrēties bijušajiem LZA institūtiem un augstskolām ar nolūku palielināt studiju un pētnieciskā darba efektivitāti, 1994. gada 10. oktobrī LU rektors profesors Juris Zaķis un LZA RO direktors profesors A. Balklavs-Grīnhofs parakstīja nodomu protokolu par LU un LZA RO integrācijas lietderību. Tajā pašā

dienā šo protokolu parakstīja arī izglītības un zinātnes ministrs Jānis Vaivads.

Ar šīs domas īstenošanu saistītie organizatoriskie un juridiskie pasākumi prasīja daudz pūļu un laika, taču ar 1997. gada 1. jūliju jaunais LU AI, kurā iesaistījās lielākā daļa Latvijas vadošo astronomu, gan oficiāli, gan arī pēc būtības uzsāka pilnvērtīgu darbu.

Tādējādi, izejot cauri brīžiem visai dramatiskām galvenokārt ar Trešo atmodu saistītām kolizijām, kas astronomiju Latvijā, tāpat kā Latvijas zinātnei vispār, noveda pie sabrukuma robežas, nelielai, galvenokārt RO, astronomu grupai Latvijā izdevās saglabāt gan optisko astronomiju, gan vienu no mūsdienīgākajiem astronomisko pētījumu virzieniem – radioastronomiju. Un izdevies saglabāt arī to stāvokli, kuru 1946. gadā iedibināja J. Ikaunieks un kuru visu savu darbības laiku konsekventi ir centies aizstāvēt un realizēt arī RO otrais direktors – Latvijā joprojām turpina pastāvēt divas astronomiskas iestādes – LU AI, kura Statūtos kā dzimšanas gads ir ierakstīts 1874., un VSRC, kas par savu dzimšanas dienu var uzskatīt 1994. gada 22. jūliju.”

No A. Balklavs. “**Latvijas astronomija pēc Trešās atmodas**”. – *ZvD*, 2001/02, 174, 29.–33. lpp.

“(..) nav atbildēts uz vēl vienu nozīmīgu un varbūt pat pašu nozīmīgāko jautājumu – vai Latvijā **vajag** (ir nepieciešams) nodarboties ar astronomiju, jo, ja tādas nepieciešamības, turklāt objektīvi noteiktas, nav, tad ko līdz runāt par visu pārējo. (..)

Pēc iespējas īsi atbildot uz uzdoto jautājumu, var teikt, ka ar astronomiju Latvijā ir nepieciešams nodarboties galvenokārt divu iemeslu dēļ. *Pirmkārt*, bez astronomiskiem pētījumiem, kas bija un joprojām ir absolūti neatņemama zinātnes kā sistēmas sastāvdaļa,

nav iespējams nodrošināt mūsdienu prasībām atbilstošu izglītības kvalitāti un sagatavot **vispusīgus** informatīvās piesātinātības (pat pār-sātinātības) apstākļos orientēties un līdz ar to **konkurētspējīgus** speciālistus daudzām kā fundamentālās, tā lietišķās zinātnes un praktiskās darbības nozarēm. (..) Tas visvairāk attiecas uz mazajām valstīm ar ierobežotiem dabas resursiem, kur intelektuālais potenciāls un tā kvalitāte parādās kā visnozīmīgākā valsts bagātība un tās neatkarības (sevišķi garīgās) garants.

Otrkārt, astronomija ir savdabīgs zinātnisko pētījumu attīstības limeņa, to brieduma rādītājs. Par to liecina gan tas, ka jau senos laikos astronomiskās observatorijas centās ierīkot jebkurš sevi cenoošs un apkārtējo cieņu izraisīt gribošs valdnieks, gan tas, ka arī mūsdienās tās ir vienas no pirmajām, ko dibina tās valstis, kuras nodomājušas savu attīstību, savu progresu balstīt uz zinātnes sasniegumu izmantošanu. Objektīvi tas, kā jau atzīmēts, saistīts ar to, ka astronomija arī mūsdienās turpina dot visvajadzīgāko, visnozīmīgāko informāciju par apkārtējo materiālo un it sevišķi kosmisko pasauli.

No šī viedokļa, valsts observatorijas zināmā mērā var uzskatīt arī par nozīmīgiem prestiža objektiem, par valsts zinātnes vizītkarti, tāpat kā par šādām vizītkartēm var uzskatīt valsts universitātes izglītība, valsts bibliotēkas, valsts operas utt. kultūrā un tīpr. (..) Tā kā uz jautājumu, vai Latvijā ir **jānodarbojas** ar astronomiju, atbilde, manuprāt, var būt tikai viena. **OBLIGĀTI!**”

No A. Balklavs. “**Vēlreiz – “QUO VADIS?”**”
[Vai Latvijā vajag nodarboties ar astronomiju]. –
Zinātnes Vēstnesis, 1995. g. decembris,
20 (104), 3. lpp.

(Turpmāk par laika posmu 1997–2005)

WWW.ASTRONOMIJA2009.LV

JĀNIS JAUNBERGS

RAKETE VĒSTURES KRUSTCELĒS

Ja nakts debesis nekad nespīdētu Mēness, cilvēkiem, iespējams, nebūtu jālauza galva par izkļūšanu no Zemes gravitācijas gūsta un ar to saistītajiem eksistenciālajiem paradoksiem. Kāpēc tik ļoti gribas nokļūt tur, kur mūsu nav – pamest Zemes komfortu un doties uz skarbjaiem bezgaisa tuksnešiem, kur par sīkām kļūdām draud nāve? Kāpēc pēdējos 37 gadus tur neviens nav bijis un vai cilvēkiem kosmosā vispār ir nākotne? Varbūt tur dosies tikai mūsu saprāta pēcteči – roboti? Vai tehnikas progress ir atvieglojis lidojumus uz Mēnesi vai varbūt tam ir vajadzīgs zināms regress – atgriešanās pie tādiem kuģiem, kādi bija radīti pirms 40 gadiem?

Intuitīvā limenī uz pēdējiem jautājumiem ASV politiskā elite atbildēja 2004. gadā, kad pēc kosmoplāna *Columbia* bojāejas meklēja turpmāko jēgu visai valstiskajai astronautikai un lēma par pareizo ceļu nākotnē. Toreiz izlēma 2010. gadā beigt *Space Shuttle* lidojumus un šo sarežģīto, smago un nedrošo kuģi aizstāt ar divu tipu raķetēm – vieglo *Ares I* pilotējamiem lidojumiem un smago *Ares V* lielām kravām, kādas būs nepieciešamas Mēness un Marsa ekspedīcijām. Politiski un NASA menedžeri saskatīja iespēju veidot jaunās raķetes un kosmosa kuģus, maksimāli izmantojot *Space Shuttle* tehnoloģijas un finansējumu, kas paliks pāri pēc *Shuttle* programmas beigām.

Tomēr programma vēl dzīvo savu priekšpēdējo gadu, un tās finansējums nav kļuvis pilnībā pieejams *Ares* nesējraķešu izstrādei, citādi *Shuttle* pēdējās misijas nevarētu lidot. Industriālā bāze vēl ir nodarbināta ar *Shuttle* lidojumu sagatavošanu, bet ar *Ares* konstruēšanu nodarbojas tikai daļa no vajadzīgajiem



Ares I nesējraķetes pilna mēroga aerodinamiskais modelis *Ares I-X* starta laukumā 2009. gada 26. oktobrī. Šī raķete sastāvēja no parasta *Space Shuttle* starta paātrinātāja, kas bija papildināts ar otrās pakāpes un pilotējamā kuģa *Orion* maketi. Izmēģinājums deva datus par plānoto *Ares I* nesējraķešu lidojuma dinamiku, vadības īpatnībām un vibrācijām, kā arī priekšstatu par to, kā varētu izskatīties NASA pilotējamie starti pēc desmit gadiem.

NASA foto

speciālistiem. Šajos apstākļos *Ares* raķešu izstrāde aizkavējas, un laika sprīdis no *Shuttle* pēdējā lidojuma līdz *Ares I* pirmajam lido-

jumam uz Starptautisko kosmisko staciju ir izaudzis līdz pieciem vai (pesimistiskā scenārijā) pat septiņiem gadiem. Tāda pauze sagādās lielas problēmas Starptautiskās kosmiskās stacijas uzturēšanai un izmantošanai no 2011. līdz 2015. gadam, kas varētu būt visproduktīvākais periods šīs kosmiskās laboratorijas mūžā.

Baltajā namā ienākot jaunam prezidentam, iepriekšējā prezidenta iniciatīvas parasti tiek kritiski izvērtētas un nereti mainītas. Tāpat notika arī 2009. gadā, kad prezidents Obama norīkoja īpašu komisiju NASA plānu izvērtēšanai. Bijušā *Lockheed Martin* firmas direktora Normana Augustīna vadītā komisija 2009. gada oktobrī publicēja savus slēdzienus un piedāvāja variantus tālākajai valstiskās astronautikas attīstībai.

Galvenais Augustīna komisijas secinājums bija tāds, ka NASA nevar vienlaikus ekspluatēt kosmoplānus un būvēt *Ares* nesējraķetes, ja tās budžets ir tāds pats kā iepriekš. Piecu līdz septiņu gadu pauze NASA kuģu lidojumos uz Starptautisko kosmisko staciju ir tiešas sekas Buša administrācijas lēmumiem par *Constellation* programmas uzsākšanu, kas nebija segta ar nepieciešamo budžetu *Ares* nesējraķešu izstrādei. Jaunajai programmai saņemot pilnu finansējumu jau 2004. gadā, pauze lidojumos uz Starptautisko kosmisko staciju nebūtu pārsniegusi divus gadus. Par spīti zinātāju prognozēm, Augustīna komisija neieteica atcelt *Ares* programmu un palikt pie *Shuttle*, bet gan atzina, ka ar pašreizējo finansējumu *Ares* ar jaunajiem *Orion* kuģiem kosmisko staciju sasniegs tikai tad, kad tā jau būs savu mūžu nokalpojusi un tiks nogremdēta Klusajā okeānā. Tātad *Ares I* nesējraķetei kā stacijas apgādes līdzeklim nebūtu nekādas jēgas, un pēc stacijas nogremdēšanas atliktu vien domāt par Mēness ekspedīcijām, taču stacijas ekspluatīcijai un *Ares I* izstrādei iztērētie līdzekļi neatstātu naudu Mēness kuģu un tiem nepieciešamo *Ares V* smagsvara nesējraķešu būvei. Tātad *Ares I* paliktu par raķeti bez misijas – tā viena nespēj doties uz Mēnesi, bet arī

nebūtu kosmiskās stacijas, ko tā spēj sasniegt.

Visu varētu mainīt, piešķirot šim programmām trīs miljardu dolāru gadā papildfinansējumu. Tas ļautu vienlaikus izstrādāt *Ares I* un uzturēt kosmisko staciju vismaz līdz 2020. gadam, pārņemot biļetes NASA astronautiem, kuri lidotu ar krievu *Sojuz*. Vēl labāk par *Sojuz* būtu izmantot pašu amerikāņu izstrādātās privātās nesējraķetes, piemēram, *Falcon 9* raķetes un *Dragon* kapsulas no *SpaceX* firmas. Taču sacensībā ar privāto sektoru *Ares I* nevar uzvarēt – NASA raķetes vienmēr būs dārgākas, un to izstrāde nekad nebūs tik ātra, kā to prot miljardieris Elons Mask ar savu fantastisko *SpaceX* inženieru komandu.

Lai no *Ares I* raķetes būtu jēga, kosmiskās stacijas programma, protams, ir jāturpina vismaz līdz 2020. gadam. Taču vienlaikus ir jākonstruē arī *Ares V* smagsvara raķete un Mēness kuģi, lai amerikāņu valstiskā astronautika nebeigtos līdz ar Starptautisko kosmisko staciju. Vai prezidents Obama prasīs vēl trīs miljardus dolāru no ASV Kongresa, kad budžeta deficīts jau tā ir 1400 miljardu dolāru gadā? Tas ir vēl viens cilvēcisks paradokss, par ko padomāt, kad spīd Mēness. Vai nācija, kam ekonomika ir tik sliktā stāvoklī kā nekad agrāk, izlems tērēt naudu, kuras tai patiesībā nemaz nav, un būvēt skaistus, baltus Mēness kuģus? Vai arī *Ares I* lidos tikai kā pirmās pakāpes izmēģinājums 2009. gada oktobrī, atstājot cilvēces kolektīvajā atmiņā viziju par nākotni, kāda tā varēja būt.

Saites:

http://www.ostp.gov/galleries/press_release_files/HSF_Cmte_FinalReport.pdf – Augustīna komisijas 2009. g. oktobra ziņojums par NASA nākotni;

http://www.nasa.gov/mission_pages/constellation/ares/flighttests/aresIx/index.html – *Ares I-X* izmēģinājuma lidojums;

http://en.wikipedia.org/wiki/Constellation_program – informācija par NASA pilotējamo lidojumu plāniem pēc *Space Shuttle* programmas beigām;

<http://www.nasawatch.com/> – neformāli jaunumi no NASA – žurnālista Keita Kovinga kompilēta lapa. 🐦

JĀNIS JANSONS

LU FIZIKAS DOCENTS LUDVIGS JANSONS – 100

(29.10.1909.–12.05.1958.) *(Nobeigums)*

No vecākiem Ludvigs nekādu palīdzību nevarēja sagaidīt un pat neprasīja, jo viņi bija tikai kalpi, kaut gan tēvs spēka gados vienmēr bija strādājis pie saimniekiem par priekšstrādnieku. Pusmūžā vecākiem sāka zust spēki, lai labi veiktu algotu zemnieka darbu. Tāpēc viņi pārgāja strādāt uz Dobeles pilsētu par sētniekiem, kur apmetās mazā dzīvoklīti (10. att.).



10. att. Ludvigs ar māsu Elzu pie vecākiem Dobelē 1930. gadu sākumā.

Mācīties Ludvigam ļoti patika. Fizikā lieliskas lekcijas ar daudziem demonstrējumiem pasniedza doc. Fricis Gulbis (1891–1956) [4]. Ludvigs citīgi konspektēja lekcijas, rūpīgi veica laboratorijas darbus un iegūtos rezultātus pamatoja ar nenoteiktības novērtējumiem un gala secinājumiem. Bez tam viņš ļoti daudz lasīja fizikas grāmatas un jaunumu publikācijas žurnālos, atzīmējot izlasītos darbus pierakstu klādē un ierakstot galvenās tēzes vai pat izvērstākus aprakstus. Ludvigam bija īpaša klade, kurā viņš pierakstīja un izklāstīja savas idejas par dažādiem fizikas un tehnikas jaunu-

mu jautājumiem. Šādas klades laika gaitā krājās vairumā. Viņš sekoja līdzi arī daiļliteratūrai, krāja no laikrakstiem izgrieztus dzejoļus un, bez šaubām, turpināja arī vākt tur publicētos zinātnes un tehnikas jaunumus.

Studentu korporācijās Ludvigs neiesaistījās, uzskatot to par veltīgu laika izniekošanu, jo laiku uzskatīja par vienu no dārgākajām cilvēka vērtībām. Toties viņš aktīvi darbojās Matemātikas zinātņu studentu biedrībā (11. att.) un regulāri piedalījās fakultātes fizikas kolokvijā, kur tika referēti un vispusīgi apspriesti fizikas jaunumi. Ludvigam ļoti dārga bija arī cilvēka pašcieņa (bet ne godkāre), kas palīdz cienīt un godāt citus līdzcilvēkus. Viņš cienīja visus savus radus, bet īpaši maigi izturējās pret savu mīļo māti, vienmēr uzrunājot viņu ar “Jūs”. Līdz galam pieklājīgs un sabiedrībā asprātīgs, jautrs un vienmēr smaidīgs sarunu biedrs. Laikam tādēļ Ludvigs bija ieguvis iesauku *Jenkijjs* (*Yankee* – ziemeļamerikānis).



11. att. LU Matemātikas zinātņu studentu pulciņa valde 1932. gada pavasarī; vīri *no kreisās*: Ludvigs Jansons, Jāzeps Čudars un Alfons Apinis.

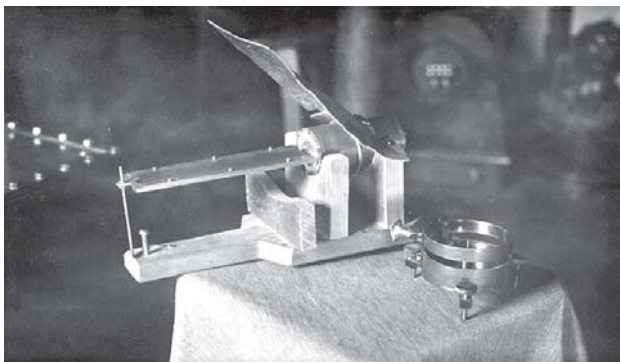


12. att. Fizikas studente Alma Veronika Runge 1930. gada sākumā.

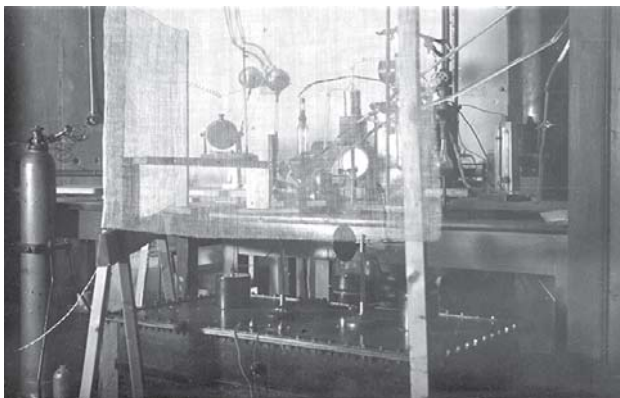
Uzsākot studijas otrajā kursā, pirmajā mācību dienā Ludvigs ātri skrēja pa Universitātes vecās ēkas kāpnēm uz lekciju un otrajā stāvā pie ziņojumu izkārtnes ieraudzīja jaunu, nepazīstamu studentī, kura meklēja nodarbību sarakstā savas pirmās lekcijas norises vietu. Ludvigs palīdzēja to atrast, un tā viņš iepazinās ar Almu Veroniku Rungi (1908–1987, 12. att.) [5], kura arī bija izvēlējusies fizikas zinātņi par savu nākotnes vīziju. Studiju gaitā viņi pamazām sadraudzējās. Ludvigs ar savu gaišo galvu un skolotāja talantu palīdzēja Almai izprast grūtākos mācību jautājumus un veikt praktiskos darbus laboratorijā.

Ludvigam ātri pagāja studijām LU oficiāli atvēlētie četri gadi, līdztekus mācot privātskolēnus un lasot grāmatas un žurnālus. Taču viņš vēl nebija nolīcis virkni eksāmenu un tādēļ nebija sācis strādāt zinātņi kandidāta (no 1939. g. – maģistra) darbu. Alma viņam

to aizrādīja, jo pati jau eksāmenus bija nokārtojusi. Ludvigs atbildēja tādējādi, ka pavisam drīz dažās dienās ļoti sekmīgi nolika visus eksāmenus, parādot, ka viņš ir mācījies vienīgi zināšanu, nevis eksāmenu kārtības dēļ. Viņi varēja sākt strādāt LU beigu zinātniskos darbus. Doc. F. Gulbim tolaik nebija lielas izvēles, jo laboratorija bija ļoti trūcīgi aprīkota ar zinātnisko aparāturu. Gandrīz visi studenti kaut ko pētīja ar rentgenstarojumu, kas bija doc. F. Gulbim ļoti iecienīts temats kopš viņa paša studijām Pē-



№ 1.

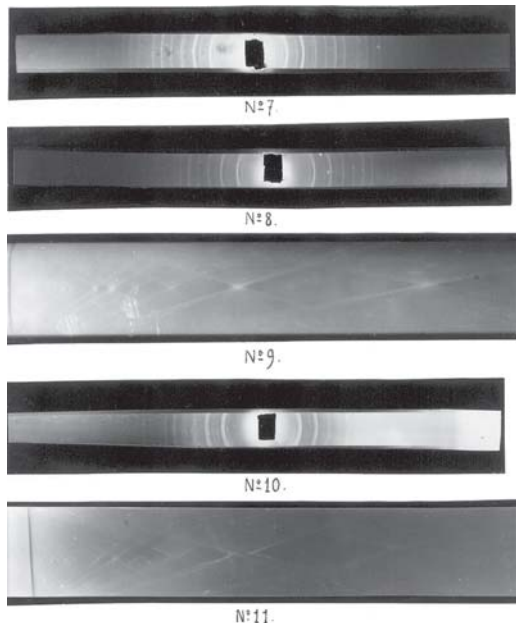


№ 2.

13. att. Studenta Ludviga Jansona zinātņi kandidāta (maģistra) darba aparātūra 1932./33. m. g.

1. *Pa kreisi* – Hāna jaunā rentgenstruktūranalīzes iekārta, *pa labi* – Debaja–Šerrera iekārta.
2. Rentgenstaru iegūšanas iekārta.

terpils universitātē. Tā Alma sāka pētīt rentgenstaru absorbciju ogļskābajā gāzē, bet Ludvigs – Hāna un Debaja–Šerrera metožu salīdzinājumu vielu rentgenstruktūranalizē.



14. att. Ludviga Jansona diplomdarbā iegūtie NaCl pulvera rentgenogrāfiskie spektri ar Debaja–Šerrera (*loku līnijas*) un Hāna (*kristeniskās līnijas*) metodēm.

Izvēlētajā diplomdarbā Ludvigam vajadzēja izpētīt Hāna jaunās rentgenstaru difraktometriskās iekārtas īpašības salīdzinājumā ar parasto Debaja–Šerrera iekārtu. Vispirms vajadzēja projektēt un uzbūvēt nepieciešamās iekārtas (13. att.). Metāla konstrukcijas varēja izgatavot mehāniskajā darbnīcā ar meistarų palīdzību. Stikla konstrukcijas bija jāizgatavo pašam, apgūstot stikla apstrādes iemaņas. Tajā laikā Fizikas institūtā (FI) [6] vēl nebija rūpnieciski ražotas rentgenstarojuma iekārtas. Tādu Ludvigam pašam vajadzē-

ja izgatavot: gan rentgenlampu, gan arī tās elektriskās barošanas avotu. Visvairāk laika vajadzēja tieši rentgenlampas uzbūvēšanai un palaišanai ilgstošā darbībā. Lai iegūtu pietiekami saredzamu attēlu uz fotofilmas (14. att.), vienas difrakcijas ainas fotogrāfiskā ekspozīcija ilga apm. 3,5 stundas. Parasti rentgenlampas kvēldiegs izturēja tikai apm. 18 stundas, līdz sadega nepietiekamā vakuuma dēļ. Toreiz priekšvakuumu varēja iegūt vienīgi ar ūdens strūkļas sūkni līdz apm. 10 mm Hg spiedienam, bet augstvakuumā dzīvsudraba tvaiku difūzijas sūknis tik slihta priekšvakuuma gadījumā spēja izsūknēt rentgenlampas tīlpumu tikai līdz apm. 10^{-3} mm Hg spiedienam (kvēlspuldzēs vairāk par 10^5).

MDZF beigšanas akadēmiskos galapārbaudījumus Alma un Ludvigs nokārtoja 1933. gada maijā un rudenī pēc zinātniskā darba pabeigšanas ieguva LU absolvēšanas diplomus. Vēl trīs gadus Ludvigs Jansons turpināja studijas LU Mehānikas fakultātē.

DARBA GAITU SĀKUMS UN LAULĪBAS

Ludvigs Jansons 1933./34. mācību gadā sāka strādāt N. Draudziņas ģimnāzijā par fizikas,



15. att. N. Draudziņas ģimnāzijas skolotāji; vistālāk *vidū* sež Natālija Draudziņa, *pa kreisi* stāv Ludvigs Jansons.

matemātikas, ķīmijas un kosmogrāfijas skolotāju (15. att.). Tā bija meiteņu skola. Ludvigam jau no bērnības bija krietna pieredze privātskolēnu mācīšanā, bet ar lielām klasēm katru dienu un turklāt vēl tikai ar draiskulīgām meitenēm viņam bija jāsaprotas pirmo reizi mūžā. Viņš bija ļoti izskatīgs un iznesīgs jauns vīrietis, kurš lika ietrīsēties sirdij daudzām meitenēm. Varbūt tas pat palīdzēja viņam un skolniecēm uzcītīgi strādāt, tāpēc par viņa darbu ģimnāzijā bija tikai labas atsauksmes.

Turpretim Alma Runge tajā pašā laikā sāka strādāt par fizikas skolotāju Rīgas 2. valsts arodskolā, kur tika sagatavoti mēbeļu galdnieki, tātad galvenokārt ar zēniem. Viņai nebija pieredzes skolotājas darbā, bet lielu palīdzību šajā jomā sniedza Ludvigs. Četrus gadus ilgā draudzība bija pāraugusi mīlestībā, un viņi 1933. gada 21. decembrī salaulājās (16. att.).



16. att. Almas Runges un Ludviga Jansona laulības 1933. gada 21. decembrī.

Jaunā ģimene par pamatu savai laulībai izvēlējās fiziķu, Nobela prēmijas laureātu Marijas Sklodovskas-Kirī (*Maria Sklodowska-Curie*, 1867–1934) un Pjēra Kirī (*Pierre Curie*, 1859–1906) dzīves piemēru (diemžēl šis piemērs vienā ziņā bija ļoti slikts, jo Ludvigs nodzīvoja tikai par vienu gadu ilgāk nekā Pjērs). Vēlāk viņi daudz ņēma vērā A.Dž. Kronina romānā *Citadele* (sarakstīts 1937. g.) paustās dzīves atziņas. Bez šaubām, viņiem

kārtīgu ceļamaizi patstāvīgai dzīvei jau bija devis doc. Fricis Gulbis, kuram katrs students centās līdzināties, it īpaši profesionālajā darbībā.

