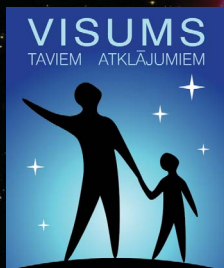


ZVAIGŽNOTĀ DEBĒS

2010
PAVASARIS

Fermi LAT uzrāda
GeV gamma staru avotu



PĒC STARPTAUTISKĀ
ASTRONOMIJAS
GADA

- ★ PUSKOMĒTA-PUSASTEROĪDS ATKLĀTS BALDONES RIEKSTUKALNĀ
- ★ Uz BETELGEIZES SASKATĪTI DIVI GAIŠI PLANKUMI
- ★ MERKURA MEDĪBAS APRĪĻA DEBĒSĪS
- ★ LIETUVAS ETNOKOSMOLOĢIJAS MUZEJS kā NLO
- ★ RIETUMU ZINĀTNE – KRISTIETISKĀS KULTŪRAS AUGLIS

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS ZINĀTŅU AKADĒMIJAS,
LATVIJAS UNIVERSITĀTES
ASTRONOMIJAS INSTITŪTA

POPULĀRZINĀTNISKS
GADALAIKU IZDEVUMS

IZNĀK KOPŠ 1958. GADA RUDENS
ČETRAS REIZES GADĀ

2010. gada PAVASARIS (207)



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, 2010

SATURS

Pirms 40 gadiem “Zvaigžnotajā Debessī”

Vai notikumi kosmosā ir ietekmējuši dzīvības evolūciju uz Zemes?

Vai pulsāri staro arī rentgenstaros?

Orbitā – draudzības pavadoņi 1

Zinātnes ritums

Inovācija Latvijā – ilūzija vai realitāte? *Ivars Kalviņš* 2

Jaunumi

Ar Baldones Šmidta teleskopu atklāj puskomētu-pusasteroīdu. *Ilgmārs Eglītis* 11

Kamēr *Rozeta* ir ceļā no *Šteina* pie *Lutēcijas*.

Andrejs Alksnis 12

Starptautiskais Astronomijas gads 2009

Astronomija pēc 2009. *Mārtiņš Gills* 14

Starptautiskais Astronomijas gads 2009: lielākais zinātniski izglītojošais un sabiedrības informēšanas pasākums vēsturē (*tulk.*) 18

Starptautiskais astronomijas gads 2009 filatēlijā.

Sērija *EUROPA. Jegeņijs Limanskis* 23

Saules sistēmas brīnumi Oberhauzenā.

Ausma Bruņeniece, Inese Dudareva 26

Arturs Balkdavs un Latvijas astronomija (1997–2005).

Irena Pundure 29

Latvijas zinātnieki

Fizikas profesoram Kurtam Švarcam – 80 gadu.

Jānis Jansons 34

Apspriedes un sanāksmes

IAU XXVII Ģenerālā Asambleja. Dalībnieka pieraksti.

Dmitrijs Docenko 40

Stabili, bet varētu būt labāk. *Ilgonis Vilks* 45

Skolā

Latvijas 36. atklātās matemātikas olimpiādes uzdevumu atrisinājumi. *Agnis Andžāns, Laura Freija* 48

Marss tuvplānā

Sāļais Marss. *Jānis Jaunbergs* 55

Amatieru lappuse

Merkura novērojumi. *Marina Šifina* 58

Sudrabainie mākoņi 2009. gada vasarā.

Aleksejs Sokolovs 59

Kosmosa tēma mākslā

Visuma tēma filatēlijā (*7.turpin.*). *Jēkabs Štrauss* 61

Iz senatnes

Piezīmes par Betlēmes zvaigznes tēmu.

Natālija Cimaboviča 65

Hronika

Pirmie piecdesmit bezgalības gadi jeb “Zvaigžnotās

Debess” 50 gadu svinības (*fotostāsts*) (*nobeigums*).

Agnis Andžāns, Irena Pundure 68

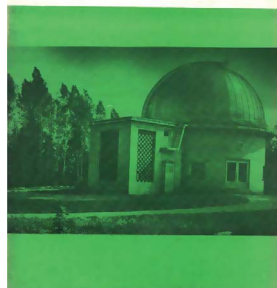
Ierosina lasītājs

Kristietība, Viduslaiki un zinātne. *Ribards Kūlis* 71

Zvaigžnotā debess 2010. gada pavasarī. *Juris Kauliņš* 73

PIRMS 40 GADIEM ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ

ZVAIGŽNOTĀ
DEBESS 1970. GADA
PAVASARIS



VAI NOTIKUMI KOSMOSĀ IETEKMĒJUŠI DZĪVĪBAS EVOLŪCIJU UZ ZEMES?