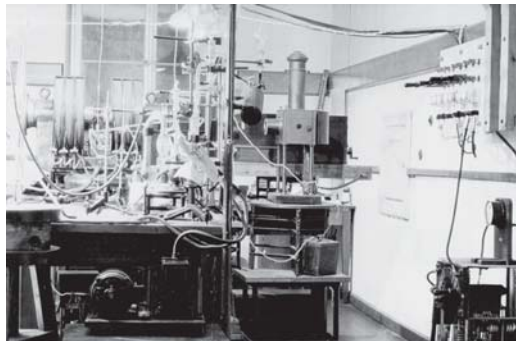
DARBA SĀKUMS LU UN PAPILDINĀŠANĀS FIZIKĀ POLIJĀ

LU FI direktors Fricis Gulbis 1934. gada vasarā uzaicināja Ludvigu Jansonu strādāt pie viņa par subasistentu. Ludvigs tur sāka strādāt no 1. jūlija [7], līdztekus turpinot darbu N. Draudziņas ģimnāzijā, jo subasistenta alga bija par mazu, lai ģimenes cilvēks varētu iztikt. Drīz pienāca ziņa, ka Polijas Izglītības ministrija 1934./35. mācību gadam ir piešķīrusi stipendiju kādam LU FI darbiniekam, lai papildinātos zinātnē Varšavas universitātes Eksperimentālās fizikas institūtā pie prof. Stefana Pieņkovska (*Stefan Pienkowski*, 1883–1953). Agrāk tādu iespēju jau bija izmantojuši FI darbinieki Jānis Fridrichsons un Reinharde Siksna. Polijā fizikas zinātne bija lielā godā un labi attīstīta, jo poļi ļoti lepojas, ka viņu tautiete Marija Sklodovska-Kirī ir divkārtēja Nobela prēmijas laureāte (1903. – fizikā, 1911. – ķīmijā). Arī Rīgas pilsētas pašvaldība viņu bija iecēlusi par Goda pilsoni (1934), bet prof. S. Pieņkovskis tika ievēlēts LU par Goda doktoru (1929). Prof. F. Gulbis šo iespēju papildināties fizikā piedāvāja L. Jansonam, kurš piekrita. Ludviga vietā FI un N. Draudziņas ģimnāzijā sāka strādāt Alma, turpinot darbu arī arodskolā.

Pirmdienā, 1934. gada 24. septembrī, pulksten 23.10 vilciens ar L. Jansonu atstāja Rīgas staciju. Pa ceļam viņš bēdīgi sprieda, ka atkal ir jāmacās jauna valoda – poļu. Valodas viņam slikti paveicās. Pamatskolas piektajā klasē viņš pat bija saņēmis liecībā abos mācību pusgados vācu valodā neapmierinošu atzīmi (2) un pedagoģiskās padomes lēmumu – pārbaudījumu vācu valodā. Turpmāk

gan zināšanas un atzīmes vācu un franču valodā arvien uzlabojās līdz teicamām. Universitātē viņš vēl papildus apguva angļu valodu, ko īpaši ieteica doc. F. Gulbis, jo angļu valoda sāka kļūt par galveno zinātnes valodu pasaule.

Varšavā Ludvigs iekārtojās dzīvot studentu viesnīcā *Dom Akademicka* un sāka iepazīties ar Eksperimentālās fizikas institūtu. Prof. S. Pieņkovskis viņam uzticēja pētīt hēlija uzspiesto spektrālliniju intensitātes. Ludvigs ar visu savu degsmi ķērās pie darba. Vispirms izstudēja pieejamās publikācijas par šo jautājumu un tad izvirzīja mērķi izpētīt hēlija spektrāllinijas elektriskā laukā (Štarka efekts) un magnētiskā laukā (Zēmaņa efekts), bet galvenais – šos laukus krustojot, jo tas bija pavisam kas jauns. Ludvigam ierādīja laboratorijas telpu un izsniedza vajadzīgo aparāturu un materiālus, lai trūkstošās iekārtas viņš izgatavotu pats. Diezgan īsā laikā viņš radīja unikālu eksperimentālo iekārtu hēlija uzspiesto liniju pētniecībai (17. att.). Iegūtie mērījumu rezultāti bija pārsteidzoši. Izrādījās, ka līdz šim zināmās spektrālliniju intensitāšu likumības šajā gadījumā uzspiestām hēlija linijām nav derīgas, kā arī parastajām spektrāllinijām tās visā pilnībā neder. Šo pētījumu rezultātus L. Jansons apkopoja trijās savās pirmajās zinātniskajās publikācijās (*sk. sarakstu beigās*).



17. att. Stažiera L. Jansona eksperimentālā iekārta hēlija uzspiesto spektrālliniju pētījumiem Varšavas universitātes Eksperimentālās fizikas institūtā 1934./35. m. g.

Varšavā Ludvigs uzreiz sāka atlicināt naudu savam galvenajam pirkumam – fotoaparātam. Par ikdienas lietām un darba drēbēm viņš daudz neraizējās, gāja uz institūtu strādāt salāpītās biksēs. Vienu dienu laboratorijas telpā pēkšņi ienāca prof. S. Pieņkovskis kopā ar slaveno franču fiziķi un aristokrātu Luiju de Broļji (*Louis de Broglie*, 1892–1987) un iepazīstināja viņu ar Ludvigu – jauno fiziķi no Latvijas salāpītās biksēs. Viesis laipni apjautājās par Ludviga pētījumiem un, saņēmis izsmeļošu atbildi franču valodā, izteica apbrīnu par daudzsološajām idejām un gandarījumu, ka pat tādā jaunā, mazā un trūcīgā valstī kā Latvija ir jauni cilvēki, kuri velta sevi fizikai.

Drīz Ludvigs iegādājās plēšveidā saliekamu platfilmu vācu fotokameru *Welta*. Tā viņam kļuva par pastāvīgu ceļabiedri Polijā un turpmākajā dzīvē. Ludvigs, iepazīstoties ar citiem kolēģiem, viņu laboratorijām un eksperimentālajām iekārtām, vienmēr to visu rūpīgi nofotografēja. Stažēšanās beigās 1935. gada 27. jūnijā poļu kolēģi viņam uzdāvināja fotoalbumu. Tajā Ludvigs ielīmēja visus svarīgākos fotoattēlus ar poļu kolēģiem un viņu eksperimentālajām iekārtām.

Ziemassvētku brīvdienās uz Varšavu pie Ludviga atbrauca Alma. Viņi aizbrauca uz Krakovu, kur apskatīja arī netālās sālsraktuves *Veļička*, kuras kalnrači bija izveidojuši par greznām zālēm un skulptūrām izrotātu pieminekli. Tālāk viņi aizbrauca uz gleznaino Zakopāni Tatros, kur izbaudīja sniegiem bagāto kalnu ainavas. Tas atstāja uz viņiem neizdzēšamu iespaidu, jo bija pirmais un, kā izrādījās, arī pēdējais ceļojums uz ārzemēm.

Pēc stažēšanās Varšavā L. Jansons turpināja strādāt FI par subasistentu un līdztekus arī N. Draudziņas ģimnāzijā. No 1935. gada 1. novembra viņš tika ievēlēts FI par jaunāko asistentu. Diemžēl viņš, kā arī J. Fridrichsons un R. Sikсна, kuri Varšavā arī nodarbojās ar atomu spektroskopiju, nevarēja šos pētījumus

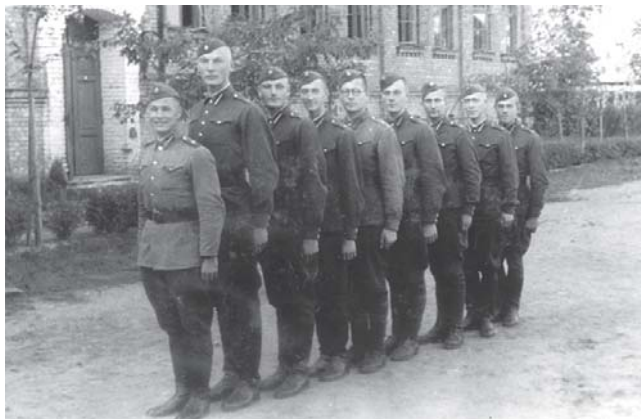
eksperimentāli turpināt LU FI, jo tur nebija piemērotas aparatūras un līdzekļu tās iegādei. Bet Varšavas gaitas un iegūtā pieredze visus trīs jaunus latvju fiziķus satuvināja, un viņi sāka cieši draudzēties.

GAITAS LĪDZ 1944. GADAM

Jansonu ģimene bērnu dzimšanu plānoja tā, lai grūtniecības dēļ Alma varētu vismazāk kavēt darbu skolā. 1936. gada 2. augustā nāca pasaulē pirmais dēls Māris (m. 18.09.1997.), vēlāk LU fizikas profesors [8]; 1939. gada 10. septembrī – Līga, vēlāk arī fiziķe un sporta organizatore Rīgas Dīzeļu rūpniecā; 1941. gada 16. augustā – Sarma, ilggadēja LU angļu valodas pasniedzēja; un 1944. gada 29. augustā – Jānis, LU fiziķis kopš 1962. gada (18. att.).



18. att. Jansonu ģimene Jūrmalā 1947. gadā.



19. att. Kareivis L. Jansons nodaļas priekšgalā, aiz viņa vēlākais matemātikas profesors Jānis Mencis.



20. att. Optiskais telegrāfs darbā – tāds paraksts ir fotoattēlam ar karavīru L. Jansonu laikrakstā *Latvijas Kareivis* (Nr. 296) 1937. gada 30. decembrī.

1937. gada 12. jūnijā L. Jansonu iesauca obligātajā karadienestā Latvijas armijas Sakaru bataljonā (19. att.). Latvijas bruņotajiem spēkiem bija samērā laba sakaru tehnika – pat tāds tehnikas jaunums kā optiskais telegrāfs (20. att.). Dienesta laikā Ludvigs pabeidza seržanta kursus un sāka komandēt rotu. Dienests viņam bija atslodze no ļoti nopietnām studijām un papildināšanās zinātnē Varšavā. Kādas garlaicīgas nodarbības laikā viņš pat atļāvās uzzīmēt kariķējumu par sevi (21. att.). Dienesta nogalē pabeidza arī virsnieka vietnieka kursus un demobilizējās ar virsnieka vietnieka dienesta pakāpi 1938. gada 26. septembrī.

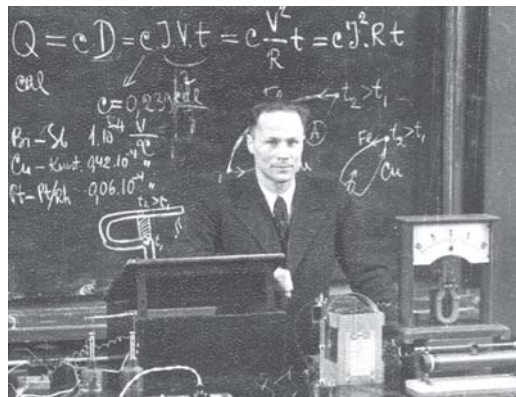
Pēc dienesta L. Jansons tika iecelts par FI asistentu un pārtrauca darbu N. Draudziņas ģimnāzijā. Viņš vadīja dažādu fakultāšu studentiem laboratorijas darbus, vēlāk sāka pasniegt lekcijas mērīšanas metodēs un pēc tam arī fizikā. Zinātniskajā darbā jau kopš 1936. gada 5. novembra FI direktors F. Gulbis viņam bija uzdevis interesēties par Geigera–Millera skaitītājiem un to augstsprieguma barošanas avotiem. L. Jansons sāka pētīt spriegumu stabilizatorus ar elektronu lampām. Žurnālos publicētās shēmas bija mazefektīvas, tāpēc viņš vispirms izstrādāja teoriju šādiem stabilizatoriem un pēc tam arī uzbūvēja vairākus ļoti stabilus augstsprieguma avotus. Iegūtos rezultātus viņš apkopoja habilitācijas darbā *Pētījumi par sprieguma stabilizāciju ar elektronu lampas palīdzību*, par ko 1943. gada 1. aprīlī ieguva privātdocenta tiesības un kopš 1944. gada 1. janvāra docenta vietu (22. att.).

Kara laika beigās 1944. gada vasarā FI direktors F. Gulbis, doc. R. Sikсна un doc. J. Fridrichsons emigrēja uz Vāciju, bet asistents F. Dravnieks (1915–2001) [9] tika iesaukts



21. att. Ludviga Jansona karikatūra par sevi, zīmēta karadienesta laikā.

leģionā. Par FI direktoru v. i. kļuva L. Jansons. FI ēkā Kronvalda bulvārī 4 izvietojās vācu karaspēks. Rudenī uz šīs ēkas priekšpuses labā spārna, kurā bija iekārtots FI, padomju aviācija uzmeta bumbu, kas sapostīja jumtu, ceturto stāvu un izsita ēkai visus logus. Drīz pēc tam 13. oktobrī vācieši atkāpās no Rīgas, un sākās ilgais padomju okupācijas laiks.



22. att. Docents L. Jansons lekcijā 1944. gadā.

PĒCKARA LAIKS

Dzimtenē no FI fizikājiem bija palikuši Alfons Apinis (1911–1994) [10], Jāzeps Čudars (1910–1990) [11], Ilmārs Everss (1908–1974) [12], Alma un Ludvigs Jansoni, kā arī daži tehniskie darbinieki. LU pārdevēja par Latvijas Valsts universitāti (LVU), un tika turpināta Fizikas un matemātikas fakultātes (FMF) izveidošana, ko sāka pirmajā padomju okupācijas laikā 1940./41. mācību gadā, bet pārtrauca vācu okupācijas laikā. Doc. L. Jansons 1944. gada 16. oktobrī tika iecelts par Eksperimentālās fizikas katedras vadītāja v. i. un Ģeofizikas un meteoroloģijas katedras vadītāja v. i.; 22. decembrī tika pagaidām apstiprināts par FI direktoru un Ģeofizikas institūta direktoru [13]. Vēlāk viņu iecēla arī par jaunās Latvijas Zinātņu akadēmijas (LZA) Fizikas un matemātikas institūta direktora vietnieku zinātniskās lietās (1946–1950). Darbus apvienojot, viņš strādāja arī Rīgas Skolotāju institūtā

(1945–1947) un Latvijas Valsts pedagoģiskajā institūtā (1947–1949), jo ļoti trūka speciālistu.

Vispirms vajadzēja sakārtot ēku – saremontēt jumtu, izpostīto ceturto stāvu un iestiklot visus logus. Tad darbinieki atjaunoja izvazātās laboratoriju iekārtas, sastādīja jaunus mācību plānus un sameklēja padomju autoru mācību grāmatas un tās tulkoja, jo padomju vara kā padomju ideoloģijai kaitīgas izņēma no apgrozības to autoru grāmatas, kuri bija emigrējuši uz Rietumiem, kā arī daudzas ārzemju autoru grāmatas. L. Jansons sarakstīja *Fizikas praktikumu*, ko izdeva 1947. gadā. Tā atkārtotie un papildinātie izdevumi (*sk. pielikumā*) vēl joprojām kalpo fizikas studijām. Taču galveno darbu L. Jansons veltīja studentu apmācībai lekcijās, laboratorijās, vadot kursa darbus un diplomdarbus un sagatavojot viņus patstāvīgai dzīvei (23. att.). Tam vajadzēja kārtīgi sagatavoties, tāpēc Alma un Ludvigs Jansoni ikdienā vakaros līdz dziļai naktij sēdēja mājās pie rakstāmgalda (24. att.).

PSRS Augstākā atestācijas komisija 1946. gada 8. jūnijā piešķīra L. Jansonam fizikas un



24. att. Alma un Ludvigs Jansoni vakarā mājās gatavojas nākamajai darbdienai 1950. gadu vidū.

matemātikas zinātnu kandidāta grādu par habilitācijas darbu sprieguma stabilizatoru izveidē un apstiprināja docenta nosaukumu. LPSR Augstākā Padome viņu apbalvoja ar Goda rakstu, bet PSRS Augstākā Padome ar medaļu *Za dobjestnij trud...* (*krieviski* – par izcilu darbu) par studiju atjaunošanu 1945. gada janvārī. Tās viņam bija vienīgas padomju valdības atzinības. Komunisti viņu uzskatīja par buržuāzisko nacionālistu, jo atteicās studēt marksismu-ļeņinismu, kas viņam atņemu-

tu par daudz laika tiešajam darbam, un nestājās komunistu partijā. No viņa LUV komunistiskā vadība ar rektoru J. Jurgenu (1900–1983) priekšgalā gribēja atbrīvoties. Tā kā L. Jansons bija principiāls un pašizliedzīgs darbinieks, bet pieklājīgi iecietīgs pret mazāk spējīgiem kolēģiem, viņam krāva virsū arvien jaunus pienākumus un kritizēja. Tā 1952./53. un 1953./54. m. g. viņu norīkoja arī par FMF dekāna v. i. Sievu 1955. gadā atbrīvoja no LUV, jo viņa strādāja katedrā vīra pakļautībā. Tajā pašā gadā katedras vadītāja vēlēšanās panāca L. Jansona izbal-



23. att. 1949./50. m. g. fiziķu izlaidums. Sēž *no kreisās*: prof. A. Lūsis, asist. H. Krīgere, doc. E. Papēdis, vec. pasn. A. Jansone, doc. N. Brāzma, doc. L. Jansons, pasn. G. Enģelis. *Pedējā rindā no labās*: absolventi V. Fricbergs, L. Pelēķis, *ceturtais* – A. Valters, *pedējais* – P. Prokofjevs.

sošanu, lai gan nebija cita kandidāta. Kadru daļas vadītājs G. Kruskops tūdaļ viņam lika izstāties no LVU. Pēc tam no ministrijas sekoja rīkojums uz gadu atstāt L. Jansonu par katedras vadītāja v. i., jo trūka cita kandidāta. Turpmāk tas atkārtojās.

Eksperimentālās fizikas katedra darbu sāka 1944. gada decembrī. Jau janvārī darbojās vispārīgais un speciālais fizikas praktikums, demonstrāciju kabinets un mehāniskās darbnīcas. Bija ap 2000 vecu mācību līdzekļu par 87 500 rubļiem. Darbu izvērsa studentu un personāla apmācībā, zinātniskā pētniecībā un palīdzībai rūpniecām. 1957. gadā jau bija vispārīgais fizikas praktikums ar vairākām laboratorijām; speciālais fizikas praktikums ar vairākām laboratorijām; radiotehnikas praktikums ar vairākām laboratorijām; spektroskopijas laboratorija; fizikālās optikas laboratorija; dielektriķu fizikas laboratorija; metālu fizikas laboratorija; sagatavotava; demonstrāciju kabinets; fizikas metodikas kabinets; darbnīcas metāla, koka un stikla apstrādei. Inventārs dubultojuies – 4000 vienības, bet vērtība 20 reižu lielāka – 1 700 000 rubļ. [14].

Eksperimentālajā pētniecībā bija sevišķas grūtības, jo trūka laba aprikojuma un sadarbības ar teorētiķiem. Kurša un diplomdarbiem, kā arī pētniecībai izvēlējās tēmas, ko varēja veikt ar veco vai pašu būvēto aparāturu. Tā L. Jansons pats sāka pētīt mirdzelektrolīzes parādību. Viņš atklāja, ka šajā gadījumā neder zināmie Faradeja elektrolīzes likumi. Diemžēl šo pētījumu rezultāti tika apkopoti vienīgi LZA Fizikas institūta zinātniskā darba atskaitēs. Ziemā darba apstākļi bija ļoti skarbi, jo ēkā slikti darbojās centrāl-apkure un trūka kurināmā. Bija gadījumi, ka telpu temperatūra noslidēja pat zem 0°C, caurulēs ūdens sasala un tās sasprāga.

1949. gadā L. Jansons, analizējis zinātnes virzību un katedras iespējas, vienojās ar kolēģiem, ka pamatvirzieni zinātniskajā pētniecībā

turpmāk būs optika un cietvielu fizika. Kā apakšnozari cietvielu fizikai izvēlējās pusvadītāju fiziku – nākotnes elektronikas pamatu. Viņš nekļūdījās – jau pēc desmit gadiem Rīgā uzcēla Pusvadītāju rūpniecību, kas kļuva par galveno PSRS, pateicoties sagatavotiem fiziķiem. L. Jansona diplomandi I. Vītols (1931–2000) [15] un O. Šmits (1930–1991), palīdzot doc. J. Eidusam (1916–2004), 1960. gadā izveidoja pusvadītāju fizikas problēmu laboratoriju – pirmo “tīro” zinātnisko struktūrvienību fizikā Universitātē.

1950. gados sadarbībā ar Ķīmijas fakultāti sāka pētīt keramisko vielu pjezoelektriskās un segnetoelektriskās īpašības. Vēlāk 1968. gadā L. Jansona diplomands V. Fricbergs (1926–1982) izveidoja arī “tīro” segnetoelektriķu un pjezoelektriķu fizikas problēmu laboratoriju. Uz šo divu problēmu laboratoriju bāzes 1978. gadā tika nodibināts LVU Cietvielu fizikas institūts.

Optikas virziens nostiprinājās, kad katedras aspirante E. Krauliņa (1920–2002) [16] Ļeņingradas Valsts universitātē 1954. gadā aizstāvēja disertāciju un ieguva fizikas un matemātikas zinātņu kandidātes grādu. Arī teorētiski pievērsās atomu spektriem, un sākās sadarbība. Doc. E. Krauliņa 1967. gadā izveidoja spektroskopijas problēmu laboratoriju. Viņas skolnieks prof. M. Jansons (1936–1997) 1994. gadā pārveidoja šo laboratoriju par LU Atomfizikas un spektroskopijas institūtu.

Arī LZA Fizikas institūtā L. Jansona diplomandi K. Švarcs (dz. 1930) un I. Pļaviņa (1928–2003) sāka jonu kristālu pētniecību un vēlāk nodibināja attiecīgi radiācijas fizikas un jonu kristālu spektroskopijas laboratoriju.

Jau 1954. gadā L. Jansons lūdza Universitātes vadību sadalīt katedru, jo tā kļuva par lielu. Katedrā jau strādāja četri docenti, seši vec. pasniedzēji, 12 asistentu, kā arī 24 palīgdarbinieki. Viņš ieteica izdalīt Vispārīgās fizikas katedru, kas mācītu fizikas pamatus fakultātēs, kurās tie ir obligāti, un Tehniskās

fizikas katedru, kas sagatavotu inženierfizikus, bet Eksperimentālās fizikas katedrā sagatavotu zinātniekus noteiktajos virzienos. Vadība to nedarija, jo viņus interesēja tikai karjera, bet ne eksaktās zinātnes. Tā gribēja pārveidot Universitāti “par komunisma cēlāju kalvi un flagmani” mūsu republikā. Eksaktās zinātnes to traucēja. Tāpēc jau 1950. gadā no LVU atdalīja Medicīnas fakultāti un gatavoja tehnisko fakultāšu atdalīšanu, lai atjaunotu Rīgas Politehnisko institūtu (RPI) 1958. gada rudenī.

Ķīmijas fakultātes dekāne E. Gudriniece 1958. gada 31. janvārī informēja L. Jansonu par RPI atjaunošanas gaitu. Bija paredzēts, ka Ķīmijas fakultāte iekļausies atjaunojamajā RPI un tajā būs Fizikas katedra. Tāpēc Eksperimentālās fizikas katedras darbinieki būs jāsadala starp LVU un RPI, turklāt RPI ķīmiķi un fiziķi paliks vecajās telpās Kronvalda bulv. 4, bet LVU fiziķi pāries uz Raiņa bulv. 19. L. Jansons atbildēja: ja būs konkurss uz RPI Fizikas katedras vadītāja vietu, tad viņš noteikti uz to kandidēs. To E. Gudriniece arī vēlējās, un viņa lūdza izstrādāt jaunās katedras projektu līdz 1. aprīlim.

Kāpēc L. Jansons pēc 24 gadu raženā darba Universitātē gribēja to atstāt? Te jāmin vairāki iemesli.

1. Telpas Raiņa bulv. 19 bija galīgi nepiemērotas eksperimentālajai fizikai. Gadsimtu mijā pat speciāli celtajā laboratoriju ēkā Kronvalda bulv. 4 telpas jau bija novecojušas. Pirmajā republikas piecgadu plānā (1946–1950) bija paredzēta jaunas FMF ēkas celtniecība, bet tam līdzekļi netika piešķirti. L. Jansons vismaz cerēja palikt vecajās telpās, ko pēc kara postījumiem bija atjaunojis un iekārtojis eksperimentālās fizikas studiju un pētniecības vajadzībām.

2. Lēmums likvidēt Ķīmijas fakultāti LVU bija kļāvīgs pretrunā ar pasaules universitāšu pieredzi. Fiziķi un ķīmiķi parasti veido kopēju fakultāti. Līdz RPI atjaunošanas laikam fiziķi

un ķīmiķi vismaz strādāja zem viena jumta laboratoriju ēkā Kronvalda bulv. 4.

3. Gaisotne LVU kā Latvijā “galvenajā komunisma cēlāju kalvē” kļuva nepanesama. L. Jansons cerēja, ka atjaunotajā RPI komunisma ideologiem nebūs noteicošā loma un vadībā būs cilvēki ar eksakto domāšanu.

4. L. Jansons bija talantīgs eksperimentators ar plašām zināšanām fizikā un arī daudzās tehnisko zinātņu jomās. Viņš ļoti daudz palīdzēja ar padomjiem un jauniem risinājumiem rūpniecībai, uzskatot, ka tas ir tikpat vērtīgi, kā attīstīt fundamentālo zinātni. Bet LVU vadību interesēja tikai zinātņu kandidātu un doktoru skaits, lai būtu ar ko lielities, bet ne zinātnisko darbu saturs un praktiskā vērtība, nemaz nerunājot par materiālo atbalstu pētniecībai. Turpreti RPI tika atjaunots, lai tieši veicinātu republikas rūpniecības attīstību.

Doc. L. Jansons izstrādāja ļoti pārdomātu un sīku RPI Fizikas katedras projektu un jau 11. martā to nodeva E. Gudriniecei [17]. Viņš turpināja lielās Eksperimentālās fizikas katedras vadību, lekciju lasīšanu, diplomandu sagatavošanu, zinātnisko darbu jonu kristālu fizikā un jaunas tehnoloģijas radīšanu izstrādājumu žāvēšanai infrasarkanajos staros.