Dzīvības izveidošanās un evolūcija ir ļoti ilgs process. Pēc tagadējām atziņām, tā dzīvības parādība, kuras daļa esam mēs paši, iesākusies pirms vairāk nekā 3 mljrd. gadu. Ar pilnām tiesībām varam teikt, ka dzīvībai ir astronomisks vecums un ka tās evolūciju ietekmējuši ļoti seni apstākļi, kurus noskaidrot var palīdzēt arī astronomi. Pagaidām vienīgās mums pazīstamās dzīvības šūpulis atrodas Saules planētu sistēmas trešajā orbitā. Zemes vecumu vērtē no 4,5 līdz 5 mljrd. gadu. Organiskā viela Zemes atmosfērā varēja papildināties arī no kosmosa. Tomēr vairāki autori pēdējā laikā izteikuši varbūtību, ka lielu kosmisku katastrofu gadījumā ģenerētā kosmiskā radiācija varētu būt tik spēcīga, ka tā izlauztos cauri parastajām barjerām un iznīcinātu dzīvību uz Zemes. Ar šādu koncepciju varētu izskaidrot veselu sauszemes dzīvnieku sugu miklāino un pēkšņo izmiršanu pagājušajos ģeoloģiskajos laikmetos. Milzīgie zauri ir pazuduši krieta perioda beigās, turpretim zivis un augi saglabājās.

(Saīsināti pēc E. Cielēna raksta 15.–19. lpp.)

VAI PULSĀRI STARO ARĪ RENTGENSTAROS?

Pulsāru fenomens un it sevišķi to iespējamā saistība ar neitronu zvaigznēm padara pulsārus pašreizējā momentā par visintensīvāk pētītiem astronomiskiem objektiem. Jaunu pārsteigumu sagādājis pirmais optiskais pulsārs NP 0532. Nesen (1969. g. 13. martā) veiktajos novērojumos ar raķetēm (ASV) atklājas, ka tas ģenerē ne tikai mainīgu radio- un optisko starojumu, bet arī mainīgu rentgenstarojumu ar periodu 0,033s, proti, ar tādu pašu periodu, ar kādu mainās šī pulsāra ģenerētais radio- un optiskais starojums. Turklāt izrādījās, ka šī pulsāra izstarotās elektromagnētiskās enerģijas lielākā daļa ir koncentrēta tieši rentgenstaru diapazonā. Tiešām, mērījumi rāda, ka rentgenstaru diapazonā (viļņu garumiem no 8 līdz 1,2 Å) pulsāra spožums ir $6 \cdot 10^{35}$ ergi/s, kamēr optiskā diapazona (viļņu garumiem no 8300 līdz 3400 Å) tas ir $6 \cdot 10^{33}$ ergi/s, bet radiodiapazonā vēl simt reižu mazāks. Tātad pulsāra NP 0532 spožums rentgenstaros ir gandrīz 200 reižu lielāks par Saules optisko spožumu.

(Saīsināti pēc A. Balklava raksta 24.–27. lpp.)

ORBĪTĀ – DRAUDZĪBAS PAVADONIS

1969. gada oktobris atšķīra vēl vienu spilgtu lappusi kosmosa izpētes vēsturē. Bez trim kosmosa kuģiem *Sojuz ZMP* orbitā sāka riņķot *Interkosmos-1*. Kas tad ir *Interkosmos*?

Kad 1968. g. 20. decembrī palaida pavadoni *Kosmos-261*, sociālistisko valstu observatorijas novēroja tā lidojumu un apstrādāja ne tikai pašu iegūtos rezultātus, bet arī datus, kas pienāca no pavadoņa. Tālākais sadarbības posms tad arī saucas *Interkosmos*, un to ievadīja *ZMP Interkosmos-1*, kuru palaida 1969. g. 14. oktobrī vienā no PSRS kosmodromiem. Orbītas parametri: minimālais attālums no Zemes – 260 km, maksimālais – 640 km, orbītas slīpums – $48,4^\circ$. Pavadonis palaists, lai pētītu Saules ultravioleto un rentgenstarojumu un tā ietekmi uz Zemes augšējā atmosfēras slāņa struktūru. Pavadonī uzstādīts Laimana α fotometrs un speciāls nepārtrauktas darbības raidītājs zinātnisko mērījumu rezultātu operatīvai pārraidīšanai, kas izstrādāts un izgatavots VDR, rentgena spektroheliogrāfs un rentgena polarimetrs – PSRS, rentgena fotometrs un optiskais fotometrs – ČSR.