1958. gada 12. maijā pēc uzstāšanās LVU Padomes sēdē L. Jansons no tās ātrāk aizgāja, lai dotos uz savas katedras sēdi. Bet vestibilā viņam kļuva slikti. Dežurants izsauca palīdzību. Tā atbrauca bez ārsta. Bija tikai feldšeris, kurš aizveda sasirgušo uz mājām, ļāva kāpt pa kāpnēm un nest smago portfeli. Dzīvokli L. Jansons atgūlās un lēni mira. Feldšerim nebija pat skābekļa balona. Ekspertīze konstatēja mazu infarktu, ar kādu normāla mediķa aprūpē neviens nenomirst [18]. Pēc šā tragiskā negadījuma Veselības aizsardzības ministrija izdeva rīkojumu par obligātu ārsta klātbūtni palīdzību brigādēs [19].

L. Jansonu izvadīja no Lielās aulas, klātesot daudziem studentiem, darbabiedriem un



25. att. Almas un Ludviga Jansonu kapa vieta I Meža kapos 1999. gada 29. oktobrī – L. Jansona 90 gadu atcerē. No kreisās puses stāv: mazmeita Neila Sietniece, mazdēli Imants Jansons, Jānis Ozols, Ludvigs Jansons un mazmazmeitas Ulla un Alise Sietnieces.

draugiem. Viņu apbedīja I Meža kapos netālu no Baltajiem krustiem blakus Aktieru kalniņam (25. att.).

1981. gada 2. maijā atklāja doc. L. Jansona memoriālo auditoriju Universitātes vecajā ēkā Raiņa bulvārī 19 [20]. Ar LZA Senāta 1998. gada 22. septembra lēmumu tika nodibināta Ludviga un Māra Jansonu balva jaunajiem zinātniekiem par labāko darbu fizikā.

DEVUMS ZINĀTNĒ

L. Jansons, tāpat kā viņa skolotājs prof. F. Gulbis, atstājis samērā maz publicētu zinātniski pētniecisko darbu (*sk. sarakstu*). Viņš galvenokārt domāja un rūpējās par jauno fiziķu audzināšanu, tādēļ 1947. gadā, kā jau minēts, uzrakstīja grāmatu *Fizikas praktikumus*, ko papildināja 1954. gadā. Lielāko daļu zinātniskā darba L. Jansons veltīja studentu diplomdarbu un aspirantu vadīšanai. Viņš novadījis vairāk nekā piecdesmit diplomdarbu gan optikā, gan cietvielu fizikā u. c. fizikas novirzienos studentiem, kuri bija otrā Universitātes sagatavotā fiziķu paaudze. Fizikas stu-

dentu skaits salīdzinājumā ar pirmskara laiku desmitkārsējās, jo nepietika ne skolotāju, ne tautsaimniecības speciālistu, ne pētnieku institūtos un laboratorijās. Doc. L. Jansona darbības laikā FMF beidza vairāk nekā 300 fiziķu. Tās pārstāvji vēlāk kļuva par galvenajiem un vadošajiem zinātniekiem institūtos un par akadēmiskajiem darbiniekiem Latvijas augstskolās.

Pirmos trīs L. Jansona zinātniskos darbus (*sk. sarakstu*) par He spektriem prof. J. Eiduss uzskatīja par zelta fonda vērtiem atomu spektroskopijas jomā. Desmitais darbs bija viens no pirmajiem jonu kristālu fizikā Latvijā un, ja būtu publicēts kādā no pasaulē izplatītākajiem zinātniskajiem žurnāliem, vēlāk tiktu plaši citēts, jo aprakstīja jaunas parādības šajā jomā. Vēlāk O. Šmits par šo tēmu aizstāvēja fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta disertāciju.

L. Jansons ļoti daudz palīdzēja arī karā sagrautajai rūpniecībai. Viņa atskaitē par katedras darbību līdz 1957. gadam [14] ir uzskaitīti apmēram piecdesmit pētījumi un izstrādes tautsaimniecībai un medicīnai. Lielāko daļu no šiem pētījumiem veica pats L. Jansons vai viņa vadībā. Šāda piepūle, bez šaubām, nepalika bez sekām, kaut gan viņš centās atslābināties sporta nodarbībās un tajās iesaistīja arī citus fakultātes darbiniekus un studentus. FMF ne tikai sportā, bet arī mācībās, zinātnē un sabiedriskajā darbā kļuva par vadošo fakultāti Universitātē. Tas bija viņa isā mūža lielākais devums dzimtenei.

L. Jansona publicētie darbi

1. Der Zeemaneffekt der "erzwungenen" Linien im Heliumspektrum. – *Acta Phys. Pol.*, IV, 1935.
2. Sur leffet Zeeman de raies "interdites" du spectre de e'hilium. – *Acad. Pol. de Sciences et Lettres*, Nr. 2, 1936.
3. Der Zeemaneffekt der "erzwungenen" Linien im Heliumspektrum. – *Bull. int. Acad. Pol.*, Nr. 1/2, 1936.
4. Fuko eksperiments skolā: lidzautore A. Jansone. – *Padomju Latvijas Skola*, Nr. 1, 1940.

5. Molekulu un atomu enerģija. – *Padomju Latvijas Skola*, Nr. 8, 1945.
6. *Fizikas tagadnes problēmas* [pirma zinātniskā sesija 1945. gadā no 15. līdz 20. jūlijam Rīgā, Raiņa bulvārī 19]. Referātu saraksts 30.–31. lpp.
7. *Fizikas praktikums*. – LVA, Rīga, 1947, 338 lpp.
8. *Fizikas praktikums*. – LVA, Rīga, 1954, 368 lpp.
9. Установка для количественной характеристики термического раздражения: līdzautors P. Ozoliņš. – *АН ЛССР, Инст. эксп. мед., Труды инст.*, XI, 1956, 253.–257. lpp.
10. Krāsu centru dichroisms sārmu metālu halogenīdu kristālos: līdzautors O. Šmits. – *LVU Zinātniskie Raksti*, VIII sējums, 2. izlaidums, 1956, 141.–146. lpp.
11. Дихроизм центров окраски в щелочно-галлоидных кристаллах: līdzautors O. Šmits. – *ЛГУ, Ученые записки*, III, XX, 3, 1958.
12. Pastilu un marmelādes izstrādājumu žāvēšana infrasarkanajos staros: līdzautors N. B. Belosteckis. – *Padomju Latvijas Tautas Saimniecība*, Nr. 5, 1958.
13. Применение инфракрасного нагрева для сушки пастельно-мармеладных изделий: līdzautors N. B. Belosteckis. – *ГОСИНТИ, Обработка пищевых продуктов излучением*, 2, 1958.
14. Svina ietekme uz rentgenizēta kalija hlorīda absorbcijas spektru. – *LVU Zinātniskie Raksti*, XX sējums, 3. izlaidums, 1958, 249.–259. lpp.
15. Pusvadītāji un to izmantošana: līdzautors A. Apinis. – *LVA*, Rīga, 1958.
16. *Fizikas praktikums*. – *LVA*, Rīga, 1961, 470 lpp.
17. *Fizikas praktikums*: līdzautori Zambrāns A., Badūns A., Ginters M., Jansone A. – Rīga: *Zvaigzne*, 1971, 586 lpp.
18. *Fizikas praktikums*: līdzautori Zambrāns A., Badūns A., Ginters M., Jansone A. – Rīga: *Zvaigzne*, 1979, 504 lpp.
3. Latvijas Valsts vēstures arhīvs (*turpmāk LVVA*), 7427. f., 1. apr., I sējums, 6096. l., 40 lp.
4. Jansons J. Fizikas profesors Fricis Gulbis (1891–1956). – *LU Apgāds*, 2006, 128 lpp.
5. Jansons J. Alma Veronika Jansone – 95. – *ZvD*, 2004. gada pavasaris (183), 25.–34. lpp.
6. Jansons J. Latvijas Universitātes Fizikas institūts (1919–1944) un tā sagatavotie fiziķi. – *LU Apgāds*, 2008, 220 lpp.
7. LVVA, 7427. f., 13. apr., 688. l., 206 lp.
8. Jansons J. Fizikas profesors Māris Jansons (1936–1997). – *ZvD*, 2007. gada pavasaris (195), 34.–40. lpp.
9. Jansons J. LU sagatavoto fiziķu Pētera Auziņa un Friča Dravnieka dzīves krustceļi sakarā ar Otrā pasaules kara izraisīto Latvijas valsts okupāciju. – *ZvD*, 2005. gada vasara (187), 35.–40. lpp.
10. Jansons J. Fizikas docents Alfons Apinis (1911–1994). – *ZvD*, 2007. gada rudens (197), 44.–49. lpp.
11. Jansons J. Jāzeps Čudars – pirmais latgaļu fiziķis (1910–1990). – *ZvD*, 2001. gada vasara (172), 69.–77. lpp.
12. Jansons J. Fizikas pasniedzējs Ilmārs Everss – 100 gadu. – *ZvD*, 2007./08. gada ziema (198), 52.–53. lpp.
13. L. Jansona darba grāmatiņa. – Glabājas LU Fizikas vēstures krātuvē (FVK).
14. Jansons L. Atskaite par Eksperimentālās fizikas katedras darbu 1947.–1957. g. – Glabājas LU FVK.
15. Jansons J. Latvijas Universitātes profesors Ilmārs Vitols – 70. – *ZvD*, 2001./02. gada ziema, 46.–59. lpp.
16. Jansons J. LU profesore Elza Krauliņa (1920–2002). – *ZvD*, 2003. gada pavasaris (179), 26.–35. lpp.
17. Jansons J. Docenta Ludviga Jansona Fizikas katedras izveidošanas projekts 1958. gadā atjaunojamajam Rīgas Politehniskajam institūtam. – Rīga: Izdevniecība “RTU”, 2002, *RTU Zinātniskie Raksti*, 8. sērija, Humanitārās un sociālās zinātnes, Zinātņu un augstskolu vēsture, 2. sējums, 73.–76. lpp.
18. Jansons J. Ludviga Jansona 90 gadu atcerei. – *ZvD*, 1999. gada rudens (165), 29.–38. lpp.
19. LPSR Veselības aizsardzības ministrijas atbilde uz A. Jansones iesniegumu 26.05.1958. – Glabājas LU FVK.
20. Zinātniekam un pedagogam. – *Padomju Studenti*, 1981. g. 4. jūn., 1. lpp.

Vēres

1. Jansons J. Pirmajam Latvijas Universitātes *Dr. math.* fizikā profesoram Reinhardam Siksnam – 100. – *ZvD*, 2001. gada rudens (173), 46.–66. lpp.
2. Jansons J. LU docents Jānis Fridrihsons – 100. – *ZvD*, 2005./2006. gada ziema (190), 44.–48., 57.–58. lpp.

VIKTORS FLOROVŠ, ANDREJS ČEBERS, VJAČESLAVS KAŠČEJEVS,
DMITRIJS BOČAROVŠ, DMITRIJS DOCENKO

LATVIJAS 34. ATKLĀTĀ FIZIKAS OLIMPIĀDE

Rīga, 2009. gada 19. aprīlis

Dalībnieku skaits: 136 (9. klase – 32, 10. klase – 34, 11. klase – 31, 12. klase – 39).

Rīgā piedalījās 73 (pa klasēm atbilstoši 14, 21, 13, 24) dalībnieki, Daugavpilī 44 (14, 11, 13, 6) dalībnieki, Liepājā 19 (4, 2, 4, 9) dalībnieki.

Uzvarētāji un laureāti: Valdis ADAMSONS (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, 12. klase), Jaroslava ARSEŅJEVA (Liepājas 12. vidusskola, 9. klase), Kristaps BRIŠKA (Jēkabpils Valsts ģimnāzija, 9. klase), Jānis BRONKA (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, 12. klase), Jānis ERDMANIS (Valmieras Valsts ģimnāzija, 10. klase), Atoms FILATOVŠ (Āgenskalna Valsts ģimnāzija, 12. klase), Ēriks GOPAKS (Rīgas Zolitūdes ģimnāzija, 10. klase), Andrejs HMEĻOVŠ (Rīgas 40. vidusskola, 11. klase), Sergejs IVANOVŠ (Rīgas Zolitūdes ģimnāzija, 9. klase), Kalvis KALNIŅŠ (Liepājas 1. ģimnāzija, 9. klase), Vents KANDERS (Āgenskalna Valsts ģimnāzija, 12. klase), Agnese LAGZDA (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, 10. klase), Sergejs LUKANIHIŅŠ (Rīgas Klasiskā ģimnāzija, 10. klase), Oskars PAKERS (Preiļu Valsts ģimnāzija, 12. klase), Jānis PASTARS (Preiļu Valsts ģimnāzija, 9. klase), Staņislavs PUDŽS (Rīgas Zolitūdes ģimnāzija, 12. klase), Māris SERŽĀNS (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, 8. klase), Artis SVILĀNS (Āgenskalna Valsts ģimnāzija, 12. klase), Edžus URTĀNS (Jēkabpils Valsts ģimnāzija, 9. klase), Juris VENČELŠ (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, 11. klase), Marks ZELDES (Daugavpils Krievu licejs, 9. klase), Artūrs ZNOTIŅŠ (Preiļu Valsts ģimnāzija, 11. klase).

UZDEVUMI UN ATRISINĀJUMI

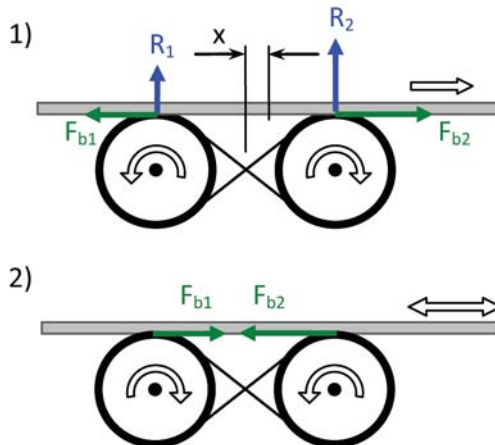
1. uzdevums. Žukovska svārsts

Divi vienādi diski ir saistīti tā, ka tie vienmēr griežas pretējos virzienos ar vienādu ātrumu. Uz diskus uzliek garu stieni un sāk tos griezt. Griežot diskus vienā virzienā, stienis noslid. Griežot diskus pretējā virzienā, stienis sāk svārstīties.

Izskaidrojiet eksperimentu!

Atrisinājums

Stieņa kustību horizontālā virzienā nosaka divi berzes spēki, ar kuriem uz stieni darbojas kreisais (F_{1b}) un labais (F_{2b}) disks. Šo spēku moduļi abos gadījumos ir proporcionāli attiecīgo reakcijas spēku moduļiem R_1 un R_2 , $|F_{1b}| = \mu R_1$ un $|F_{2b}| = \mu R_2$. Šeit μ ir slides ber-



zes koeficients. No spēku R_1 un R_2 momentu vienādības viegli iegūt sakarības:

$$R_1 = mg \frac{L-x}{2L} \quad \text{un} \quad R_2 = mg \frac{L+x}{2L},$$

kur x ir attālums no stieņa masas centra līdz viduspunktam starp disku asiņ, L ir stieņa garums, m ir stieņa masa un g ir brīvās krišanas paātrinājums; x ass ir vērsta pa labi. Atšķirību starp pirmo gadījumu, kurā stienis noslid, un otro gadījumu, kurā tas sāk svārstīties, nosaka atšķirīgie berzes spēku virzieni (sk. zīmējumu). Kopējā spēka, kas darbojas uz stieni pirmajā gadījumā, projekcija uz x asi ir vienāda ar:

$$F_{kop1} = |F_{b2}| - |F_{b1}| = \mu mgx / L.$$

Šis spēks rada paātrinājumu, kas palielina $|x|$, tādēļ līdzsvars pie $x = 0$ ir nestabils, un stienis noslid. Otrajā gadījumā kopējā spēka horizontālā projekcija ir

$$F_{kop2} = |F_{b1}| - |F_{b2}| = -\mu mgx / L.$$

Šis spēks ir vienmēr vērsts uz centru starp diviem diskus, tādēļ līdzīgi kā elastīgās atsperes gadījumā kļūst iespējamas svārstības.

2. uzdevums. Atmosfēras masa

Gaisa spiediens jūras līmenī ir $p = 10^5$ Pa. Novērtējiet Zemes atmosfēras masu! Zemes rādiuss ir $R = 6400$ km.

Atrisinājums

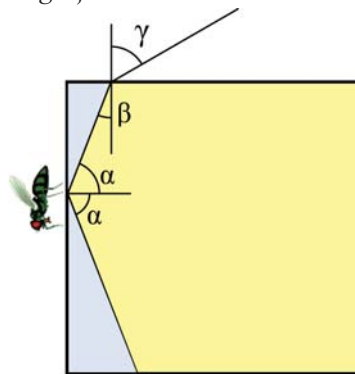
Gaisa spiedienu $p = F / S$ rada atmosfēras svars F , kas darbojas uz pilno Zemes virsmas laukumu $S = 4\pi R^2$. Atmosfēras svaru visvienkāršāk novērtēt pēc formulas $F = mg$, kur m ir meklējamā atmosfēras masa, bet g ir brīvās krišanas paātrinājums. Mēs varam pieņemt, ka g ir konstants visas atmosfēras apjomā, jo atmosfēras biezums ir daudz mazāks par Zemes rādiusu (par to liecina, piemēram, ievērojams gaisa retinājums kalnos, kuru augstums nepārsniedz 10 km). Apvienojot izteiksmes, iegūsim atbildi $m = 4\pi R^2 p / g$. Skaitliski $m = 5,25 \cdot 10^{18}$ kg.

3. uzdevums. Neredzamā mušiņa

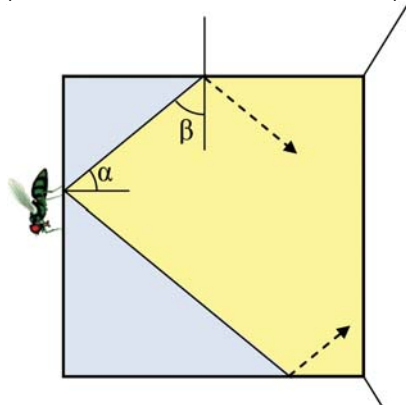
Uz stikla kuba sānu virsmas sēž maza mušiņa. Kādam jābūt stikla laušanas koeficientam, lai mušiņu nebūtu iespējams ieraudzīt caur augšējo kuba skaldni?

Atrisinājums

Uz pirmā zīmējuma ar dzeltenu krāsu shematiski attēlota mušas redzamības zona, ja kuba materiāla laušanas koeficients n ir tikai nedaudz lielāks par vienu. Ienākot stiklā, gaismas stari no mušas lūst tā, ka stikla iekšā veidojas plats kons ar virsotnes leņķi α , no kura iekšienes mušu var ieraudzīt. No kona ārpusē (baltā kuba daļa) muša nav redzama. Izejot gaisā no stikla, gaismas stari lūst vēlreiz, kas arī ierobežo mušas redzamību, skatoties caur augšējo kuba skaldni.



Ja kuba materiāla laušanas koeficients n ir lielāks, tad kuba iekšā kona virsotnes leņķis kļūst mazāks. Tādējādi palielinās leņķis $\beta = 90^\circ - \alpha$ un kaut kādā mirklī β kļūst lielāks par pilnīgās iekšējās atstarošanas leņķi. Tad (sk. otro zīmējumu) gaismas stari neiziet no augšējās plaknes, bet atstarojas no tās, un caur augšējo kuba virsmu muša nav novērojama.



Ir skaidrs, ka mušu nevarēs saskatīt caur augšējo kuba skaldni, ja leņķis β būs lielāks par pilnīgās iekšējās atstarošanas leņķi θ , $\sin \theta = 1/n$ (te gaisa laušanas koeficients ir pieņemts vienāds ar vienu). No otras puses, leņķis α tiek noteikts ar tādu pašu sakarību, jo to nosaka staru ieešana stiklā no gaisa, kur gaismas stari no mušas izplatās visos virzienos: $\sin \alpha = 1/n$.

Tātad robežgadījumam atbilst $\alpha = \beta$, jeb $\alpha = 45^\circ$, un stikla laušanas koeficients $n_{\min} = 1/\sin \alpha \approx 1,41$. Lai mušu nevarētu redzēt caur augšējo kuba skaldni, stikla laušanas koeficientam jābūt $n > n_{\min}$.

4. uzdevums. Loka izlādes krāsns

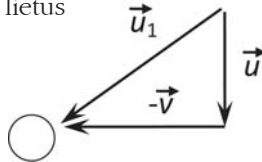
Loka izlādes krāsns patērē strāvu $I = 200$ A no līdzstrāvas tīkla ar spriegumu $U = 220$ V. Virknē ar krāsni ir ieslēgts ierobežojošais rezistors ar pretestību $R = 0,2 \Omega$. Nosakiet jaudu P , ko patērē krāsns!

Atrisinājums

Jaudu, ko patērē krāsns, nosaka tās pretestība R_k saskaņā ar Džoula–Lenca likumu: $P = I^2 R_k$. Virknē saslēgtās krāsns un rezistora kopējā pretestība ir $R_{\text{kop}} = U/I$. Saskaņā ar virknes slēguma likumu krāsns pretestībai ir jābūt $R_k = R_{\text{kop}} - R$. Tādēļ $P = I^2 R_k = I^2 (U/I - R) = 36$ kW.

5. uzdevums. Bumba lietū

List vertikāls lietus. Lietus lāšu krišanas ātrums ir u . Pa asfaltu ar ātrumu v ripo bumba. Otra tāda pati bumba guļ nekustīgi. Kurai no bumbām trāpa vairāk lietus lāšu un cik reižu?



Atrisinājums

No ripojošās bumbas “skata punkta” (precīzāk – ar bumbu saistītajā atskaites sistēmā) lietus lāses nāk no noteikta virziena, kas nesakrīt ar vertikāli (*sk. zīmējumu*). Tā kā bumba ir sfēriski simetriska, lāšu kustības virzienam nav nozīmes, un saņemtais lietus

daudzums ir atkarīgs tikai no to kustības ātruma attiecībā pret bumbu u_1 . Šo ātrumu viegli noteikt pēc Pitagora teorēmas (ortogonālu vektoru saskaitīšana):

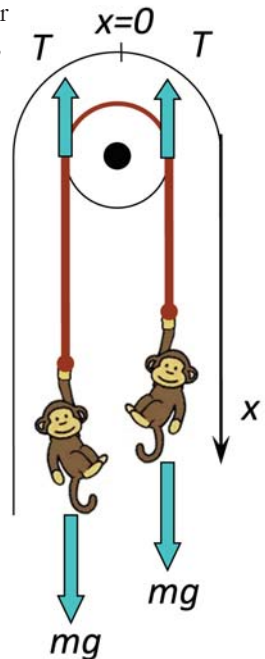
$u_1 = \sqrt{u^2 + v^2}$. Kustīgā bumba saņems tik cik u_1 ir lielāks par reizi vairāk lietus ūdens,

u , proti $\frac{u_1}{u} = \sqrt{1 + \frac{v^2}{u^2}}$ reizes vairāk.

6. uzdevums. Pērtiķu sacensības

Pāri trīsim, kura ass ir nostiprināta horizontāli, pārļaista virve ar garumu L . Vienādos attālumos $L/2$ no trīša pie virves galiem turas pa pērtiķim. Kurš no pērtiķiem ātrāk sasniegs trīsi, ja viņu masas ir vienādas un tie vienlaikus sāk rāpties augšā:

- ar nemainīgu ātrumu v un $2v$ attiecībā pret virvi;
- ar nemainīgu paātrinājumu a un $2a$ attiecībā pret virvi?



Atrisinājums

Risinājumā neņemsim vērā berzi, uzskatīsim, ka virves masa ir daudz mazāka par pērtiķu masu m , kā arī uzskatīsim virvi par praktiski neizstiepjamu. Kustības analīzei izvēlēsimies x asi gar virves virzienu, kā parādīts zīmējumā. Neatkarīgi no pērtiķu kustības, sistēmas “pērtiķi plus virve” masas centrs saglabās savu stāvokli $x = 0$. Līdz ar to pērtiķi sasniegs trīsi vienlaikus gan a), gan b) gadījumā. Lai pierādītu šo vispārīgo rezultātu, mums ir jāparāda, ka kopējais spēks, kas darbojas uz sistēmu gar x asi, ir vienāds ar nulli. Pērtiķiem pieliktie smaguma spēki ir vienādi un pretēji vērsti (skaitot gar x ass virzienu). Uz augšu pērtiķus velk virves

sastiepuma spēks T , kas darbojas vienādi uz virves daļām kreisajā un labajā pusē, jo virve ir neizstiepjama. Tādējādi pilnais spēks uz virvi un pērtiķiem x ass virzienā paliek vienāds ar nulli neatkarīgi no T vērtības (kas gan mainās laikā atkarībā no pērtiķu paātrinājumu dinamikas).

Ievērojiet, ka uzdevuma nosacījumam par kustības uzsākšanu no miera stāvokļa bez ārējās palīdzības ir liela nozīme. Situācijā a) otrais pērtiķis uzsāk kustību (iegūst ātrumu $2v$) ar lielāku paātrinājumu nekā pirmais pērtiķis. Šis sākotnējais grūdiens piešķir virvei konstantu ātrumu $0,5v$, tā kā attiecībā pret trīs pērtiķi kustas ar vienādu ātrumu un nonāk augšpunktā vienlaikus.

7. uzdevums. Vinnijs Pūks

Medus cienītājs Vinnijs Pūks ir pacēlies ar gaisa balonu līdz bišu stropam, kuru viņš pamanīja uz koka. Pēkšņi sacēlies stiprais vējš sācis viņu pūst prom no koka horizontālā virzienā ar ātrumu u . Lai glābtu savu draugu, Kristofers Robins ir izšāvis balonā zirni no rotaļu šautenes leņķī α pret apvārsni. Šaujot Kristofers Robins neņēma vērā lodes kavēšanos (zirņa ātruma vektors šāviena brīdī bija vērsts tieši uz lidojošo balonu), tomēr trāpīja mērķi.

Uzzīmējiet zirņa lidošanas trajektoriju un aprēķiniet, kādā augstumā ir lidojis gaisa balons. Gaisa pretestību neņemt vērā.

Atrisinājums

Izvēlēsimies koordinātu sistēmu, kas ir saistīta ar zemi, un koordinātu sākumpunktu saistīsim ar Kristoferu Robinu. Laika momentā t , kad zirnis trāpa balonam, abu koordinātes gan pa vertikālo, gan horizontālo asi ir vienādas. Tas ļauj uzrakstīt šādu divu vienādojumu sistēmu:

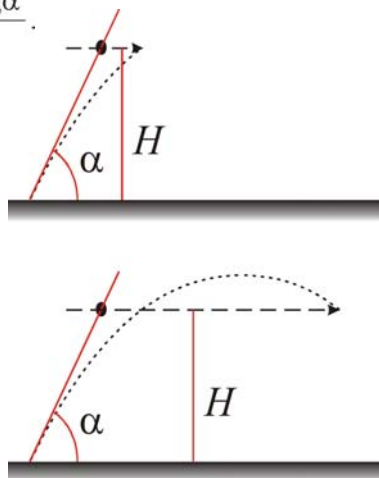
$$H = vt \cdot \sin \alpha - gt^2 / 2 \quad \text{un}$$

$$vt \cdot \cos \alpha = H \operatorname{ctg} \alpha + ut.$$

Ievietojot otrajā vienādojumā pirmo, iegūst kvadrātvienādojumu attiecībā pret lidojuma laiku t .

Triviālā sakne ($t = 0$) neatbilst uzdevuma situācijai, savukārt otrā sakne dod

$$t = \frac{2u \operatorname{ctg} \alpha}{g}.$$



Ievietojot šo rezultātu otrajā vienādojumā, izsaka H : $H = \frac{2u}{g} (v \cos \alpha - u) \operatorname{tg}^2 \alpha$.

Šī atbilde ir fizikāla pie nosacījuma $v \cos \alpha > u$, pretējā gadījumā zirnis ir pārāk lēns, lai panāktu balonu, un uzdevumam atrisinājuma nav.

Ir iespējami divi trajektoriju tipi (*sk. zīmējumu*): zirnis var pielidot gaisa balonam no apakšas vai no augšas. Noteiksim, pie kāda zirņa ātruma realizējas katrs no trajektoriju tipiem.

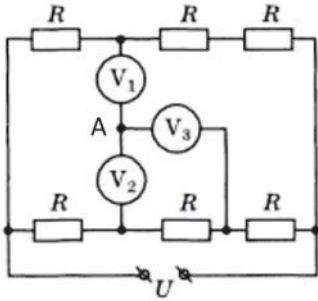
Ja zirnis pielido no apakšas, tad tā vertikālā ātruma komponente ir pozitīva, t. i., $v \sin \alpha - gt > 0$. Ievietojot šajā izteiksmē iepriekš noteikto lidojuma laiku, iegūsim, ka $v \cos \alpha > 2u$. Robežgadījumā, kad zirnis trāpa balonā savas trajektorijas augstākajā punktā, izpildās sakarība $v \cos \alpha = 2u$, savukārt trajektorija, kad zirnis pielido balonam no augšas, ir iespējama gadījumā, kad $u < v \cos \alpha < 2u$.

8. uzdevums. Voltmetru slēgums

Zīmējumā attēlotajā shēmā visi voltmetri ir vienādi, un to iekšējā pretestība ir daudz

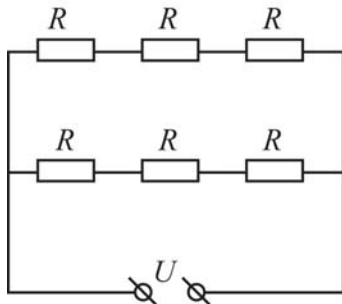
lielāka par jebkuru no citām shēmas pretestībām (voltmetri ir tuvu ideālajiem).

Ko rāda katrs no voltmetriem, ja rezistoru pretestības ir vienādas, bet ķēdes ieejā pieliktais spriegums ir $U = 4,5 \text{ V}$?



Atrisinājums.

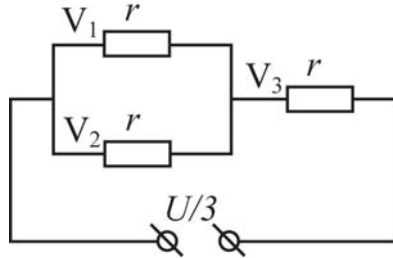
Ir būtiski, ka voltmetri nav ideāli, proti, caur tiem var plūst strāva (pretējā gadījumā atbilde ir nenoteikta, jo saglabājas punktā A sākotnēji uzkrātais lādiņš ar nenoteiktu lielumu). Apzīmēsim voltmetru iekšējo pretestību ar r . Tā kā $r \gg R$, tad strāva, kas plūst caur voltmetriem, ir daudz mazāka par strāvu, kas plūst caur rezistoriem, un pirmos var noteikt neatkarīgi no otrajiem. To darīsim divos posmos. Pirmajā posmā varam neievērot voltmetru ietekmi uz rezistoru ķēdes strāvu, tādēļ sprieguma kritumus uz rezistoriem aprēķināsim no shēmas bez voltmetriem:



Uz katra no triju rezistoru slēgumiem sprieguma kritums ir U , bet, tā kā rezistori ir vienādi, spriegums kritums uz katra ir $U/3$.

Tad, kad noskaidrota potenciālu starpība starp visiem rezistoru ķēdes punktiem, varam

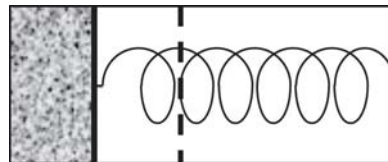
pāriet uz otro posmu, kurā jānosaka mazās caur voltmetriem plūstošās strāvas. Veidojot atbilstošo voltmetru shēmu, ievērosim, ka voltmetru V_1 un V_2 galos, kas pievienoti rezistoru ķēdei, ir vienāds spriegums, tādēļ tos var apvienot vienā punktā. Savukārt caur rezistoriem plūstošā strāva uztur starp V_2 un V_3 voltmetriem spriegumu $U/3$:



Lietojot šai shēmai paralēlā un virknes slēguma likumus, atrodam, ka sprieguma kritums uz voltmetriem V_1 un V_2 ir $U/9 = 0,5 \text{ V}$, bet uz voltmetra V_3 krit $2U/9 = 1 \text{ V}$. Šie arī ir voltmetru rādījumi.

9. uzdevums. Virzulis ar atspēri

Horizontāli novietotais hermētiskais siltumizolētais trauks ir sadalīts divās daļās ar nostiprinātu gāzes necaurlaidīgo virzuli. Trauka kreisajā pusē iepildīts viens mols ideālās vienatomu gāzes, labajā pusē ir vakuums (sk. zīmējumu). Cilindra vakuuma daļā starp virzuli un cilindra sienīņu ir nostiprināta nedeformēta atspere. Virzuli atbrīvo. Pēc līdzsvara iestāšanās tilpums, ko aizņem gāze, ir divkārtšojies.



Kā un cik reizi mainīsies gāzes temperatūra un spiediens? Virzuļa, cilindra un atspēres siltumietilpību neņem vērā.

Atrisinājums

Kvalitatīvi mēs varam secināt, ka atspere saspiešana notiek uz gāzes iekšējās enerģijas U rēķina, kas ideālai gāzei ir tieši proporcionāla absolūtai temperatūrai T . Tādēļ temperatūra samazināsies. Kvantitatīvajam risinājumam ir jāņem vērā, ka gāzes izplešanās notiek kvazistatiski, tādēļ termodinamikas sakarības ir lietojamas tikai sākuma un beigu stāvoklī. Tas nozīmē, ka uzdevuma risinājumā ir jāizmanto enerģijas saglabāšanas likums. Sākumstāvoklī ir jāņem vērā ideālās gāzes iekšējā enerģija $U_1 = \frac{3}{2}vRT_1$ savukārt beigu stāvoklī – gan gāzes iekšējā enerģija

$U_2 = \frac{3}{2}vRT_2$, gan saspiešanās atspere potenciālā enerģija $kx^2/2$. Šeit T_1 un T_2 ir attiecīgi gāzes sākuma un beigu absolūta temperatūra,

x ir virzuļa pārvietojums un k ir atspere stinguma koeficients. Enerģijas saglabāšanas likumu tātad var pierakstīt kā

$$U_1 = U_2 + kx^2/2.$$

Otrais vienādojums, kas nosaka beigu stāvokli, ir mehāniskais līdzsvars starp gāzes beigu spiedienu p_2 un atspere atgriežespēku kx : $p_2 = kx/S$, kur S ir virzuļa šķērsriezuma laukums. Apvienojot šos vienādojumus ar gāzes stāvokļa vienādojumiem

$p_1V_1 = vRT_1$ un $p_2V_2 = vRT_2$ un ņemot vērā, ka $V_1 = xS$ un $V_2 = V_1/2$, pēc vienkāršiem pārveidojumiem iegūstam atbildes:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{6}{7} \quad \text{un} \quad \frac{p_2}{p_1} = \frac{3}{7}.$$

Gan temperatūra, gan spiediens samazināsies.

OLIMPIĀDES REZULTĀTI

Uzdevums	Atzīme % (%)		
	Rīga	Daugavpils	Liepāja
1. <i>Žukovska svārsts</i>	48,4 (87,3)	40,0 (83,6)	43,9 (100)
2. <i>Atmosfēras masa</i>	67,9 (90,0)	59,0 (82,9)	51,1 (100)
3. <i>Neredzamā mušiņa</i>	26,6 (50,0)	8,7 (15,0)	17,2 (10,0)
4. <i>Loka izlādes krāsns</i>	62,1 (100)	73,7 (100)	78,8 (100)
5. <i>Bumba lietū</i>	32,1 (100)	11,7 (21,0)	15,0 (50,0)
6. <i>Pērtiķu sacensības</i>	23,6 (49,6)	17,3 (50,0)	11,4 (–)
7. <i>Vinnijs Pūks</i>	26,3 (65,8)	21,8 (90,0)	2,1 (–)
8. <i>Voltmetru slēgums</i>	16,6 (22,9)	6,0 (22,5)	2,5 (–)
9. <i>Virzulis ar atsperi</i>	26,3 (49,3)	9,1 (30,0)	1,5 (–)

Tabulā norādīti uzdevumu risināšanas rezultāti (t. i., vidējā atzīme procentos), iekavās – laureātu rezultāti. 🐦

Mūsu godājamo lasītāj!

Pirmoreiz gandrīz 20 gadu laikā *Zvaigžņotās Debess* ziemas laidienā nav ievietota aptaujas lapa. Taču jūsu vērtējums mums ir svarīgs kaut vai tāpēc, lai zinātu, cik (un vai) esam jums nepieciešami. Tāpēc tāpat kā iepriekšējos gados gaidām vēstules par 2009. gadā publicētiem jūsu prāt interesantākajiem **rakstiem** (autoriem), jūsu **ierosinājumus**, kritiskas **piezīmes**.

Lūdzam sniegt ziņas par sevi (vārds, uzvārds, nodarbošanās) un **pasta** (e-pasta) **adresi**, jo **līdz Meteņiem** saņemtās atbildes piedalīsies 2011. gada *Zvaigžņotās Debess* abonementu izlozē. Jau iepriekš pateicamies par atsaucību!

Redakcijas kolēģija

LATVIJAS 59. MATEMĀTIKAS OLIMPIĀDES
UZDEVUMU ATRISINĀJUMI

Uzdevumi publicēti *Zvaigžņotās Debess* vasaras numurā (39.–41. lpp.). Tālāk dotie atrisinājumi nevar kalpot par paraugu, kā noformēt olimpiādes darbu. Daudzkārt izlaistas pamatojumu detaļas. Iesakām lasītājam patstāvīgi novērst šīs nepilnības.

9. klase**9.1. Atrisinājums:** saskaņā ar Vjeta teorēmu

$$|x_1^2 - x_2^2| = 1 \Leftrightarrow |(x_1 - x_2)(x_1 + x_2)| = 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow |x_1 - x_2| = 1 \Leftrightarrow 2\sqrt{\frac{1}{4} - a} = 1 \Leftrightarrow a = 0,$$

kā arī

$$|x_1^3 - x_2^3| = 1 \Leftrightarrow |(x_1 - x_2)(x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2)| =$$

$$= 1 \Leftrightarrow |\sqrt{1 - 4a}((x_1 + x_2)^2 - x_1x_2)| = 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{1 - 4a}|1 - a| = 1 \Leftrightarrow 4a^3 - 9a^2 + 6a = 0 \Leftrightarrow a = 0.$$

9.2. Atrisinājums: trīs skaitļi.

Triju skaitļu piemērs ir $33 = 3 \cdot 11$, $34 = 2 \cdot 17$, $35 = 5 \cdot 7$. No četriem pēc kārtas ņemtiem naturāliem skaitļiem viens dalās ar 4; ja tas pats nav 4, tad tas nav vienkāršs. Tieši pārbaudot četru pēc kārtas ņemtu skaitļu kompleksus, kas satur 4, redzam, ka neviens no tiem neder.

...									
			1	2	3				
1	2	3	4	5	6				...
4	5	6	7	8	1	2	3		
7	8	1	2	3	4	5	6		
		4	5	6	7	8	1	2	3
		7	8	1	2	3	4	5	6
			4	5	6	7	8		
...			7	8	1	2	3		
				4	5	6			
				7	8				...

1. zīm.

9.3. Atrisinājums: $k = 8$.

Krāsojumu ar 8 krāsām sk. 1. zīm.

Parādīsim, ka ar 7 krāsām nepietiek.

Viegli saprast, ka 2. zīm. rūtiņās $1 \div 7$ visām krā-

1	2	3	
4	5	6	E
A	7	B	
	C	D	

2. zīm.

sām jābūt dažādām un izvairīties no 8. krāsas var tikai, krāsojot A krāsā 3 un B – krāsā 1. Cenšoties tālāk izvairīties no 8. krāsas, pakāpeniski iegūstam $C = 2$ un $D = 4$. Bet tad rūtiņai E nav piemērotas krāsas.

9.4. Atrisinājums: no viduslīniju īpašībām

trijstūrī AHB iegūstam $NM = \frac{1}{2}HB$ un

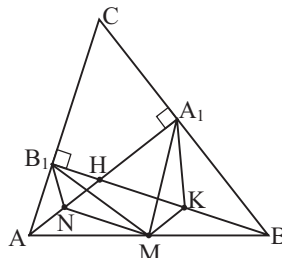
$KM = \frac{1}{2}AH$; tā kā mediāna pret hipotenūzu

ir puse no hipotenūzas, tad

$$B_1N = \frac{1}{2}AH = MK \text{ un}$$

$$A_1K = \frac{1}{2}HB = MN, \text{ kā arī}$$

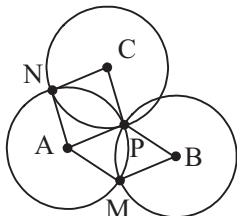
$$A_1M = \frac{1}{2}AB = B_1M. \text{ Lietojam pazīmi } mmm.$$



3. zīm.

9.5. Atrisinājums: a) pieņemsim, ka A noslēgumā ir visvairāk uzvaru. Ņemsim jebkuru citu tenisistu B. Ja A uzvarējis B, tad A ir spēcīgāks par B. Ja A zaudējis pret B, tad nevar būt, ka nav tāda C, ka $A \rightarrow C \rightarrow B$; ja tāda C nebūtu, tad B būtu vairāk uzvaru nekā A (uzvaras pret visiem tiem, pret ko uzvarējis A, un vēl uzvara savstarpējā spēlē ar A);

b) pieņemsim, ka turnīra noslēgumā ir divi čempioni A un B un to savstarpējā spēlē uzvarējis A. Aplūkosim visus tos spēlētājus, pret kuriem A ir zaudējis (tādiem jābūt, jo citādi B nevar būt čempions). Šo spēlētāju “apakšturnīra” čempions ir arī visa turnīra čempions (tieša pārbaude). Tātad, ja turnīrā ir divi čempioni, tad ir arī trešais.



4. zīm.

10. klase

10.1. Atrisinājums: viegli redzēt, ka ANCP un BMAP ir rombi, tāpēc nogriežņi NC un MB ir vienādi un paralēli. No tā seko vajadzīgais.

10.2. Atrisinājums: pastāv divas iespējas:

a) apskatāmie skaitļi ir

$$3k + 1; 3k + 2; 3k + 4; 3k + 5; \dots;$$

$$3k + 3n - 2; 3k + 3n - 1.$$

To summa ir

$$(6k + 3) + (6k + 9) + \dots + (6k + 6n - 3) = \\ = \frac{n}{2}(6k + 3 + 6k + 6n - 3) = 3n(2k + n),$$

tātad $n(2k + n) = 100$. Abi reizinātāji ir ar vienādu paritāti, tātad pāra skaitļi. Apskatot, kā 100 var sadalīt reizinātājos, iegūstam $n = 2$ vai $n = 10$; attiecīgi $k = 24$ vai $k = 0$;

b) apskatāmie skaitļi ir

$$3k + 2; 3k + 4; 3k + 5; 3k + 7; \dots;$$

$$3k + 3n - 2; 3k + 3n - 1; 3k + 3n + 1.$$

To summa pārsniedz a) summu par

$$(3k + 3n + 1) - (3k + 1) = 3n, \text{ tātad ir}$$

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

Iegūstam $n(n + 2k + 1) = 100$. Šoreiz n un

$(n + 2k + 1)$ ir dažādas paritātes, un otrs reizinātājs ir lielāks. Iegūstam iespējas

$$n = 1, k = 49; \quad n = 4, k = 10; \quad n = 5, k = 7.$$

10.3. Atrisinājums: sešpadsmit skaitļu gadījumā Andris ar 5 jautājumiem tos visus nevar aptvert. Ar 6 jautājumiem

$$a_1 a_2 a_3; \quad a_1 a_4 a_5; \quad a_1 a_6 a_7;$$

$$a_8 a_9 a_{10}; \quad a_{11} a_{12} a_{13}; \quad a_{14} a_{15} a_{16},$$

sareizinot iegūtās atbildes, Andris sasniedz mērķi.

Septiņpadsmit skaitļu gadījumā Andris sasniedz mērķi ar 7 jautājumiem

$$a_1 a_2 a_3; \quad a_1 a_2 a_4; \quad a_1 a_2 a_5; \quad a_6 a_7 a_8;$$

$$a_9 a_{10} a_{11}; \quad a_{12} a_{13} a_{14}; \quad a_{15} a_{16} a_{17}.$$

10.4. Atrisinājums: tā kā $|a + b| \leq |a| + |b|$, tad neviens saskaitāmais nepārsniedz 1, un

$S \leq 3$. Divi no skaitļiem x ; y ; z ir ar vienādu zīmi; attiecīgais saskaitāmais ir 1, tātad $S \geq 1$.

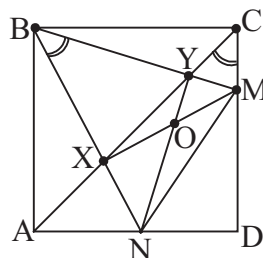
Ja $x = y = z = 1$, tad $S = 3$; ja

$x = y = 1, z = -1$, tad $S = 1$. Pieņemsim,

ka $1 < a < 3$. Viegli pārbaudīt, ka pie $x = 1$

un $y = z = \frac{a-3}{a+1}$ iegūstam $S = a$. Tātad S

vērtību apgabals ir $[1; 3]$.



5. zīm.

10.5. Atrisinājums: tā kā $\angle MBX = 45^\circ = \angle MCX$, tad punkti B; C; M; X atrodas uz vienas riņķa līnijas. Tā kā $\angle BCM = 90^\circ$, tad $\angle BXM = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$. Tātad MX ir $\triangle NBM$ augstums. Līdzīgi pierāda, ka NY arī ir $\triangle NBM$ augstums. Tātad O ir $\triangle NBM$ augstumu krustpunkts, no kā seko vajadzīgais.

11. klase

11.1. Atrisinājums: 3.

Progresijas ar trim locekļiem ir, piemēram, 1; 2; 3 vai 2; 5; 8. Pieņemsim, ka progresijas pirmie divi locekļi ir $f_k = a$ un

$$f_m = f_k + d = a + d > d.$$

Ievērosim, ka $f_{m+1} > f_m$ un

$$f_{m+2} = f_m + f_{m+1} > f_m + d.$$

Tātad trešais progresijas loceklis **var būt** tikai f_{m+1} ; tad jau nākamais Fibonači skaitlis $f_{m+2} = f_{m+1} + f_m > f_{m+1} + d$ ir pārāk liels, lai ietilptu mūsu progresijā. Tātad vairāk par trim locekļiem nevar būt.

11.2. Atrisinājums: tā kā $3^3 - 3 = 24$, tad meklējamais d nevar būt lielāks par 24. Pierādīsim, ka visi apskatāmie skaitļi dalās ar 24; tad būs pierādīts, ka $d = 24$.

Pie nepāra $n = 2k + 1$

$$n^n - n = n(n^{2k} - 1) =$$

$$= n(n^2 - 1)(n^{2k-2} + \dots + n^2 + 1) =$$

$$= (n-1)n(n+1) \cdot Q,$$

Q – vesels skaitlis. Skaitļi $n - 1$ un $n + 1$ ir viens otram sekojoši pāra skaitļi; tāpēc to reizinājums dalās ar 8. Viens no skaitļiem $n - 1$; n ; $n + 1$ dalās ar 3. Tā kā $\text{LKD}(3; 8) = 1$, tad $(n - 1)n(n + 1)$ dalās ar 24.

11.3. Atrisinājums: atņemot pirmo vienādojumu no otrā, iegūstam

$$(x^3 - y^3) = (x^2 - y^2) - (x - y)$$

$$(x - y)(x^2 + xy + y^2 - x - y + 1) = 0$$

$$\frac{1}{2}(x - y)[(x + y)^2 + (x - 1)^2 + (y - 1)^2] = 0$$

Acīmredzami kvadrātieka nav 0, tāpēc iegūstam $x = y$. Tālāk seko vienādojums

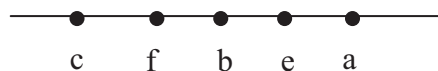
$$x^3 - x^2 - x = 0, \text{ no kurienes } x_1 = y_1 = 0;$$

$$x_{2,3} = y_{2,3} = \frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{5}}{2}.$$

11.4. Atrisinājums: apskatīsim visas Andra izvēlēto skaitļu starpības, no lielāka skaitļa atņemot mazāku. Šādu starpību pavisam ir 45. Tā kā tās ir robežās no 1 līdz 36, starp tām ir divas vienādas. Pieņemsim, ka tās ir $a - b$ un $c - d$, kur $a > c$. Ja visi skaitļi a ; b ; c ; d ir dažādi, tad no $a - b = c - d$ seko $a + d = b + c$, un Maija var izvēlēties a ; b ; c ; d . Atliek gadījums, kad $b = c$. Analizēsim sīkāk apskatāmo 45 starpību sistēmu. Pastāv divas iespējas.

A. Starp tām ir trīs vienādas; varam pieņemt, ka $a - b = c - d = e - f$, kur $a > c > e$. Ja $b \neq c$ vai $d \neq e$, rīkojamies kā iepriekš. Ja būtu $b = c$ un $d = e$, tad nevar būt $b = e$; tādā gadījumā $c = b = e = d$ un $c - d = 0$ – pretruna. Tāpēc vajadzīgos skaitļus iegūstam no vienādības $a - b = e - f \Leftrightarrow a + f = b + e$.

B. Starp 45 starpībām nav triju vienādu; tad ir 9 pāri vienādu starpību. Ja divi no šiem pāriem ir $a - b = b - c$ un $e - b = b - f$ (ar vienu un to pašu b), tad



6. zīm.

$a - e = f - c$ un mēs iegūstam $a + c = e + f$. Ja katram vienādo starpību pārim ir cits b , tad iznāk 9 dažādi b , bet tas nevar būt, jo b nav ne mazākais, ne lielākais no Andra izvēlētajiem 10 skaitļiem.

Visas iespējas izanalizētas.

11.5. Atrisinājums: ja X un Y ir attiecīgi

$\triangle ABD$ un $\triangle ABC$ iecentri, tad $\angle AYB =$

$$= 180^\circ - \frac{1}{2}(\angle BAC + \angle ABC) =$$

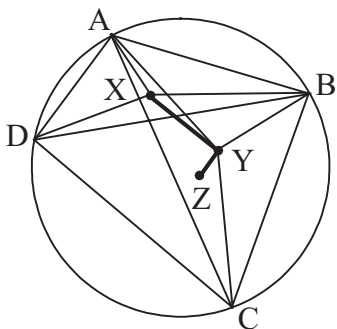
$$= 90^\circ + \frac{1}{2}\angle ACB$$

un līdzīgi $\angle AXB = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle ADB$. Tā kā

$\angle ACB = \angle ADB$, tad $\angle AYB = \angle AXB$.

Tātad punkti A , X , Y , B atrodas uz vienas riņķa

līnijas, tātad $\angle XYB = 180^\circ - \frac{1}{2}\angle DAB$.



7. zīm.

Ja Z ir $\triangle BCD$ iecentrs, tad līdzīgi iegūstam

$$\begin{aligned} \angle ZYB &= 180^\circ - \frac{1}{2} \angle DCB. \quad \text{Tāpēc} \\ \angle XYZ &= 360^\circ - \angle XYB - \angle ZYB = \\ &= \frac{1}{2} (\angle DAB + \angle DCB) = \frac{1}{2} \cdot 180^\circ = 90^\circ. \end{aligned}$$

Līdzīgi pierāda, ka arī citi vajadzīgie leņķi ir taisni.

12. klase

12.1. Atrisinājums: skaidrs, ka

$$x_1 + y_1 = x_2 + y_2 = \dots = x_{12} + y_{12} = 11$$

un $x_1 + \dots + x_{12} = y_1 + \dots + y_{12}$ (katrā spēlē viens uzvar un viens zaudē).

$$\text{Tāpēc } y_1 + \dots + y_{12} = 12 \cdot 11 \cdot \frac{1}{2} \text{ un}$$

$$x_1^2 + \dots + x_{12}^2 = (11 - y_1)^2 + \dots + (11 - y_{12})^2 =$$

$$= 121 \cdot 12 - 22(y_1 + y_2 + \dots + y_{12}) +$$

$$+ (y_1^2 + \dots + y_{12}^2) =$$

$$= 121 \cdot 12 - 22 \cdot 12 \cdot 11 \cdot \frac{1}{2} + (y_1^2 + \dots + y_{12}^2) =$$

$$= y_1^2 + \dots + y_{12}^2, \text{ k.b.j.}$$

12.2. Atrisinājums: ja Katrīnas uzrakstītais skaitlis ir $\overline{abc} = 100a + 10b + c$, tad visu

sešu no cipariem $a; b; c$ izveidojamo skaitļu summa ir $222(a + b + c)$, bet Maijas uzrakstīto skaitļu summa ir

$$\begin{aligned} &122a + 212b + 221c = \\ &= 5(a + b + c) + 9(13a + 23b + 24c). \end{aligned}$$

Tā kā $3434 \equiv 5 \pmod{9}$,

tad arī $5(a + b + c) \equiv 5 \pmod{9}$.

No tā izriet, ka $a + b + c \equiv 1 \pmod{9}$.

Tā kā $6 \leq a + b + c \leq 24$,

tad $a + b + c = 10$ vai $a + b + c = 19$.

Ja $a + b + c = 10$,

tad $n = 222 \cdot 10 - 3434 < 0$ – pretruna.

Ja $a + b + c = 19$,

tad $n = 222 \cdot 19 - 3434 = 784$.

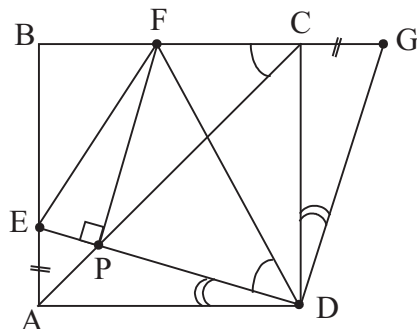
Tas arī apmierina visas uzdevuma prasības.

12.3. Atrisinājums: atliekam uz BC pagarinājuma $CG = AE$. Tad $\triangle DAE = \triangle DCG$, tāpēc $\angle ADE = \angle CDG$;

tātad $\angle EDG = 90^\circ$. Ap $DPFC$ var apvilkt riņķa līniju ($\angle P + \angle C = 180^\circ$),

tāpēc $\angle PDF = \angle PCF = 45^\circ$.

Tāpēc $\angle FDG = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$.



8. zīm.

Iegūstam, ka $\triangle EDF = \triangle GDF$ (mlm), tātad $EF = GF = GC + CF = AE + CF$, k.b.j.

12.4. Atrisinājums: pierādīsim, ka tāda vārdnīcu sistēma iespējama jebkuram nepāra skaitam valodu n , $n \geq 3$.

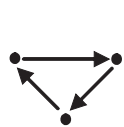
Bāze. Pie $n = 3$ rīkojamies, kā redzams 9. zīm.

Induktīvā pāreja. Pieņemsim, ka k valodām vārdnīcu shēma ietverta apgabalā Q (10. zīm.).

Pievienojot vēl divas valodas A un B, izveidojam shēmu, kas redzama 11. zīm.:

- ieviešam vārdnīcas, kas ļauj tulkot no A uz katru no iepriekšējām k valodām;
 - ieviešam vārdnīcas, kas ļauj tulkot no katras no iepriekšējām k valodām uz B;
 - ieviešam vārdnīcu, kas ļauj tulkot no B uz A.
- To, ka papildinātā vārdnīcu sistēma apmierina uzdevuma prasības $k + 2$ valodām, pārbauda tieši, apskatot visas iespējas.

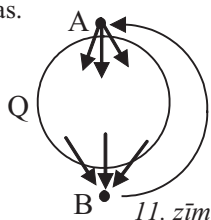
Uzdevums atrisināts.



9. zīm.



10. zīm.



11. zīm.

12.5. Atrisinājums: vienādojums pārveidojas par $x^4 + x^3 - 2x^2 - 6ax - 4a^2 = 0$.

Pārrakstīsim to formā

$$4a^2 + 6xa - x^4 - x^3 + 2x^2 = 0 \text{ un apskatīsim kā vienādojumu attiecībā uz } a \text{ ar parametru } x. \text{ Viegli iegūstam } a_1 = -\frac{1}{2}x^2 - x \text{ un } a_2 = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x.$$

Tāpēc sākotnējais vienādojums pārveidojas par $(x^2 + 2x + 2a)(x^2 - x - 2a) = 0$.

No šejienes $x = -1 \mp \sqrt{1 - 2a}$, ja $a < -\frac{1}{8}$;

$$x = -1 \mp \sqrt{1 - 2a} \text{ un } x = \frac{1}{2} \mp \sqrt{\frac{1}{4} + 2a},$$

$$\text{ja } -\frac{1}{8} \leq a \leq \frac{1}{2}; x = \frac{1}{2} \mp \sqrt{\frac{1}{4} + 2a},$$

$$\text{ja } a > \frac{1}{2}.$$

JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ

«Rosetta» trešo reizi tuvojas mājām

Šis iespaidīgais mūsu planētas attēls tika notverts ar *OSIRIS* instrumentu uz *ESA*'s komētu mednieka *Rosetta*, kad kosmiskā zonde tuvojas Zemei, lai trešo un pēdējo reizi nošūpotos gar dzimto planētu. Ciešākā pietuvošanās bija sagaidāma 8:45 *CET* (Centrāleiropas laiks) 2009. gada 13. novembrī.

Attēls izveidots, apvienojot trīs attēlus ar oranžu, zaļu un zilu filtru. Izgaismotais sirpis ir centrēts aptuveni apkārt Dienvidpolam (dienvidi attēla apakšā). Antarktīkas apveids ir redzams zem dienvidpolārā viesuļa mākoņiem. Ledus blā^{ki} krasta līnijas priekšā ar to spēcīgo atspulgu ir cēlonis ļoti spožiem plankumiem uz attēla.

OSIRIS (*Optical, Spectroscopic, and Infrared Remote Imaging System*) ir platleņķa kamera un šaurleņķa kamera, lai iegūtu augstas izšķiršanas attēlus komētu kodoliem un asteroīdiem, kam *Rosetta* iet garām savā 10 gadu ceļojumā uz 67P/Čurjumova-Gerasimenko komētu, ko sasniegs 2014. gadā. Tas palīdzēs labāko nolaišanās vietu atrašanā.

Sk. arī Pundure I. Rosetta – kosmiskā "biljarda bumba" Saules sistēmā. – "ZvD" 2007, Vāsara (196), 23.-24.lpp. un Rozetas OSIRISa skats uz Zemi naktī. – "ZvD" 2008, Pavasaris (199), 52.lpp.

I.P.

Skats uz Zemi no 633 000 km attāluma, iegūts 2009. gada 12. novembrī 13:28 *CET* ar *OSIRIS* šaurleņķa kameru. Izšķirtspēja 12 km uz pikseli.

ESA

53

JĀNIS JAUNBERGS

MARSIEŠU TĒRAUDS

Kā divdesmitā gadsimta sākumā Sahāras kaļķakmeņu plakankalnēs novēroja Antuāns Sent-Ekziperi, uz Zemes ir vietas, kur meteorīti krājas kā krituši āboli zem kosmiskas ābeles. Tie ir tuksneši, kas miljonus gadu nav mainījušies, kur erozija ir lēna un meteorīti netiek aprakti zem jauniem nogulumiežu slāņiem. Miljons gadus vidēji ap simts meteorītu sasniedz Zemes virsmas katru kvadrātkilometru. Pastaigājot pa tādu tuksnesi, ik pa brīdim var atrast kādu neparastu tumšu akmeni vai dzelzs gabalu, kas nav radies uz Zemes.

Tāpat ir uz Marsa, kur asteroidu joslas tuvuma dēļ meteorīti krīt vēl biežāk. Tāpēc arī ceļojumos pa Marsa virsmu ir lielas izredzes atrast meteorītus, pat ja tie netiek īpaši meklēti.

Gludais *Terra Meridiani* lidzenums ar tumšajām smiltīm un gaišajiem ģipša akmeņiem ir ideāla vieta nejaušai neparastu objektu atrašanai. Marsa mobilis *Opportunity* pirmo meteorītu atklāja jau pirms pieciem gadiem (2005. gada janvārī) nepilnu kilometru no savas nolaišanās vietas, kad tas pētīja savas izlietotās aeročaulas atliekas. Tumšais basketbola bumbas lieluma meteorīts, ko nodēvēja par *Heat Shield Rock*, atradās pavisam netālu un uzreiz piesaistīja uzmanību, jo krasi atšķīrās no apvidus tipiskajiem gaišajiem akmeņiem. Aizdomas par objekta ārpus Marsa izcelsmi apstiprinājās, kad *Opportunity* mobilis uzņēma rentgenfluorescences spektrus. Tas bija pavisam parasts dzelzs meteorīts, kādu Zemes muzeju noliktavās un privātkolekcijās jau ir ap piecsimt tonnu.

Viens meteorīts var būt nejaušība, tomēr atradumi atkārtojās. Marsa mobilī pārvietoja lēnām, taču vienmēr fotogrāfē apvidu, un vadības komanda uz Zemes šīs fotogrāfijas rūpīgi apskata. Septiņpadsmit kilometrus pēc

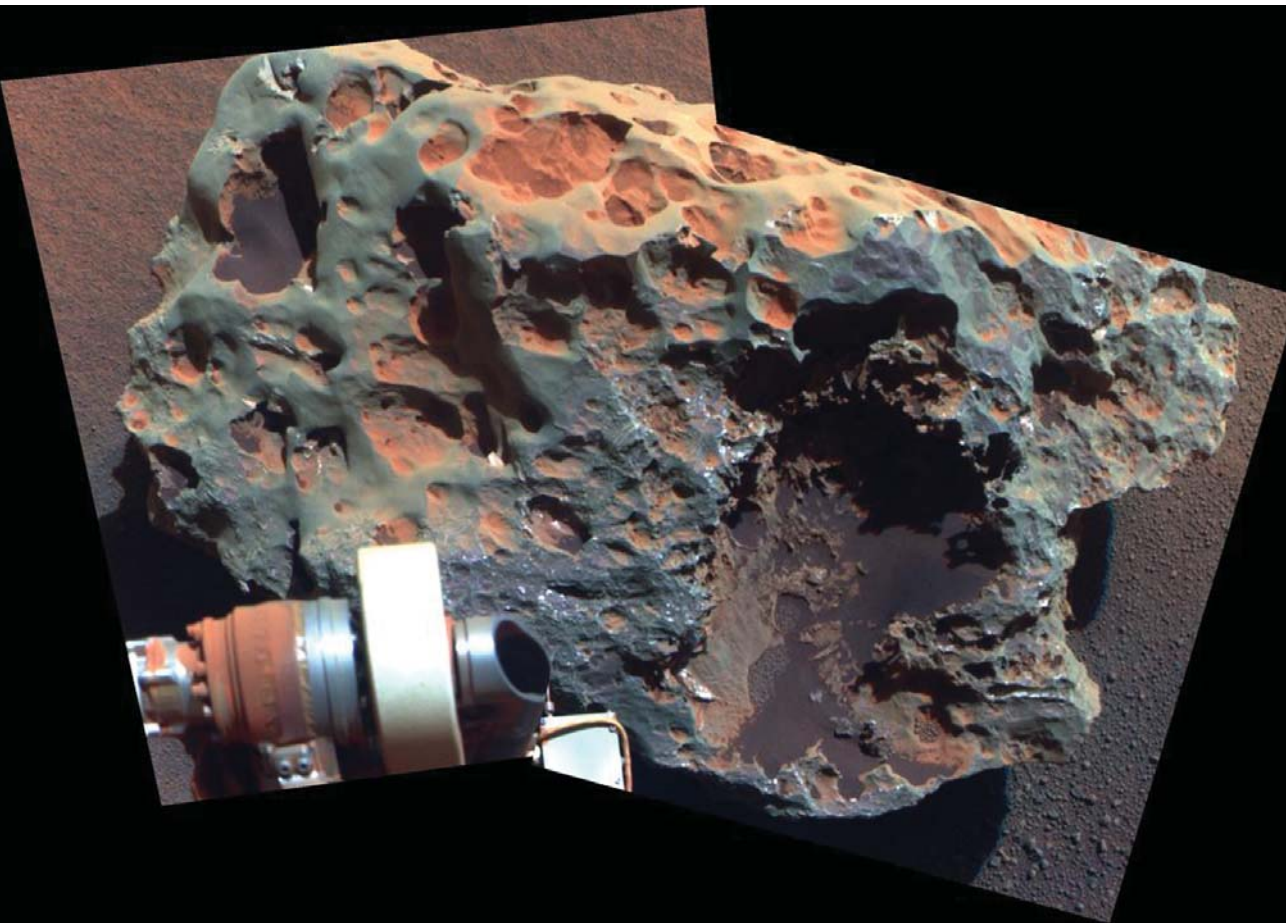
pirmā meteorīta *Opportunity* pabrauca garām daudz lielākam eksemplāram, ko Zemes cilvēki nākamajā dienā pamanīja robota atsūtītajos attēlos. Robotam nācās pagriezties atpakaļ un paskatīties rūpīgāk. Simtiem kilometru plašajā kāpu lidzenumā tiešām bija uziets pustonnu smags dzelzs meteorīts, ko nosauca par *Block Island*. Septiņsimt metru tālāk atradās vēl viens nedaudz mazāks dzelzs meteorīts, kas ieguva *Shelter Island* vārdu.

Uz Zemes nav nekas neparasts, ja viena bolīda atliekas atrodas pārdesmit kilometru attālumā. Nav zināms, vai šie dzelzs meteorīti nokrita vienā dienā, taču pēc rūpīgas *Block Island* izpētes var diezgan droši apgalvot, ka tas noticis pirms vairāk nekā miljarda gadu. Par to liecina ļoti izturīgā dabiskā dzelzs-niķeļa sakausējuma erozijas pakāpe. Dažādu metālisko kristālu parādīšanās uz meteorīta virsmas liecina, ka laika zobs pat uz aukstā un sausā Marsa lēnām sagrauž materiālu, kas visai līdzīgs nerūsošajam tēraudam. Meteorīta sastāvā ietilpstošie cietākie dzelzs-niķeļa kris-



Pirmo meteorītu uz Marsa – *Heat Shield Rock* – atrada 2005. gada janvārī.

NASA/JPL/Opportunity foto



Sešdesmit centimetru garo *Block Island* meteorītu atrada 2009. gada augustā.

NASA/JPL/Opportunity foto

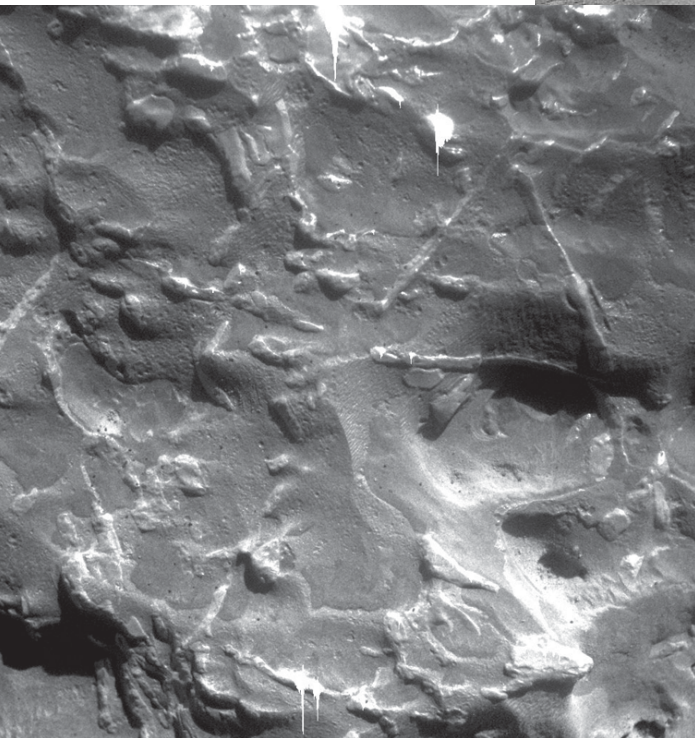
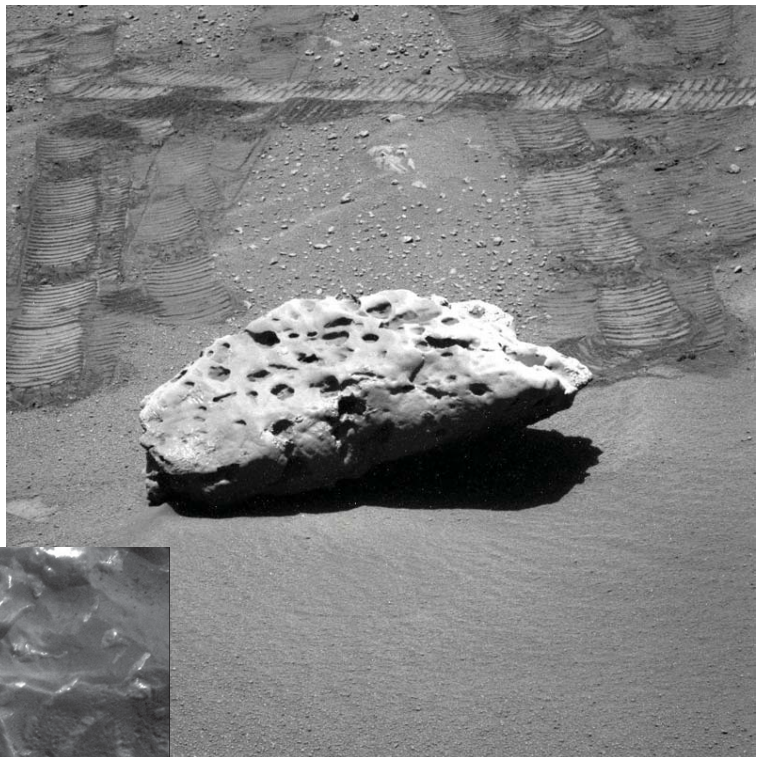
tāli, ko sauc par taenītu, izrādījās sadēdējuši ievērojami lēnāk par tos ietverošo mikstākās dzelzs jeb kamacīta matricu, atklājot ģeometriskus zīmējumus uz Marsa abrazīvajiem putekļiem ilgstoši pakļautā meteorīta virsmas. Tādi novērojumi jau paši par sevi ir vērtīgi Marsa dabas izpratnei.

Otra secinājumu ķēde izriet no *Block Island* meteorīta lielajiem izmēriem un tātad arī no masas. Pašreizējā Marsa atmosfēra nespētu pietiekami nobremzēt kompakto pus-tonnu smagu objektu, kas no starpplanētu telpas ierastos ar vismaz Marsa otro kosmisko

ātrumu, tātad ne mazāk kā pieciem kilometriem sekundē. Ja tāds meteorīts kristu tagad, tas ieurbtos Marsa grunti ar virsskaņas ātrumu un nepaliktu vienā gabalā. Acīmredzot *Block Island* krišanas brīdī Marsam bija biezāka atmosfēra, kas varēja meteorītu nobremzēt līdz zemskaņas ātrumam. Par Marsa kādreiz biezāko atmosfēru ir daudz spriests, vadoties no senām ūdens pazīmēm minerālos un ledāju atstātajām gultnēm, taču lielle meteorīti, ja to krišanas brīdī varētu precīzi noteikt, dotu jaunu pieeju Marsa vēstures hronoloģijai. Diemžēl ar portatīvajiem Marsa mobīlu instrumen-

tiem tik precīzi mērījumi pašlaik nav iespējami – šos paraugus nāktos nogādāt Zemes laboratorijās kosmiskās radiācijas pēdu noteikšanai.

Varbūt meteorītu vākšana uz Marsa kļūs par galveno mērķi kādai no turpmākajām zinātniskajām misijām? Pašlaik šie meteorīti guļ Marsa putekļos nevienam nezināmi un nevajadzīgi, tomēr var pienākt brīdis, kad tie tiks uzlasīti – varbūt zinātniskos nolūkos, bet varbūt arī to metāla vērtības dēļ. Tāpat kā pirmie dzelzs kalēji uz Zemes izmantoja reto, taču lietošanai gatavo meteorītu “nerūsošo



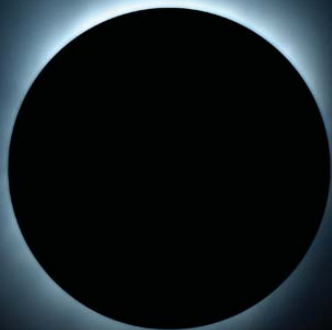
Block Island meteorīta mikrofotogrāfija skaidri parāda dzelzs-niķeļa kristālus, kas miljoniem gadu laikā veidojušies kāda sen sadragāta asteroida dzīlēs. *NASA/JPL/Opportunity* foto

Opportunity mobilis 2009. gada oktobrī nofotografēja piecdesmit centimetru garo *Shelver Island* meteorītu. Fonā redzamas mobīla riteņu pēdas. *NASA/JPL/Opportunity* foto

tēraudu”, tā varbūt arī pirmie marsieši sev vajadzīgās nerūsošā tērauda detaļas izgatavos no Marsa lidzenumos viegli atrodamajiem asteroidu fragmentiem. Nekas nav zināms par niķeļa, kobalta un citu vērtīgu metālu atradnēm uz Marsa, taču vismaz par meteorītiem varam būt droši – to sastāvs un pārstrādes iespējas ir skaidras ikvienam potenciālajam marsietim.

Saites:

Jaunākie *Opportunity* attēli no Marsa – <http://qt.exploratorium.edu/mars/opportunity/>
Marsa mobīlu *Spirit* un *Opportunity* lapa: <http://marsrovers.nasa.gov/home/index.html>



Pilnā fāzē 22. jūlijā plkst. 1:45 UT Maksutova teleskops (*Celestron*, $D = 100$ mm, $F = 1325$ mm) ar 0,5 reižu optisko reducētāju un *Olympus 420* digitālā kamera (*ISO-800*, $1/8$ s ekspozīcija).

JURIS KAULIŅŠ

NECERĒTA VEIKSME ĶĪNĀ jeb KĀ VĒROJĀM 21. GS. ILGĀKO PILNO SAULES APTUMSUMU!

2008. g. vasarā biju aizbraucis uz Sibīriju, lai novērotu 1. augusta pilno Saules aptumsumu. Tomēr tikai dažas minūtes pirms pilnās fāzes sākuma Saulei priekšā aizgāja mākoņi un liedza skatīt aptumšoto Sauli ar skaisto vainagu ap to... Tāpēc gandrīz tulīt radās doma par došanās uz Ķīnu, lai novērotu 2009. g. 22. jūlija aptumsumu. Sevišķu interesi radīja

fakts, ka šis bija pats ilgākais pilnais Saules aptumsums visā 21. gs. – Klusajā okeānā pilnās fāzes ilgums sasniedza pat 6,5 minūtes. Parasti pilno aptumsumu ilgums ir apmēram 2–3 minūtes.

Pilnā aptumsuma josla šķērsoja Indiju, Nepālu, Butānu, Birmu, Ķīnu, dažas Japānas saliņas un Kluso okeānu. Indijā bija ļoti maza

skaidra laika varbūtība, agrs rīts un samērā mazs ilgums. Rajoni starp Indiju un Ķīnu ir visai grūti pieejami, un arī laika apstākļi ne pārāk stabili. Toties Šanhaja Ķīnā ir pietiekami ērti sasniedzama no Eiropas un skaidra laika varbūtība jūlijā šeit ir samērā liela. Ari aptumsuma ilgums tur sasniedza jau gandrīz 6 minūtes – maksimālais aptumsuma laiks joslas kontinentālajā daļā.

Kā jau tas bijis līdz šim, pats sāku organizēt ceļojumu un meklēt lidzbraucējus. Diezgan drīz kļuva skaidrs, ka veidosies trīs interesentu grupas ar atšķirīgām programmām un izmaksām. Agnese Zalcmane organizēja braucienu ar vilcieniem turp un lidmašīnām atpakaļ. Sava eksotika bija, tomēr ceļojums ilgs (apmēram trīs nedēļas) un diezgan dārgs. Gata Šķilas plāni jau bija līdzīgāki manējiem. Tomēr arī viņa ceļojuma izmaksas tika prognozētas lielas.

Diezgan drīz kļuva skaidrs, ka būsīm pieci – Inta, Zanda (viņa bija lidzbraucēja arī 2008. g. Sibīrijas ceļojumā), Nils, Agate un es. Janvāra beigās biļetes uz Šanhaju (caur Amsterdamu) un atpakaļ mēs nopirkām par



Debesskrāpi Šanhajas Pudongas rajonā.

Ls 370. Pavasarī gan *KLM* paziņoja par lidojumu pārtraukšanu uz Rīgu, un maršruts kļuva garāks – Rīga, Prāga, Amsterdamā un Šanhaja. Maijā internetā rezervējām viesnīcu. No lielā piedāvājuma izvēlējamies nedārgo trīszvaigžņu *Metropoli* pašā Šanhajas centrā. Jāatzīst, ka izvēle bija laba gandrīz vai no visiem aspektiem! Jūnijā bez problēmām nokārtojām Ķīnas vīzu. Kopējie izdevumi visam (ieskaitot lidmašīnas biļetes) bija apmēram Ls 500.

16. jūlijā izlidojām no Rīgas uz Prāgu.

Rokas bagāžā es līdzi vedu 100 mm Maksutova teleskopu, 50 mm refraktoru, digitālo un parasto spoguļkameru, kā arī portatīvo datoru. Lielajā bagāžas koferi atradās abu instrumentu statīvi. Prāgā pārsēdamies uz Amsterdamas lidmašīnu. Un tad no Amsterdamas sekoja 10,5 stundu ilgais pārlidojums ar *Boeing 747* pāri visai Eirāzijai. Interesanti, ka lidojām pāri Latvijai Kolikas un Ainažu apkārtnē. 17. jūlijā ap dienas vidu ielidojām milzīgajā Pudongas lidostā, kas atrodas apmēram 30 km no



Skats uz Šanhaju no Pasaules tirdzniecības centra skatu platformas 101. stāva, gandrīz 500 m augstumā!



Debesu templis Pekinā.

Šanhajas. Šeit reāli saskārāties ar cūku gripu – pienāca cilvēki ar maskām uz sejas un aizveda mani uz telpu kaut kur nostāk. Sliktā angļu valodā paskaidroja, ka mērišot man temperatūru un pārbaudišot, vai man nav cūku gripas infekcijas. Izmērija temperatūru, apskatīja kaklu, secināja, ka viss ir normāli un pēc tam palaida tālāk uz izeju. Arī vēlāk Ķīnā šur tur manījām cilvēkus maskās un uzrakstus par šo infekciju. No lidostas uz Šanhaju braucām ar supermoderno *MAGLEV* ātrvilcienu uz magnētiskā spilvena. Tas traucās ar maksimālo ātrumu 431 km/h, un 8 minūtēs mēs jau bijām Šanhajā! Ši ir visgarākā tāda veida satiksmes līnija pasaulē.

Pirmās divas dienas pavadījām Šanhajā. Uzreiz bija jūtams lielais cilvēku daudzums un nemierīgā pilsētas gaisotne. Nav jau arī brīnums – Šanhajā ir apmēram 20 miljonu iedzīvotāju, un tā ir lielākā Ķīnas un viena no lielākajām pasaules pilsētām. Tā ir arī pasaules mēroga finanšu, tirdzniecības un rūpniecības centrs. Vecajā pilsētas daļā Huanpu upes kreisajā krastā vietas ir maz, ielas – šauras. Tāpēc daudz tiek būvētas augstceltnes un debesskrāpji. Kontrasti ir lieli – modernas augstceltnes, lepnas banku un firmu pārstāvniecības, lieli tirdzniecības centri. Turpat netālu atrodas arī necilas ēkas, sīkas bodītes, vienkāršas ēstuves. Uz ielām var redzēt modernas mašīnas, tomēr daudz ir arī velosipēdu, mopēdu, velo un moto rikšu. Ielas jāšķēr-

so pietiekami uzmanīgi. Maksimumstundās transports ir noslogots. Par to pārliecinājamies, kad tikai ar lielām pūlēm iespiedāties metro vagonā, pēc tam bija problēmas ar izkāpšanu vajadzīgajā pieturā!

Šanhajā apskatījām un apmeklējām slaveno Bundu un moderno Pudongas rajonu Huanpu upes labajā krastā. Bunds ir Šanhajas rajons gar Huanpu upes kreiso krastu, tas būvēts 20. gs. pirmajā pusē līdz Otrajam pasaules karam. Tas ir koloniālā perioda atspoguļojums – ēkas savulaik būvējušas rietumvalstīs savām banku un tirdzniecības kompāniju pārstāvniecībām. Vērojami dažādi arhitektūras stili, tāpēc reizēm Bundu sauc par pasaules arhitektūras muzeju.

Huanpu upes labajā krastā pretī Bundam atrodas jaunais un modernais Šanhajas



Pekinas senās observatorijas instrumenti.



Teleskopa montāža.

rajons – Pudonga. Tas ir izveidojies pavisam nesen, un turpinās aktīva augstceltņu un debesskrāpju celtniecība. Šeit atrodas daudzu firmu un banku pārstāvniecības, kā arī viesnīcas. Vairākas celtnes pārsniedz 400 m augstumu. Gandrīz 500 m augstais Šanhajas Pasaulē. Uzbraucām pašā augšā – no turienes paveras iespaidīga Šanhajas panorāma!

Pēc tam ar vilcienu uz divām dienām aizbraucām uz Pekinu. Tur mēs apmeklējām tradicionālos apskates objektus – Lielo Ķīnas mūri, Tjananmeņas laukumu, Debesu templi un Aizliegto pilsētu. Jāsaka, ka Debesu templis man atstāja pat lielāku iespaidu nekā Aizliegtā pilsēta! Pabijām arī senajā Pekinas observatorijā. Interesanti bija aplūkot labi saglabātos viduslaiku astronomu instrumentus, ar kuriem viņi senatnē novēroja zvaigznes un planētas, noteica laiku un datumus. Starp citu, jau Senajā Ķīnā liela uzmanība tika pievērsta aptumsumiem, un viens no astronomu uzdevumiem tolaik bija aprēķināt, kad tie būs. No hronikām zināms, ka apmēram pirms 4000 gadiem dzīvību zaudēja divi ķīniešu astronomi Hi un Ho, jo nebija paredzējuši konkrētu Saules aptumsumu.

21. jūlija rītā atgriezāmies no Pekinas Šanhajā. Šajā dienā bijām pastaigā pa vēl vienu savdabīgu rajonu – Franču koncesiju. Tomēr galvenā dienas tēma bija laika apstākļi un to

prognoze nākamās dienas rītam. Diemžēl laika apstākļi mainījās un strauji pasliktinājās. Lai varētu sekot situācijai, es izmantoju no mājām līdzpaņēmo portatīvo datoru. Nekas labs nebija gaidāms – no ziemeļrietumiem Šanhajas reģionam tuvojas plaša mākoņu fronte. Vērojot situāciju, secināju, ka jābrauc uz Dishui ezera rajonu – varbūt austrumu vējš tomēr vēl atspiedīs (noturēs) mākoņus, lai varētu redzēt aptumsumu. Dienā saņēmām ziņi no Gata Šķilas, ka viņi braukšot pa Donhai tiltu uz Jangšanas salu. Tas ir apmēram tajā pašā virzienā kā Dishui ezers, tikai apmēram 35 km tālāk no Šanhajas nekā manis izraudzītā vieta. Viņš pat piedāvāja pievienoties viņiem, jo esot brīvas vietas busiņā. Es tomēr paliku pie sava varianta un pasūtīju taksoometru. Norunājām, ka izbrauksim plkst. 6:30 un tas maksās 400 juaņu (apmēram Ls 30).

No rīta izrādījās, ka tas nav taksometrs, bet privātais busiņš – acīmredzot tā vietējie piepelnās. Mūsu gadījumā pat vēl labāk – trijātā varējām ļoti ērti izvietoties. Nils un Agate izlēma nebraukt un palika novērot aptumsumu turpat Šanhajā.

Dishui ezers ir mākslīgi veidots, apaļas formas, apmēram 2,5 km diametrā. Tā centrā ir mākslīgi veidota sala, pats ezers ietilpst piejūras parkā, kas izveidots pirms apmēram pieciem gadiem. Agrāk tur bijusi purvainā zemiene, ko regulāri applūdinājuši jūras un liča ūdeņi. Atrodas apmēram 50 km uz dienvidaustrumiem no Šanhajas. Braucot pa ceļiem, attālums bija apmēram 75 km. Jāteic, ka šis ezers jau no pašā sākuma manos plānos bija kā viena no potenciālajām novērošanas vietām.

Izbraucot no Šanhajas, bija gandrīz vienlaidus nomākušās debesis un brīžiem pat uzlija... Tomēr ezera rajonā lietus nelija un šur tur mākoņos bija pa kādai spraugai. Ap plkst. 8:00 ieradāmies novērošanas vietā pie ezera, līdz pilnās fāzes sākumam palika apmēram 1,5 h. Pirms mums šeit jau bija ieradušās divas palielas ārzemnieku grupas. Vieni bija no



Pilnā fāze 22. jūlijā plkst. 1:44 UT.

ASV, otri no Grieķijas (vietējos ķīniešus gandrīz nemanīja). Viņi jau bija uzstādījuši savus instrumentus aptumsuma novērošanai. Mēs izvietojāmies turpat blakus viņiem, gandrīz pašā ezera krastā. Es sāku ātri skrūvēt un montēt savu 100 mm Maksutova teleskopu *Celestron NexStar 4 SE* ar 0,5 reižu optisko reduktoru. Teleskopam pievienoju *Olympus E-420* digitālo spoguļkameru aptumsuma fotografēšanai. Uz īsu brīdi Saule pavidēja starp mākoņiem, tomēr pēc teleskopa uzstādīšanas tā arī vairs neparādījās. Līdz ar to es nevarēju uzvadīt teleskopu uz Sauli, lai tas sekotu tās kustībai, un nofokusēt attēlu. Ilgu laiku izskatījās, ka cerību uz aptumsuma novērošanu nav nekādu. Sazinājos ar Gati Šķīlu Jangšanas salā – arī pie viņiem bija diezgan bezcerīga situācija. Mūsu kaimiņi no blakus grupām jau pat sāka novākt instrumentus. Es savukārt tā arī neuzstādīju savu 50 mm refraktoru, kam bija paredzēts pievienot filmiņu spoguļkameru... Labi, ka nesāku vākt nost teleskopu!

Tomēr izrādījās, ka biju uzminējis gandrīz vai vienīgo pareizo vietu Šanhajas apkārtnē! Apmēram piecas minūtes pirms pilnās fāzes sākuma starp mākoņiem parādījās šaurais Saules sirpis – mākoņu frontē bija izveidojusies brīva zona. Tad tikai sākās steiga, stress un drudzaina darbošanās – pēc iespējas ātri vajadzēja notēmēt teleskopu uz Sauli, nofokusēt attēlu, uzstādīt fotoaparātam atbilstošās programmas un ekspozīcijas. Kamēr ar visu



Pilnā fāze plkst. 1:46 UT.

to ņēmos, iestājās pilnā fāze un kļuva tumšs. Vēl bija jāatrod un jāpaņem fotoaparāta distances vadības pults. Ja kāds būtu filmējis visu šo manu darbošanos, tas izskatītos diezgan smieklīgi, iespējams, pat traģikomiski! Kad to izdarīju, jau bija pagājis diezgan ilgs laiks kopš pilnās fāzes sākuma. Labi, ka šis aptumsums bija daudz ilgāks nekā parasti – vēl palika laiks, lai izdarītu vairāk nekā desmit uzņēmumus, no kuriem labākie bija pašas beigās. Viss šis skaistais brīdis pagāja vienā elpas vilcienā!

Kad parādījās pirmais Saules stars, atskanēja skaļas gaviļas un ovācijas – savu prieku un sajūsmu izteica mūsu kaimiņi no ASV un Grieķijas. Vairāki no viņiem pat nometās ceļos, lai pateiktos Dievam un gariem par neticamo (necerēto) veiksmi! Laikam jau tas ir liktenīgi – veicas neatlaidīgajiem. Pirms gada Altajā bija tieši pretēji – apmēram 10 minūtes pirms pilnās fāzes sākuma Saulei priekšā aizgāja mākonis... Vēlāk uzzinājām, ka mēs bijām vienīgie no Latvijas, kuri redzēja šo pilno aptumsumu. Agneses Zalmanes grupa novēroja aptumsumu Jinshanvejā, pie Hanžou liča, uz rietumiem no mums. Viņi atsevišķos brīžos bija redzējuši daļējo fāzi, tomēr pilno – ne. Gata Šķīlas grupai nepaveicās visvairāk – praktiski neko nebija redzējuši no aptumsuma. Nils un Agate, kuri palika Šanhajā, pilnās fāzes laikā pieredzēja lietu un arī gandrīz neko no aptumsuma neredzēja...



Daļējā fāze plkst. 2:01 UT, caur filtru, 1/500 s ekspozīcija.

Interesanta bija cikāžu uzvedība. Pirms pilnā aptumsuma sākuma to sisināšana radīja diezgan lielu fona troksni. Aptumsuma pilnās fāzes laikā iestājās pilnīgs klusums, un pagāja apmēram 10 minūtes pēc tā beigām, kad atkal cikādes atjēdzās un atsāka savu skaļo dziesmu!

Pēc pilnā aptumsuma beigām vēl apmēram 20 minūtes varēja novērot un fotografēt daļējo fāzi, kad atkal Saulei priekšā aizgāja mākoņi. Paguvu uzņemt vēl diezgan daudzas fotogrāfijas. Mūs pa šo laiku bija apstājuši nedaudzi vietējie ķīnieši, kuri ar interesi vēroja manu darbošanos. Tas arī bija viss, jo mākoņi vairāk neizklīda. Vēl vairāk – apmēram pēc pusstundas sāka liet! Tāpēc diezgan



No kreisās: Inta, es un Zanda pēc sekmīgas aptumsuma novērošanas!



Daļējā aptumsuma novērošana un fotografēšana pēc pilnās fāzes beigām. Ķīnieši izrādīja lielu interesi par mūsu darbošanos!

steidzīgi nācās novākt un sapakot teleskopu. Līdz ar lietus sākumu uzsākām braucienu atpakaļ uz Šanhaju. Pilsētā bija mašīnu sastrēgumi, tomēr nedaudz pēc plkst. 12:00 jau bijām atpakaļ savā viesnīcā.

Vakarā visi pieci kopīgi atzīmējām un pārspriedām tikko notikušo aptumsumu un līdz šim ceļojumā piedzīvoto. Optimistiski un labā noskaņojumā pēc tam gājām gulēt. Šī bija pēdējā diena mums visiem pieciem kopā. Es un Inta nākamajā dienā lidojām atpakaļ un mājām. Zanda un Nils ir mākslinieki. Turklāt Zanda ir Rīgas Porcelāna muzeja direktore. Tāpēc ļoti saprotama bija došanās uz Ķīnas porcelāna un keramikas centru Dzindedžeņu – viņi palika Ķīnā vēl uz vienu nedēļu.

Šis ne pārāk ilgais ceļojums bija visai aktīvs un piesātināts. Guvām ļoti daudz un dažādus spilgtus iespaidus. Ir liels apmierinājums, gandarījums par kopumā veiksmīgo ceļojumu un novēroto aptumsumu faktiski bezcerīgos apstākļos! Pamazām top plāni ceļojumiem uz nākamajiem pilnajiem Saules aptumsumiem. Tiesa, tie būs pavisam tālos un eksotiskos pasaules nostūros un būs grūti tos realizēt lielo izmaksu dēļ. 2010. g. 11. jūlijā aptumsums būs Franču Polinēzijā un Lieldienu salā. 2012. g. 13./14. novembrī – Austrālijā. Tomēr ir vērts! 🐸

PĒC 20 GADIEM ĒRĢĻOS

Starptautiskā astronomijas gada vasaras kalendārā amatieru astronomijas seminārs *Ērģļa tau* bija atzīmēts kā viens no galvenajiem pasākumiem, kura mērķis bija pulcēt gan vaļasprieka astronomus, gan vienkāršus astronomijas interesentus, lai kopīgi pavadītā nedēļas nogalē dalītos savos iespaidos par astronomijas aktualitātēm, agrāko gadu semināriem un, kā ierasts, veiktu debess spidekļu novērojumus, vienlaikus novērtējot arī dažādu optisko instrumentu iespējas. 2009. gads bija ļoti nozīmīgs arī paša semināra vēsturē, jo tieši pirms 20 gadiem tika rīkots pirmais vasaras astronomijas seminārs, kas tā pirmsākumos bija plašāk pazīstams kā astronomijas nometne. Tieši tādēļ semināra organizatori par *Ērģļa tau* norises vietu bija izvēlējušies Ērģļus, kuru pievārtē 1989. gada vasarā vairāki amatieru astronomijas entuziasti pirmo reizi pulcējās, lai iedibinātu šobrīd par tradīciju kļuvušo vasaras astronomijas pasākumu, kura nosaukums arī ir cēlies no Ērģļiem.

Ērģļi 7. augusta pēcpusdienā viesus no dažādiem Latvijas novadiem sagaidīja ar vasarīgi siltu un saulainu laiku. Pēc reģistrācijas un apmešanās mājīgajās Ērģļu arodvidusskolo-



1. att. Ilgonis Vilks stāsta par pagātnes un nākotnes teleskopiem.



2. att. Gatis Šķila dalās savos iespaidos par pilnā Saules aptumsuma novērojumiem Ķīnā.

las jauniešu tūrisma mītnes telpās semināra dalībnieki iesaistījās pirmajās *Ērģļa tau* programmā paredzētajās aktivitātēs. Šoreiz nebija plānoti speciāli projekti komandām, taču tām bija iespējas pašām vienoties par tēmām gan dienas, gan nakts laikā realizējamiem uzdevumiem. Vakara pasākumu cikls turpinājās ar Mārtiņa Gilla lekciju par Starptautiskā astronomijas gada aizvadīto mēnešu svarīgākajiem notikumiem, kā arī Ilgoņa Vilka stāstījumu par teleskopu pirmsākumiem un nākotnes vīzijām (*sk. 1. att.*). Kaut arī lekciju laikā aiz logiem ārā nopilēja pāris lietus lāses no pēkšņi atpūsta mākoņa, 8. augusta nakts bija skaidra, mazliet rudenīgi dzestra un ar dilstoša Mēness gaismas pielietām debesīm, kas, protams, nesajūsmināja dažus meteoru vērošanas entuziastus. Taču Perseīdu skaits jau vairākus gadus ne tuvu nebija līdzinājies deviņdesmitajos gados pieredzētajai krītošo zvaigžņu uguļošanai, tādēļ īpaši pārsteigumi netika gaidīti arī 2009. gadā.

Nākamajā dienā *Ērģļa tau* programmā bija paredzēti divi nozīmīgi ar semināra vēsturi saistīti pasākumi – ekskursija uz brāļu Jurjānu memoriālo muzeju *Meņģeļi*, kā arī konkurss un atmiņu stāstījumi par agrāko gadu Ērģļa semināriem. Laika apstākļi aizvien bija ļoti

vasarīgi, un zilajās debesis tikai laiku pa laikam aizpeldēja dažī balti gubu mākoņi. Dienas ievadlekcija rīta pusē bija par Sauli, proti, 22. jūlija pilno Saules aptumsumu. Par saviem iespaidiem, vērojot šo parādību Ķīnā, stāstīja Agnese Zalcmāne un Gatis Šķila (*sk. 2. att.*). Bet pēc šīs lekcijas *Ērgļa tau* dalībnieki devās uz *Meņģeļiem*, kas atrodas gleznainā Pulgošņa ezera krastā (*sk. 3. att.*). Ekskursijas ievaddaļā muzeja teritorijā tika uzstādīta *Ērgļa* semināra patrona Ilgoņa Vilka izgatavotā plāksne ar uzrakstu *ĒRĢĻA ALFA 1991* (*sk. 4. att.*), kas veltīta 1991. gadā rīkotajai nometnei, kurā pirmo reizi tika lietots *Ērgļa* nometnes nosaukums kopā ar grieķu alfabēta pirmo burtu. Uzstādot plāksni, vairāki iepriek-



3. att. Pulgošņa ezers.



4. att. *Ērgļa tau* dalībnieki brāļu Jurjānu memoriālajā muzejā *Meņģeļi*.



5. att. Teleskopa salikšanas un jaukšanas sacensību laikā.

šējo semināru dalībnieki dalījās savās atmiņās un spilgtākajos iespaidos par tiem gadiem, kad nometnes tika rīkotas Pulgošņa ezera krastā, kā arī Siguldā. Tālāk brāļu Jurjānu memoriālā muzeja takas *Ērgļa tau* dalībniekus veda uz ēkām, kurās saglabājusies izcilo mūziķu ģimenes aura. To īpašu padara ne tikai apkārtējās dabas skaistums, bet arī daudzie eksponāti, kuri, šķiet, pirmie ir sadzirdējuši gan kantāti *Tēvijai*, gan citus ievērojamus skaņdarbus. Vairāki semināra dalībnieki izmantoja iespēju izmēģināt muzeja kolekcijā esošos pūšamos instrumentus, kā arī iespaidīgās stellas. Ekskursijas noslēgumā vēlreiz tika izbaudīti skaisti mirklī Pulgošņa ezera krastā, lūkojoties ūdens spoguļos, kuros atmirdzēja baltie gubu mākoņi un debesu zilgme.

8. augusta vakara programmu ievadīja astronomiskās spēles, kā arī tradicionālās teleskopa salikšanas un jaukšanas sacensības (*sk.*



6. att. Projektu aizstāvēšana *Ērgļa tau* noslēgumā.

5. att.). Pēc vakariņām *Ērgļa tau* dalībnieki piedalījās konkursā par *Ērgļa* semināra vēsturi, kā arī noskatījās fotogrāfijas no iepriekšējo gadu semināriem. Īpaši liela interese semināra dalībniekiem bija par ļoti saistošajiem un profesionāli izstrādātajiem Aivja Meijera fizikas eksperimentiem. Savukārt teleskopi Ērgļu arodvidusskolas pagalmā tika uzstādīti jau krietni pēc pusnaktis. Kaut gan novērojamo objektu izvēle, pateicoties Mēness izgaismotajām debesīm, aizvien nebija pārāk daudzveidīga, arī Mēness un Jupitera aplūkošana dažādos teleskopos vienmēr ir interesants pasākums, tādēļ neviens semināra dalībnieks visdrīzāk nebija vilies par nomodā pavadītajām nakts stundām.

Pēc divām saulainām dienām un divām skaidrām naktīm bija pienākuši *Ērgļa tau* noslēguma brīži. Tos tradicionāli ievadīja semināra laikā izstrādāto projektu aizstāvēšana (sk. 6. att.). Iespējams, ka tieši

Starptautiskais astronomijas gads semināra dalībniekus bija iedvesmojis uz dažādām ap-
taujām ar mērķi noskaidrot “vidusmēra astro-
noma” pazīmes. Otrā populārākā tēma bija
informācijas apkopošana par dažādām ar as-
tronomiju saistītām Latvijas vietām. Neizpalika
arī profesionāli vingrinājumi astronomisko
objektu fotografēšanā. Uzvarētāji bija visi se-
mināra dalībnieki, jo *Ērgļa tau* bija vēsturisks
pasākums, kurš norisinājās Starptautiskā as-
tronomijas gada un *Ērgļa* semināru divdes-
mitgades zīmē. Šādai atziņai noteikti pievie-
nosies visi semināra dalībnieki. Lai 2009. gadā
gūtā iedvesma neizzustu, visi *Ērgļa tau* da-
lībnieki tiek aicināti piedalīties amatieru as-
tronomijas seminārā *Ērgļa iksilon* 2010. gada
augusta pirmajā pusē. Sekojiet informācijai
internetā LAB mājaslapā www.lab.lv
un STARS SPACE mājaslapā www.starspace.lv!

Latvijas Astronomijas biedrība izsaka pa-
teicību Ērgļu arodvidusskolas direktoram An-
drim Spaiļem un Ērgļu arodvidusskolas jau-
niešu tūrisma mītnes personālam par atbalstu
Ērgļa tau organizēšanā. 🐦

7. att. *Ērgļa tau* dalībnieki pie Ērgļu arodvidus-
skolas.

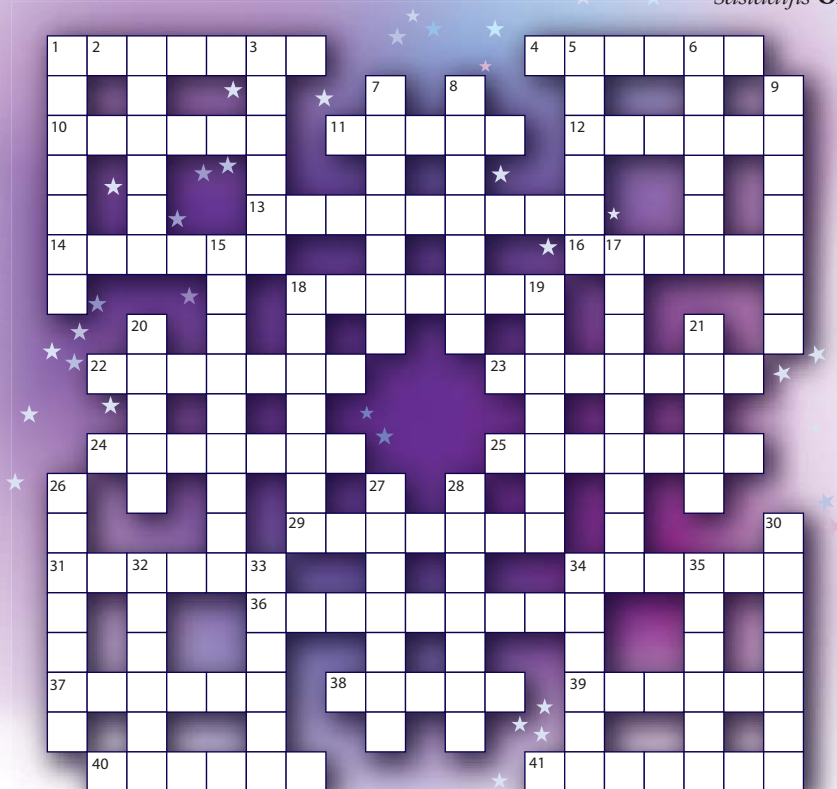


KRUSTVĀRDU MĪKLA

Līmeniski. **1.** Zvaigzne Pegaza zvaigznājā. **4.** Sengrieķu domātājs (ap. 625.–547. g. p.m.ē.), pamatoja domu, ka Zemei ir lodes forma. **10.** Saturna pavadonis. **11.** ASV astronoms (1829–1907). **12.** Jupitera pavadonis. **13.** Krievu astronoms (1821–1884). **14.** ASV astronoms (1889–1953), noteicis Saules atmosfēras ķīmisko sastāvu. **16.** Japāņu zonde Mēness izpētei. **18.** Neptūna pavadonis. **22.** Misiņa šķirne, vara un cinka sakausējums. **23.** Pilsēta – Nīderlandes Kosmosa izpētes institūta atrašanās vieta. **24.** Ar īpašām spējām noteikt to, kas notiks. **25.** Termodinamiskās temperatūras mērvienība. **29.** Plazmas stabs, kas paceļas Saules vainagā. **31.** Holivudas kinorežisors, fantastikas filmas *Zvaigžņu kari* režisors. **34.** Saturna pavadonis. **36.** Planētas orbītas punkti vistuvāk galvenajai zvaigznei. **37.** ASV kosmisko nesējašķešu sērija līdz 1975. g. **38.** Debess ekvatoriālās joslas zvaigznājs. **39.** Zenītam pretējais debess punkts. **40.** Vispārīnāti Zemes virsmas attēli plaknē. **41.** Jupitera pavadonis.

Stateniski. **1.** Kritošā zvaigzne. **2.** Tehniskās sistēmas rotējošā daļa. **3.** ASV astronoms (1928), kura vārdā nosaukta mazā planēta. **5.** ASV astronoms (1876–1983), balto punduru pētnieks. **6.** Jupitera pavadonis. **7.** Zvaigznes matērijas saspišanas gravitācijas lauka ietekme. **8.** Latviešu astronoms (1928), M. Keldiša prēmijas laureāts. **9.** Mazā planēta, arī tirdzniecības dievs grieķu mitoloģijā. **15.** Vācu astronoms (1908–1983), starpzvaigžņu vides fizikas speciālists. **17.** ASV vairākkārt izmantojamais kosmoplāns. **18.** Vācu astronoms (1908–1982), kura vārdā nosaukta mazā planēta. **19.** 1945. g. atklātā mazā planēta. **20.** Komētas kodolu miglveidīgie apvalki. **21.** Mazā planēta. **26.** Saturna pavadonis. **27.** Latviešu astronoms (1923–1993). **28.** Neitronu zvaigznes – starojuma avoti. **30.** Pilsēta Kalifornijā. **32.** Bikla. **33.** Jupitera pavadonis. **34.** Jupitera pavadonis. **35.** Mazā planēta.

Sastādījis Ollerts Zibens



KOSMOSA TĒMA MĀKSLĀ

JĒKABS ŠTRAUSS

VISUMA TĒMA FILATĒLIJĀ (6. turpinājums)

III. KOSMISKĀS ĒRAS SĀKUMS UN TĀS ATSPUGOĻOJUMS PASTMARKĀS

Galaktiku un starpplanētu telpu pētīja plaša profila PSRS ZMP *ASTRON* un ASV ASS *PIONEER* modeļi.

Izsenis īpaša interese zinātniekiem bijusi par komētām. To pētīšanai tika izmantots ASS sērijas *VEGA* modelis, ZMP *ASTRON* (PSRS), *ICE (ISEE-3)* modelis (ASV), kas izlidoja cauri komētas astei, un *GIOTTO* – Rietumeiropas valstu radīta ASS.

Norises uz Saules pētīja ASV ZMP *OSO*.

Visi iepriekšminētie kosmiskie lidaparāti veica zinātniskos pētījumus, bet ir vēl viena pavadoņu kategorija, kas apkalpoja un apkalpo dažādas tautsaimniecības nozares





un militāros kompleksus. “Aukstā kara” laikā militāro izlūkošanu veica ZMP sērijas *DISCOVERER* un *MIDAS-2* (ASV). Par PSRS tā laika spiegošanas aparātiem ziņu nebija. Tālsakarus uz Zemes nodrošināja sērija *MOLNIJA* (PSRS) un *TELESTAR-1* (ASV). Drošu navigāciju sekmēja sērijas *KOSMOS* (PSRS) un *TRANSIT-1B* (ASV) pavadoņi. Meteoroloģiju apkalpoja *KOSMOS* (PSRS) un *TITOS* (ASV) sēriju pavadoņi, bet Zemes resursu izpēti – *KOSMOS* (PSRS) un *LANDSAT (ERTS-1)* (ASV). Avarējušus kuģus un lidmašīnas meklēja *KOSMOS* (PSRS), okeānus pētīja *KOSMOS* (PSRS), *SEA-SAT-A* (ASV) sēriju pavadoņi u. c.

Ar laiku sacensībā par kosmosa iekarošanu iesaistījās arī citas valstis, un to ZMP, AMS un ASS izgāja kosmosā ar visdažādākajiem uzdevumiem un programmām: Francija – ZMP *ASTERIX A-1* (1965. g.); Rietumeiropas valstu kopdarbs – ZMP *ESRO-2B* (1968. g.); nesējraķete *ARLANE* (1979. g.); ASS *GIOTO* (1986. g.) u. c.; *INTERKOSMOS-1* (1969. g.) – PSRS, VDR, ČSSR; Japāna – ZMP *OSUMI* (1970. g.); tad Ķīna, Lielbritānija, Indija, Izraēla un vēl, un vēl.

Mūsdienās ap Zemi un izplatījumā lido daudz dažādu valstu kosmisko bezpilota lidaparātu – kas tos visus vairs saskaitīs. Arī tas brīnums un sajūsma, kas bija 1957. g. 4. oktobrī, sen noplakusi. Šie lidaparāti ir kļuvuši par mūsu ikdienu, tikai jaunas pastmarkas turpina iznākt par prieku vēl aktīvajiem kosmosa tēmas krājējiem.

Protams, auksts mehānisms nevar sacensties ar cilvēka lidojumiem kosmiskajā telpā. Bet varbūt kādreiz arī tie kļūs ikdienu?





Par pirmajiem un nākamajiem kosmonautu, astronautu un taikonautu, kā arī kosmosa tūristu lidojumiem izplatījumā – nākamreiz. 🐦

POST FACTUM

2009. gads – Starptautiskais astronomijas gads – Latvijas astronomiem atmāca ar priecīgu ziņu: Latvijas Pasts Eiropas sērijas ietvaros izdos divas pastmarkas, pirmās dienas aploksni un speciālo zīmogu par šo tēmu. Diemžēl priecīgo notikumu aizēnoja brāķdari – tipogrāfija Baltijas Banknote, kas iespieda šīs pastmarkas, ne tikai sabojājot mākslinieces un datorgrafīķes darbu, bet arī nekvalitatīvi nodrukājot visu vērtšimju tirāžu, tā ļaunot iespēju pastmarku lietotājiem un kolekcionāriem iegūt un izmantot augstas raudzes produkciju. Vienmēr pastā ir bijusi kārtība, ka mākslinieks paraksta viņu apmierinošo un saskaņoto paraugnovilkumu. Šoreiz tas ir pārākts, tādā veidā radot iespēju tipogrāfijai pa visu pasauli izplatīt brāķi un reizē Latvijas nevarību un neprašānu.

J. Š.

ŠOZIEM ATCERAMIES ✨ ŠOZIEM ATCERAMIES ✨

Pirms **225 gadiem** – **1785.g. 20.janvārī** Leipcīgā dzimis **Teodors Grothuss** (*Christian Johann Dietrich von Grotthuss*), Baltijas fiziķis un ķīmiķis, detalizēti izpētījis 1812.g. 12.jūlijā nokritušo Liksnas meteorītu. Miris 1822.g. 26.martā. Sk. vairāk *Astronomiskais kalendārs*, 1985, 19.lpp. un 1986, 17.lpp.

I. D.

IRENA PUNDURE

ASTRONOMIJA ZINĀTŅU AKADĒMIJAS SĒDĒS 2009. GADĀ

Starptautiskais astronomijas gads (SAG 2009) Latvijas Zinātņu akadēmijā sākās ar Senāta sēdi **20. janvārī**. Pēc gandrīz stundu garas informācijas par zinātnes situāciju Latvijā, ko sniedza LR IZM Zinātnes tehnoloģiju un inovāciju departamenta direktore Irina Arhipova, LZA Senāta priekšsēdētājs akad. Jānis Stradiņš deva vārdu SAG2009 koordinatoram Latvijā *Dr. sc. comp.* Mārtiņam Gilam, kurš tikko bija atgriezies no Parīzes, kur 15. un 16. janvārī bija piedalījies vērienīgajā (ap 900 dalībnieku) oficiālajā SAG2009 atklāšanas ceremonijā UNESCO mitnē. Tajā, piedaloties gan pasaules vadošajiem astronomiem un kosmosa izpētes kompāniju vadītājiem, gan Nobela prēmiju laureātiem un citām prominencēm, ar priekšlasījumiem uzstājās UNESCO ģenerāldirektors Koiširo Macura un IAU prezidente Katerīne Cesarska. Patikams pārsteigums, prezentācijā starp SAG2009 logo attēliem dažādās valodās redzot latvisko versiju pirmajā rindā kā trešo!

Šai pašā otrajā darba kārtības jautājumā par astronomijas gadu Latvijā ar nelielu ziņojumu par zinātnisko pētniecību LU Astronomijas institūtā uzstājās tā direktors LZA kor. loc. Māris Ābele. Tad arī izskanēja doma turpināt astronomijas tēmas LZA Fizikas un tehnisko zinātņu nodaļas sēdēs.

18. februārī ZA Augstceltnē Senāta sēžu zālē notika LZA Fizikas un tehnisko zinātņu nodaļas pilnsapulce. Par Fizikas un tehnisko zinātņu nodaļas organizatorisko darbību 2008. gadā un priekšlikumiem darbam 2009. gadā sēdes dalībniekus informēja nodaļas priekšsēdētājs akad. Juris Jansons. Nodaļas locekļi nolēma atzīt par labu, sekmīgu nodaļas darbu un akceptēja ierosinājumus nodaļas darbībai 2009. gadā. Pēc tam par *Zemei bīstamo mazo planētu orbītu precizēšanu ar lāzera tāl-*

mēra mērījumiem referēja LU doktorante Liene Osipova. Pēc referāta sākās diskusija.

Tā kā 2009. gads pasludināts par Starptautisko astronomijas gadu, nodaļas locekļi nolēma veltīt astronomijas problēmām Latvijā vēl vienu nodaļas vai akadēmijas sēdi.

Pēc atvaļinājumiem rudens pusē 2009. gada **9. septembra** pēcpusdienā LZA sēžu zālē notika LZA Fizikas un tehnisko zinātņu nodaļas sēde *Starptautiskais astronomijas gads* ar šādu darba kārtību:

1. Baldones observatorijas astrofotouzņēmumu arhivs un tā izmantošanas iespējas. – LU doktorante *Mg. phys.* Oļesja Smirnova;

2. Perspektīvie pētījumi LUAI Astrofizikas observatorijā. – Observatorijas vadītājs *Dr. phys.* Ilgmārs Eglītis.

Saistībā ar I. Eglīša komandējumu uz *ASTRONET* vadības sanākumi Parīzē viņa sagatavoto referātu nolasiņa LU doktorants *Mg. phys.* Arturs Barzdis. O. Smirnova stāstīja arī par mūsu astroarhīva starptautisko nozīmīgumu – pēdējā gada laikā no tā informāciju ir pieprasījuši un guvuši uzliesmojošo zvaigžņu – novu – pētnieki no Vācijas, Apvienotās Karalistes, ASV, radušās arī kopīgas publikācijas. Par abiem ziņojumiem bija daudz un dažādu jautājumu (piemēram, kāpēc no astrofizikas arhīva ir izmantoti tikai 2–3% tur esošās informācijas). Bija patikami klausīties topošo zinātnieku atbildēs, kas, protams, nav nekāds pārsteigums, jo abi jau vairākus gadus Baldones Riekstukalnā ir piedalījušies novērojumos ar teleskopu, arī Šmita teleskopa novērojumu modernizācijas darbos, pārejot no astrofilmām un platēm uz jaunu gaismas uztvērēju – lādiņsaites matricu, Astrofizikas observatorijā arī izstrādājuši darbus LU bakalaura un maģistra akadēmisko grādu iegūšanai.

LZA FTZN priekšsēdētājs akad. Juris Jansons jau sēdes sākumā aicināja dalībniekus rūpīgi iepazīties ar iesniegto lēmuma projektu (*sk. pielikumā*). Nodaļas locekļi izteica atbalstu sagatavotajam projektam un pieņēma lēmumu: aicinām Izglītības un zinātnes minis-

triju piešķirt finansējumu LUAI Astrofizikas observatorijas darbības nodrošināšanai, jo citādi, aizlaižot postā astronomisko novērojumu bāzi Baldones Riekstukalnā ar tur uzkrāto unikālo informāciju un unikālo astronomisko instrumentu, Latvijai var rasties liels zaudējums.

Pielikums

LZA FIZIKAS UN TEHNISKO ZINĀTŅU NODAĻAS SĒDES STARPTAUTISKAIS ASTRONOMIJAS GADS LĒMUMS

(Projekts)

Apzinoties, ka astronomija ir viena no vecākajām pamatzinātnēm un tās ieguldījums citu zinātņu attīstībā un plaša spektra jomu pielietojumā bija un joprojām ir fundamentāls, *atzīstot*, ka astronomiskie novērojumi spēcīgi ietekmē zinātnes, filosofijas, kultūras un vispārējās Visuma koncepcijas attīstību, kā arī *pārlicībā* par to, ka šim gadam cita starpā varētu būt izšķiroša nozīme sabiedrības apziņas paaugstināšanā par astronomijas un fundamentālo zinātņu nozīmi ilgspējīgā attīstībā, veicinot piekļuvi vispārējām zināšanām par fundamentālajām zinātnēm, izbaudot astronomijas piedāvāto atklāsmes prieku, spēcinošā formālo un neformālo zinātņu apmācības procesus skolās, kā arī ar zinātnes centru, muzeju un citu atbilstīgu līdzekļu palīdzību stimulējot studentu pieplūduma ilgtermiņa pieaugumu zinātnes un tehnoloģiju jomā un veicinot zinātnisko izpratni, **ANO 62. Ģenerālā Asambleja nolēma pasludināt 2009. gadu par Starptautisko astronomijas gadu.**

Norādot uz jauno Eiropas Savienības dalībvalstu pieaugošo interesi piedalīties *ESA (European Space Agency)* programmās un veicināt sabiedrības interesi par kosmosa izpēti, šā gada 23. jūlijā **Latvijas Republikas valdība** un Eiropas Kosmosa aģentūra *ESA* noslēdza **Līgumu par sadarbību kosmosa jomā** miermīlīgiem mērķiem. Līguma 2. panta 2. a) punktā starp jomām, kurās puses redz sadarbības iespējas saskaņā ar šo Līgumu, it īpaši svarīga ir minēta kosmosa zinātne, īpaši **astronomija un astrofizika.**

LU Astronomijas institūta **Astrofizikas observatorija** (LUAI AO) Baldones Riekstukalnā ir **vienīgā profesionālā observatorija Latvijā**, kur nodarbojas ar novērojumiem optiskajā astronomijā, kur tiek gatavoti bakalauri, maģistranti, doktoranti.

Ar 80/120/240 cm **Šmita (Schmidt) 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** novu Andromedas galaktikā (M 31), pēdējos gados – vairāk nekā **20** asteroidu (mazo planētu), starp kuriem ir piederīgi Zemei tuvu pienākošo saimei (*NEOA* tipa). Ņemot vērā Šmita teleskopa lielo redzeslauku (diametrs 5°), tas ilgstoši izmantots Andromedas galaktikas (M 31) novu pētījumiem. LUAI AO iegūtie M 31 novu novērojumu rezultāti ļāvuši precizēt šo optiski novērojamo objektu fizikālo saistību ar jaunatklātu M 31 objektu tipu – islaicīgajiem mikstā rentģenstarojuma avotiem.

Baldones observatorijas (kods 069 *IAU* observatoriju sarakstā) Šmita teleskopa astronomisko fotouzņēmumu arhīva (*List of Wide-Field Plate Archives*): **RIG080** – LZA Radioastrofizikas observatorijas Šmita sistēmas platleņķa teleskopa identifikators) gandrīz 40 gadu fotogrāfisko novērojumu zinātniskais mantojums ir iespaidīgs: vairāk nekā **25 500** debess uzņēmumu satur unikālu informāciju par šajā laika posmā kosmiskajā telpā notikušajām izmaiņām. Ir nepieciešams šo astro-

nomisko informāciju, kas ietilpst Baldones Šmita teleskopa fotoplatēs (stikla un filmu, galvenokārt 24×24 cm formāta), saglabāt maksimāli ilgi apkārtējās vides ietekmes nesagrozītu un pasaules zinātniekiem ērti pieejamu. Šā arhīva dažādu debess apgabalu fotogrāfiskie uzņēmumi satur fotoplašu emulsijas slānī fiksētu (dokumentētu) un noteiktam laika momentam atbilstošu astrometrisku, fotometrisku un spektroskopisku informāciju optikas diapazonā par galaktikām, zvaigznēm, miglājiem, Saules sistēmas mazajiem ķermeņiem un citiem debess objektiem.

Saskaņā ar Starptautiskās astronomijas savienības (IAU – *International Astronomical Union*) 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. Tas nozīmē pārveidot ar Šmita teleskopu līdz šim iegūtajos foto-uzņēmumos (>22 000 tiešo un >2 300 spektrālo) fiksēto debess apgabalu ainu modernos informācijas nesējos digitālā formā, tādējādi padarot šo vērtīgo informāciju ērti pieejamu un lietojamu pētniekiem visā pasaulē.

Laikā no 1967. līdz 2005. gadam, kad Šmita teleskops tika izmantots fotogrāfisku debess uzņēmumu iegūšanai, savākta **starp-tautiskā mērogā** ievērojama lieluma astronomisko fotoplašu un fotofilmu kolekcija. Tās pilnvērtīga un ērta izmantošana pasaules mērogā ir iespējama pēc esošo astrofotouzņēmumu digitalizācijas procesa pabeigšanas. Pasākuma ieviešana nodrošinās, ka Latvija pilnvērtīgi iekļausies kopējā pētniecības telpā, radot iespēju ES un citiem pasaules zinātniekiem piekļūt Latvijas astronomu gandrīz četrdesmit gados uzkrātajiem novērojumu materiāliem (piemēram, caur virtuālo tīmekli *ASTRONET*), kā līdzvērtīga partnere.

Taču LUAI Astrofizikas observatorijas **darbība ir apdraudēta**. Šis valsts nozīmes zinātnes objekts kopš valstiskās neatkarības atjau-

nošanas ir pastāvējis ar centralizētu vai **mērķ-finansējumu** darbības nodrošināšanai (teleskopa u. c. instrumentu tehniskā apkope, sakaru, elektroenerģijas, apsardzes u. c. pakalpojumi, sīki remontu u. tml.), kas **šogad observatorijas uzturēšanai nav paredzēts**.


Ņemot vērā to, ka

- LUAI AO Šmita teleskopa spoguļa renovācijai ieguldīti ERAF līdzekļi (Ls 11 528 – 2005. g.);
- veikti priekšdarbi LUAI AO astroplašu arhīva digitalizācijas procesam – izdarīta optimāla programmnodrošinājuma izvēle, uzstādīšana, testēšana un izstrādāta astroplašu skenēšanas metodika, ir iegādāts A3 formāta skeneris *Epson Expression 10000 XL Pro* (ap Ls 3 500 – 2007. g.) ar speciāli digitalizācijas darbam paredzētu datoru;
- Latvijas valdība ir noslēgusi Līgumu dalībai *ESA* sadarbības valsts statusā, kurā puses saskaņā ar šo Līgumu kā īpaši svarīgu sadarbības jomu min astronomiju un astrofiziku,

lai būtu iespējams īstenot LUAI AO plānus, **aicinām Izglītības un zinātnes ministriju** LUAI Astrofizikas observatorijas darbības nodrošināšanai, astronomisko fotouzņēmumu arhīva saglabāšanai, ņemot vērā krīzes situācijā valstī, piešķirt finansējumu kaut 1998. gada līmenī, t. i., **Ls 15 400**.

Aizlaižot postā astronomisko novērojumu bāzi Baldones Riekstukalnā ar tur uzkrāto unikālo informāciju un unikālo astronomisko instrumentu, zaudējums nākotnē Latvijai var izvērsties lielāks nekā dažu tūkstošu latu “ietaupījums”.

Projekta gatavošanā piedalījās

zinātni doktori: LZA *Dr. astron. b. c.* **A. Alksnis** (LUAI Astrofizikas observatorija), LZA koresp. loc. **M. Ābele** (LUAI direktors), **D. Docenko** (LUAI pētnieks) un **I. Eglītis** (LUAI Astrofizikas observatorijas vadītājs); LU doktoranti **A. Barzdis** un **O. Smirnova** (LUAI pētnieki); **I. Pundure** (LUAI Astrofizikas observatorija, *Zvaigžņotā Debess*) 

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 2009./2010. GADA ZIEMĀ

Astronomiskā ziema 2009. gadā sāksies 21. decembrī plkst. 19^h47^m. Šajā brīdī Saule ieies Mežāža zodiaka zīmē (♃), un tai tad būs maksimālā negatīvā deklinācija. No šā brīža tā sāks pieaugt. Tāpēc šo notikumu sauc arī par ziemas saulgriežiem, kuriem jau kopš seniem laikiem ir bijusi liela nozīme daudz tautu dzīves ritmā.

2010. g. 3. janvārī plkst. 2^h Zeme atradīsies vistuvāk Saulei (perihēlijā) – 0,983 astronomiskās vienības.

2009./2010. g. astronomiskā ziema beigsies 20. martā plkst. 19^h32^m, kad Saule nonāks pavasara punktā un ieies Auna zodiaka zīmē (♈). Šajā laikā diena un nakts ir apmēram vienādi garas. Tāpēc šo notikumu sauc par pavasara ekvinokciju.

Ziemas debesis ir ļoti pievilcīgas un skaistas, jo galvenie zvaigznāji ir bagāti ar spožām zvaigznēm. Sevišķi šajā ziņā izceļas skaistākais debesu zvaigznājs Orions. Viegli atrodami un izteiksmīgi ir arī Vērša, Vedēja, Perseja, Dvīņu, Lielā Suņa un Mazā Suņa zvaigznāji. T. s. ziemas trijstūri veido trīs pirmā lieluma zvaigznes – Sīriuss (Lielā Suņa α), Procions (Mazā Suņa α) un Betelgeize (Oriona α). Vērša zvaigznājā viegli ieraugāmas vaļējās zvaigžņu kopas – Hiādes un Plejādes (Sietiņš).

Ar optikas palīdzību var ieteikt aplūkot šādus debess dziļu objektus: Oriona miglāju M42–43 (Oriona zvaigznājā); vaļējo zvaigžņu kopu M37 (Vedēja zvaigznājā); vaļējo zvaigžņu kopu M35 (Dvīņu zvaigznājā); Rozetes miglāju (Vienradža zvaigznājā); zvaigžņu kopu NGC 2244 (Vienradža zvaigznājā); vaļējo zvaigžņu kopu M48 (Hidras zvaigznājā); vaļējo zvaigžņu kopu M44 (Vēža zvaigznājā).

Galvenie trūkumi ziemas zvaigžņotās debess novērošanai Latvijā ir divi – maz skaidra laika un lielais, stindzinošais aukstums tad, kad ir skaidrs laiks.

Saules šķietamais ceļš 2009./2010. g. ziemā kopā ar planētām parādīts *1. attēla*.

PLANĒTAS

Pašā ziemas sākumā **Merkuram** būs visai liela austrumu elongācija (19°). Tāpēc ap ziemas saulgriežiem to var mēģināt ieraudzīt vakaros tūlīt pēc Saules rieta zemū pie horizonta dienvidrietumu pusē. Merkura spožums būs samērā liels – $-0^m,2$, kas gan ar katru dienu arvien samazināsies.

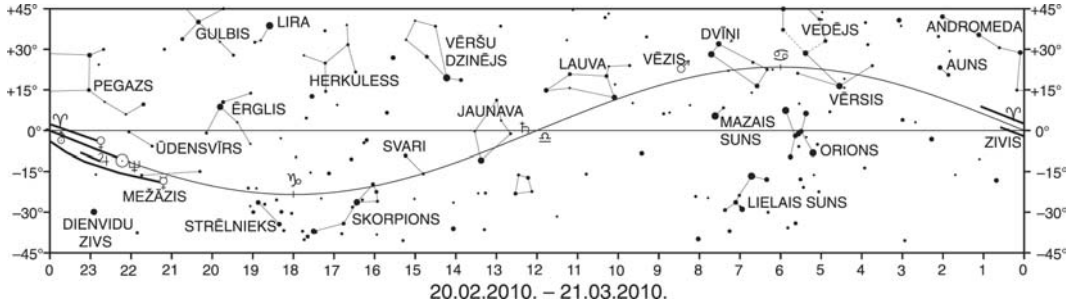
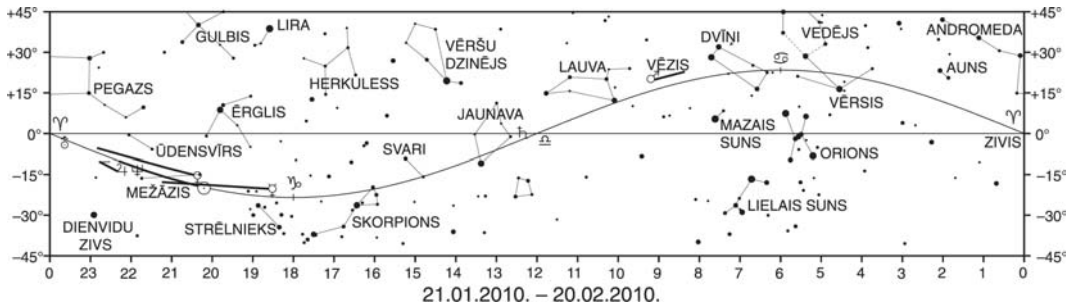
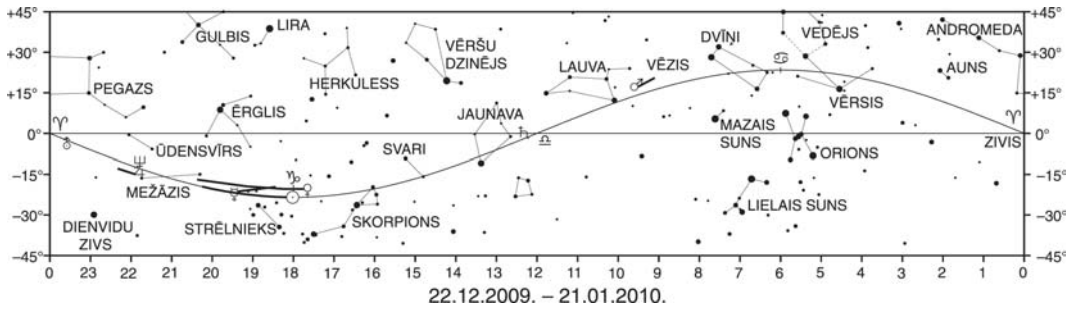
Jau 4. janvārī Merkurs nonāks apakšējā konjunktijā ar Sauli (starp Zemi un Sauli). Tāpēc, sākot ar decembra beigām un janvāra pirmajā pusē, tas vairs nebūs redzams.

27. janvārī tas atradīsies maksimālajā rietumu elongācijā (25°). Janvāra beigās Merkuram varēs mēģināt ieraudzīt rītos, neilgu laiku pirms Saules lēkta. Tomēr februārī tas praktiski nebūs novērojams, jo lēks isu brīdī pirms Saules lēkta.

14. martā Merkurs atradīsies augšējā konjunktijā ar Sauli (aiz tās). Tāpēc arī martā un līdz pat ziemas beigām Merkurs nebūs redzams.

13. janvārī plkst. 20^h Mēness paies garām 5° uz leju, 12. februārī plkst. 6^h 1,3° uz augšu un 16. martā plkst. 3^h 5° uz augšu no Merkura.

2009./2010. g. ziema būs nelabvēlīga **Venēras** novērošanai. 11. janvārī tā atradīsies augšējā konjunktijā ar Sauli (aiz tās). Tāpēc tai gandrīz visu ziemu būs tik maza elongācija, ka vispār nebūs redzama. Tikai marta otrajā pusē, kad Venēras austrumu elongācija pārsniegs 15°, to varēs mēģināt ieraudzīt tūlīt pēc Saules rieta zemū pie horizonta rietumu pusē. Tās spožums šajā laikā būs $-3^m,9$.

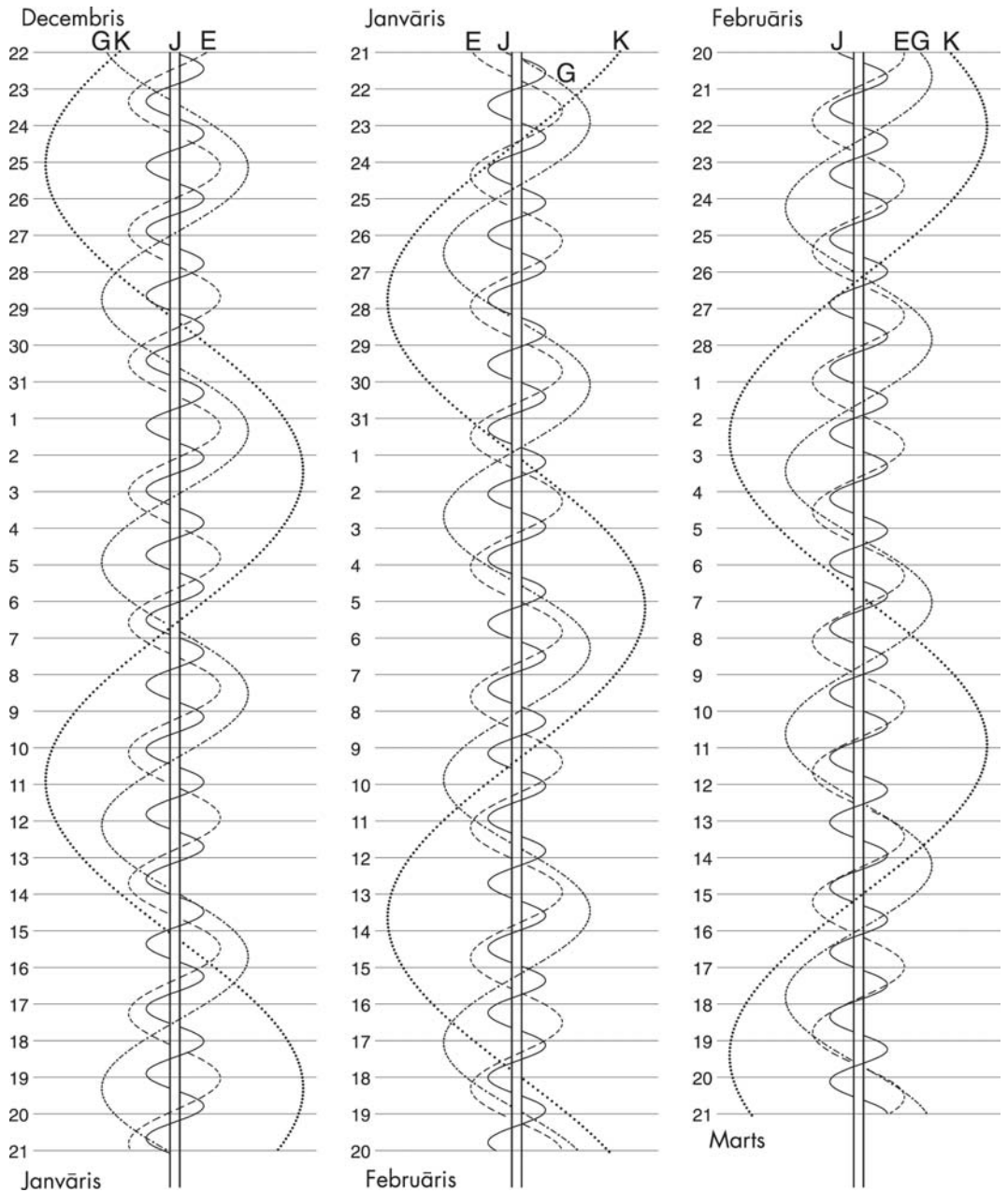


1. att. Ekliptika un planētas 2009./10.g. ziemā.

15. janvārī plkst. 11^h Mēness paies garām 0,5° uz augšu, 15. februārī plkst. 0^h 4,5° uz augšu un 17. martā plkst. 7^h 5° uz augšu no Venēras.

Ziemas sākumā un janvāra pirmajā pusē **Marss** būs ļoti redzams gandrīz visu nakti, izņemot vakara stundas. Tā spožums šajā laikā būs -0^m,5, un tas atradīsies Lauvas zvaigznājā.

29. janvārī Marss atradīsies opozīcijā. Tāpēc janvāra otrajā pusē un februāra pirmajā pusē tas būs ļoti ļoti novērojams visu nakti. Tā kā šī nebūs liela opozīcija, tad Marsa spožums sasniegs tikai -1^m,3 un redzamais leņķiskais diametrs būs 14" (lielās pozīcijas laikā tie var sasniegt -2^m,9 un 25"). Šajā laikā un līdz pat ziemas beigām tas atradīsies Vēža zvaigznājā.



2. att. Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2009./10. g. ziemā. Jo (J), Eiropa (E), Ganimēds (G), Kallisto (K). Austrumi attēlā atrodas *pa labi*, rietumi – *pa kreisi*.

Ari februāra otrajā pusē un martā Marss būs labi novērojams gandrīz visu nakti, izņemot rīta stundas. Ziemas beigās spožums būs samazinājies līdz $-0^m,1$.

3. janvārī plkst. 10^h Mēness paies garām 7° uz leju, 30. janvārī plkst. 10^h paies garām 6° uz leju, 26. februārī plkst. 5^h 6° uz leju no Marsa.

Ziemas sākumā, janvārī un februāra sākumā **Jupiters** būs novērojams vakaros tūlīt pēc Saules rieta. Tā spožums būs $-2^m,1$, un vispirms tas atradīsies Mežāža zvaigznājā, janvāra sākumā pāries uz Ūdensvīra zvaigznāju, kur būs līdz ziemas beigām.

28. februārī Jupiters būs konjunktijā ar Sauli. Tāpēc gandrīz visu februārī un līdz pat ziemas beigām tas nebūs redzams.

18. janvārī plkst. 18^h Mēness paies garām 3° uz augšu, 15. februārī plkst. 4^h 4° uz augšu un 15. martā plkst. 0^h 4° uz augšu no Jupitera.

Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2009./2010. g. ziemā parādīta 2. attēlā.

Ziemas sākumā un janvāra pirmajā pusē **Saturns** būs labi novērojams nakts otrajā pusē. Janvāra otrajā pusē un februārī tā redzamības periods būs gandrīz visa nakts, izņemot vakara stundas.

22. martā Saturns atradīsies opozīcijā. Tāpēc martā praktiski visu nakti tas būs ļoti labi redzams. Tā spožums sasniegs $+0^m,5$.

Visu ziemu Saturns atradīsies Jaunavas zvaigznājā.

6. janvārī plkst. 16^h Mēness paies garām 8° uz leju, 2. februārī plkst. 21^h 8° uz leju un 2. martā plkst. 7^h 8° uz leju no Saturna.

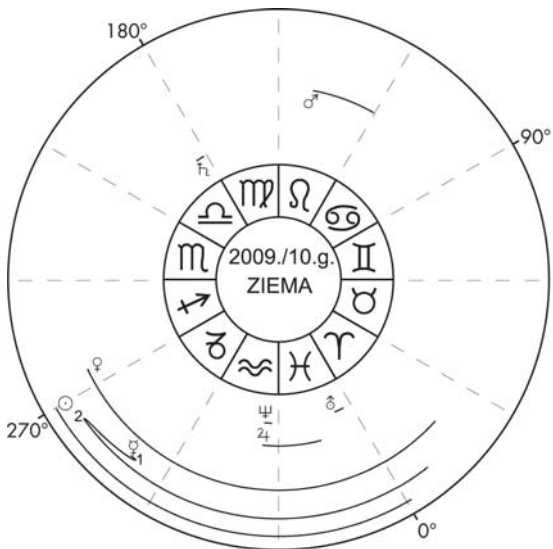
Ziemas pirmajā pusē **Urāns** būs novērojams vakaros pēc Saules rieta dienvidrietumu, rietumu pusē. Tā spožums šajā laikā būs $+5^m,9$.

17. martā Urāns būs konjunktijā ar Sauli. Tāpēc februāra otrajā pusē un martā tas nebūs redzams.

Visu ziemu Urāns atradīsies Zivju zvaigznājā tuvu robežai ar Ūdensvīra zvaigznāju.

24. decembrī plkst. 4^h Mēness paies garām 5° uz augšu, 20. janvārī plkst. 13^h 5° uz augšu, 16. februārī plkst. 21^h 5° uz augšu un 16. martā plkst. 6^h 5° uz augšu no Urāna.

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



☉ – Saule – sākuma punkts 22.12. 0^h , beigu punkts 21.03. 0^h (šie momenti attiecas arī uz planētām; simbolu novietojums atbilst sākuma punktam).

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

1 – 26. decembris 17^h ; 2 – 15. janvāris 19^h .

3. att. Saules un planētu kustība zodiaka zīmēs.

MAZĀS PLANĒTAS

2009./2010. g. ziemā opozīcijā vai tuvu opozīcijai spožākas un ap +9^m būs trīs mazās planētas – Pallāda (2), Vesta (4) un Herkulina (532).

Pallāda (*Pallas*)

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
10.02.	15 ^h 31 ^m	+4°02'	2,373	2,596	9,2
20.02.	15 40	+6 05	2,276	2,621	9,1
2.03.	15 47	+8 27	2,185	2,645	9,0
12.03.	15 52	+11 03	2,105	2,670	8,9
22.03.	15 54	+13 50	2,038	2,694	8,8

Vesta

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
22.12.	10 ^h 38 ^m	+13°45'	1,877	2,449	7,4
1.01.	10 41	+14 10	1,754	2,441	7,1
11.01.	10 42	+14 54	1,644	2,432	6,9
21.01.	10 39	+15 57	1,551	2,422	6,7
31.01.	10 34	+17 14	1,480	2,413	6,5
10.02.	10 26	+18 39	1,432	2,403	6,2
20.02.	10 17	+20 02	1,412	2,394	6,1
2.03.	10 07	+21 13	1,420	2,384	6,3
12.03.	9 58	+22 06	1,453	2,374	6,5
22.03.	9 52	+22 35	1,510	2,364	6,6

Herkulina

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
10.02.	12 ^h 29 ^m	+20°17'	1,471	2,300	9,2
20.02.	12 28	+22 19	1,408	2,294	9,0
2.03.	12 24	+24 22	1,367	2,289	8,9
12.03.	12 18	+26 11	1,349	2,285	8,8
22.03.	12 10	+27 34	1,354	2,282	8,9

APTUMSUMI

Daļējs Mēness aptumsums 31. decembrī.

Šis aptumsums būs redzams Āzijā, Eiropā un Āfrikā. Arī Latvijā aptumsums būs novērojams un tā norise būs šāda:

pusēnas aptumsuma sākums – 19^h17^m;
daļējā aptumsuma sākums – 20^h53^m;
maksimālā fāze (0,08) – 21^h24^m;
daļējā aptumsuma beigas – 21^h53^m;
pusēnas aptumsuma beigas – 23^h28^m.

Gredzenveida Saules aptumsums

15. janvārī.

Šis aptumsums būs redzams Āfrikā, Indijas okeānā, Indijā, Birmā un Ķīnā. Daļējā fāze – Āfrikā, Āzijā un Indijas okeānā. Latvijā aptumsums nebūs novērojams.

MĒNESS

Mēness perigejā un apogejā.

Perigejā: 2. janvārī plkst. 14^h; 30. janvārī plkst. 11^h; 27. februārī plkst. 23^h.

Apogejā: 17. janvārī plkst. 3^h; 13. februārī plkst. 4^h; 12. martā plkst. 12^h.

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

- 22. decembrī 1^h43^m Zivis (♈)
- 24. decembrī 13^h41^m Aunā (♈)
- 26. decembrī 22^h28^m Vērsī (♉)
- 29. decembrī 3^h15^m Dvīņos (♊)
- 31. decembrī 4^h47^m Vēzī (♋)
- 2. janvārī 4^h43^m Lauvā (♌)
- 4. janvārī 4^h54^m Jaunavā (♍)
- 6. janvārī 7^h00^m Svaros (♎)
- 8. janvārī 12^h02^m Skorpionā (♏)
- 10. janvārī 20^h12^m Strēlniekā (♐)
- 13. janvārī 6^h55^m Mežāzī (♑)
- 15. janvārī 19^h18^m Ūdensvirā (♒)
- 18. janvārī 8^h18^m Zivis (♈)
- 20. janvārī 20^h38^m Aunā (♈)
- 23. janvārī 6^h41^m Vērsī (♉)

Mēness kustības treka iedaļa ir viena diennakts.

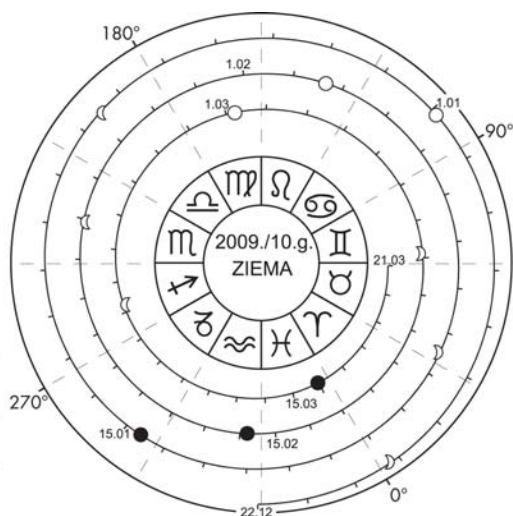
Jauns Mēness ●: 15. janvārī 9^h11^m; 14. februārī 4^h51^m; 15. martā 23^h01^m.

Pirmais ceturksnis ☾: 24. decembrī 19^h36^m; 23. janvārī 12^h53^m; 22. februārī 2^h42^m.

Pilns Mēness ○: 31. decembrī 21^h13^m; 30. janvārī 8^h18^m; 28. februārī 18^h38^m.

Pēdējais ceturksnis ☽: 7. janvārī 12^h39^m; 6. februārī 1^h48^m; 7. martā 17^h42^m.

- 25. janvārī 13^h13^m Dvīņos
- 27. janvārī 16^h03^m Vēzī
- 29. janvārī 16^h12^m Lauvā
- 31. janvārī 15^h24^m Jaunavā
- 2. februārī 15^h43^m Svaros
- 4. februārī 18^h57^m Skorpionā
- 7. februārī 2^h05^m Strēlniekā
- 9. februārī 12^h45^m Mežāzī
- 12. februārī 1^h25^m Ūdensvirā
- 14. februārī 14^h24^m Zivis
- 17. februārī 2^h32^m Aunā
- 19. februārī 12^h57^m Vērsī
- 21. februārī 20^h48^m Dvīņos
- 24. februārī 1^h30^m Vēzī
- 26. februārī 3^h10^m Lauvā
- 28. februārī 2^h54^m Jaunavā
- 2. martā 2^h33^m Svaros
- 4. martā 4^h13^m Skorpionā
- 6. martā 9^h38^m Strēlniekā
- 8. martā 19^h15^m Mežāzī
- 11. martā 7^h44^m Ūdensvirā
- 13. martā 20^h45^m Zivis
- 16. martā 8^h33^m Aunā
- 18. martā 18^h31^m Vērsī



4. att. Mēness kustība zodiaka zīmēs.

METEORI

Ziemā ir novērojama viena stipra meteoru plūsma – **Kvadrantīdas**. Tās aktivitātes periods ir laikā no 1. līdz 5. janvārim. 2010. gadā maksimums gaidāms 3. janvārī plkst. 21^h. Tad plūsmas intensitāte var sasniegt 120 meteoru stundā, lai arī iespējamas tās svārstības intervālā no 60 līdz 200 meteoriem.

Spožāko zvaigžņu aizklāšana ar Mēnesi

Datums	Zvaigzne	Spožums	Aizklāšana	Atklāšana	Mēness augstums	Mēness fāze
4.01.2010.	π Leo	4 ^m ,7	3 ^h 01 ^m	4 ^h 06 ^m	41°–41°	85%
28.01.2010.	δ Gem	3 ^m ,5	21 ^h 13 ^m	22 ^h 12 ^m	49°–53°	97%
31.01.2010.	\circ Leo	3 ^m ,5	6 ^h 31 ^m	7 ^h 18 ^m	15°–9°	99%
28.02.2010.	π Leo	4 ^m ,7	1 ^h 35 ^m	2 ^h 22 ^m	37°–33°	99%

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

Laiks abonēt žurnālu TERRA

Vēlies arī 2010 gadā uzzināt par jaunākajiem atklājumiem dabaszinātnēs, moderno tehnoloģijas novitātēm un to pielietojumu praktiskajā dzīvē? Lasīt par Latvijas zinātnieku veiktajiem pētījumiem? Doties neklātienes ceļojumos uz tālām un tuvām zemēm, iepazīt Visuma plašumus un sīkākos organismus tepat līdzās?

Netērē laiku un spēkus, meklējot žurnālu kioskos!

Abonē to, un tas karreis būs tavā pastkastē!

Turklāt tas ir lētāk. **Tikai Ls 7,00** un būsi nodrošināts ar interesantu lasāmvielu visam gadam.

2010. gadā iznāks četri TERRAS numuri – februāra, aprīļa, septembra un novembra sākumā.

Abonēšanas cena vienam numuram Ls 1,75

Visam gadam (četriem numuriem) Ls 7,00

Izvēlies sev ērtāko veidu

- Izdevniecībā "Mācību grāmata"
Rīgā, Raiņa bulv. 19,
172.telpā vai Klijānu ielā 2d, 413.telpā,
iemaksājot skaidru naudu vai pieprasot
rēķinu pa tālruni 67325322 vai e-pastu
macibu.gramata@apollo.lv
- Latvijas Pastā – abonēšanas indekss 2213
Pasta nodaļās vai pie pastniekiem
Pa tālruni 67008001
Internētā www.pasts.lv
- Abonēšanas centrā Diena
Internētā www.abone.lv



NENOKAVĒ! Seko informācijai par abonēšanas termiņiem Latvijas Pastā un abonēšanas centrā "Diena". Izdevniecībā žurnālu var abonēt līdz pat tā iznākšanas dienai.

Svaigākos zinātnes jaunumus un aktuālo informāciju lasi Terra online: www.lu.lv/terra

CONTENTS

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS FORTY YEARS AGO Flight of the Group of Three Soviet Spaceships. (*TASS and Soviet Press materials*). Second Expedition on the Moon. (*Soviet and Foreign Press materials*). Excursion to an Ancient Laboratory. *Č.Šklennik (abridged)*. **CONFERENCE ASTRONOMY in LATVIA** Opening Address. Programme. From Presentation Abstracts. First Enterprise of this Kind. *I.Pundure*. Astronomical Contribution to Culture. *N.Cimaboviča*. **NEWS** First Findings of Space Mission *CoRoT*. *A.Alksnis*. Ten Years of *Cbandra* Hot Universe Exploration. *I.Pundure*. **INTERNATIONAL YEAR of ASTRONOMY 2009** The Beginning of Autumn with Astronomy. *M.Gills*. Buying Stars and Star Names (*translation from IAU*). Arturs Balklavs and Astronomy of Latvia (*2nd continuation*). *I.Pundure*. **SPACE RESEARCH and EXPLORATION** *Ares I-X* Rocket at the Cross-Roads of History. *J.Jaunbergs*. **ACADEMIC STAFF of the UNIVERSITY of LATVIA** Centenary of Assistant Professor Ludvigs Jansons (29.10.1909–12.05.1958) (*concluded*). *J.Jansons*. **At SCHOOL** The 34th Open Olympiad of Latvia in Physics. *V.Flerov, A.Cēbers, V.Kaščejevs, D.Bočarov, D.Docenko*. Exercise Solutions of the 59th Latvian Olympiad in Mathematics. *L.Rācene, A.Andžāns*. **MARS in the FOREGROUND** Martian Steel. *J.Jaunbergs*. **For AMATEURS** Unexpected Luck in China or Success in Observing the 21st Century's Longest Total Solar Eclipse. *J.Kauliņš*. Ērgļi: 20 Years Later. *M.Kraštinš*. **COSMOS as an ART THEME** The Universe as Philately Subject (*6th continuation*). *J.Štrauss*. **CHRONICLE** Astronomy at Meetings of the Latvian Academy of Sciences. *I.Pundure*. **The STARRY SKY** in the WINTER of 2009/10. *J.Kauliņš*.

Supplement: Astronomical Phenomena and Planet Visibility in 2010: A Complex Diagram

СОДЕРЖАНИЕ (№ 206, Зима, 2009/10)

В ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 40 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД Групповой полёт трёх советских космических кораблей (*по сообщениям ТАСС и материалам советской прессы*). Вторая экспедиция на Луну (*по материалам советской и зарубежной прессы*). Экскурсия в лабораторию древних времён (*по статье Ч.Шкленника*). **КОНФЕРЕНЦИЯ АСТРОНОМИЯ в ЛАТВИИ** Вводные слова. Программа. Из аннотаций рефератов. Впервые мероприятие такого формата. *И.Пундуре*. Вклад астрономии в культуру. *Н.Цимахович*. **НОВОСТИ** Первые результаты космической миссии *CoRoT*. *А.Алкснис*. *Cbandra* уже десять лет просматривает Вселенную. *И.Пундуре*. **МЕЖДУНАРОДНЫЙ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ГОД 2009** Начальные осенние недели с астрономией. *М.Гиллс*. Покупка звёзд и звёздных названий (*перевод*). Артурс Балклавс и астрономия Латвии (*2-е продолж.*). *И.Пундуре*. **ИССЛЕДОВАНИЕ и ОСВОЕНИЕ КОСМОСА** Ракета *Ares I-X* к пути развития космонавтики. *Я.Яунбергс*. **ПРЕПОДАВАТЕЛИ ЛАТВИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА** Доцент физики Лудвиг Янсонс (29.10.1909–12.05.1958) – 100 (*окончание*). *Я.Янсонс*. **В ШКОЛЕ** Латвийская 34-я открытая олимпиада по физике. *В.Флёрв, А.Цеберс, В.Кащев, Д.Бочаров, Д.Доценко*. Решения задач 59-й Латвийской математической олимпиады. *А.Анджанс, Л.Рауценэ*. **МАРС ВБЛИЗИ** Марсианская сталь. *Я.Яунбергс*. **ЛЮБИТЕЛЯМ** Неожиданная удача в Китае или как удалось увидеть самое длительное полное Солнечное затмение 21-го века! *Ю.Каулиньш*. 20 лет спустя в Эргли. *М.Краштинш*. **ТЕМА КОСМОСА в ИСКУССТВЕ** Тема Вселенной в филателии (*6-е продолж.*). *Е.Штраусс*. **ХРОНИКА** Астрономия на заседаниях Академии наук в 2009 году. *И.Пундуре*. **ЗВЁЗДНОЕ НЕБО** зимой 2009/10 года. *Ю.Каулиньш*

Приложение: Астрономические явления и Диаграмма видимости планет в 2010 году

THE STARRY SKY, No. 206, WINTER, 2009/10
Compiled by *Irena Pundure*
Mācību grāmata, Rīga, 2009
In Latvian

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS, 2009./10. GADA ZIEMA
Reģ. apl. Nr. 0426
Sastādījusi *Irena Pundure*
© Apgāds *Mācību grāmata*, Rīga, 2009
Redaktore *Dzintra Auziņa*
Datorsalicēja *Natalja Čerņecka*

**Abonēt
lētāk**

**ZVAIGŽNOTĀ
DEBĒSS**

**nekā
pirkt!**

**Abonēšanas cena vienam numuram
Ls 1,50, visam 2010. gadam Ls 6,-.**



Abonē žurnālu kā ērtāk:

* Izdevniecībā *Mācību grāmata* Rīgā, Raiņa bulv. 19, 172. telpā, vai Klijānu ielā 2d, 413. telpā, iemaksājot skaidru naudu vai pieprasot rēķinu pa tālruni 67325322 vai e-pastu macibu.gramata@apollo.lv;

* Latvijas Pasta nodaļās vai pie pastniekiem – indekss 2214, pa tālruni 67008001 vai internetā www.pasts.lv;

* Abonēšanas centrā *Diena* interneta vietnē www.abone.lv

ISSN 0135-129X



Cena Ls 1,85

Vāku 1.lpp.: Pirms 10 gadiem jūlijā visu laiku jaudīgākais X-staru teleskops sāka savus karstā Visuma pētījumus. Visuma izpēte ar *Chandra* – attēls izlaists par godu *Chandra* atklājumu pirmās desmitgades simpozijam Bostonā (ASV) 2009. gada 22.–25. septembrī.

NASA/CXC (Chandra X-ray Center)

Sk. Pundure I. «Chandra» jau desmit gadus caurskata Visumu.