(Pēc padomju preses materiāliem 38.–39. lpp.)

IVARS KALVIŅŠ, OSI direktors, LZA īstētais loceklis, profesors

INOVĀCIJA LATVIJĀ – ILŪZIJA VAI REALITĀTE?

Latvijā ir krīze – to zinām visi. Bet kā to pārvarēt – uz šo jautājumu mūsu politiķi konkrētas atbildes nesniedz. Tāpēc ir nepieciešama to faktoru analīze, kas traucē Latvijai kļūt par valsti ar zināšanās un inovācijā balstītu ilgtspējīgu ekonomiku.

Vispirms būtu jārod atbilde uz jautājumu, kāpēc, neraugoties uz Eiropas Savienības struktūrfondu naudas iepludināšanu milzīgos apjomos un vairāk nekā 20 miljardu latu kredītresursu piesaisti, Latvijas nacionālā kopprodukta līmenis šobrīd ir tāds pats kā pirms iestāšanās Eiropas Savienībā? Jāsecina, ka acīmredzot šie līdzekļi ir iztērēti neefektīvi!

Kāpēc tā ir noticis? Ekonomikas teorija māca: lai efektīvi investētu, vispirms ir nepieciešams identificēt nozares, kuru attīstība Latvijā ir vēlama un iespējama, un tad to vajadzībām mērķtiecīgi pieskaņot vajadzīgo speciālistu sagatavošanu, koncentrēt šajos virzienos zinātni un pētniecību, kā arī nodrošināt finanšu resursu pieejamību. Tā kā tas izdarīts netika, tad patērēto kredītresursu pozitīvā ietekme uz valsts ekonomiku izrādījās minimāla. Tagad gandrīz vai ikvienam ir skaidrs, ka nepieciešami citi risinājumi, kas dotu iespēju Latvijai atgūties un attīstīties. Bet kādi tie ir?

Kas traucē zinātnes, pētniecības un inovācijas attīstībai Latvijā?

Lielākā daļa Eiropas Savienības attīstīto valstu vienīgo iespējamo izeju no krīzes saskaņā ieguldījumu palielināšanā izglītībā, zinātnē un inovācijā. Diemžēl Latvija pagaidām rīkojas tieši pretēji un šīs jomas atbalstam pēdējo gadu laikā līdzekļus dramatiski samazina. Tā kā pie mums inovācija praktiski netiek veicināta, tad arī iegūtās zināšanas nepārņop naudā, un

Ir svarīgi saprast, ka šobrīd pētniecība, attīstība un inovācija ir praktiski gandrīz vai vienīgā Latvijas cerība krīzes pārvarēšanai. Ir jāapzinās, ka, ieguldot līdzekļus zinātnē šodien, mums paveras iespēja ar inovāciju nopelnīt nākotnē, jo **zinātne ir veids, kā nau-du pārvērst zināšanās, bet inovācija ir veids, kā zināšanas pārvērst naudā.**

Bet kas tad ir inovācija¹? Atbilde varētu būt šāda: ja radošums ir spēja iztēloties kaut ko agrāk nebijušu, tad inovācija ir process, kurā jaunās zināšanas pārņop agrāk nebijušā produktā ar vērtīgām īpašībām. Un tikai šādus produktus Latvijai ir cerība pārņopot pasaules pār-pildītajos tirgos!

Bet vai šodien Latvija ir inovatīva valsts? Diemžēl jāsecina, ka pēc inovatīvā snieguma Latvija pat samērā "īreknajā" 2008. gadā divkārt atpalika no ES valstu vidējā līmeņa un ierindojās starp trim visatpalikušākajām valstīm Eiropā. Savukārt pēc augsto tehnoloģiju ieguldījuma produkcijas eksportā Latvijā ar saviem 5% augsto tehnoloģiju produktu ieguldījumu kopējā eksportā ir tikai 82. vietā pasaulē!

Latvijā ieguldījumi zinātnē tikai izņēmuma gadījumos dod arī reālu atdevi tautsaimniecības attīstībai.

Droši var apgalvot, ka šīs problēmas pirm-sākumi meklējami jau deviņdesmito gadu sākumā, kad premjera Godmaņa kunga vadībā tika mērķtiecīgi sagrauta un sadalīta valsts ekonomika un zinātnes infrastruktūra. Visu

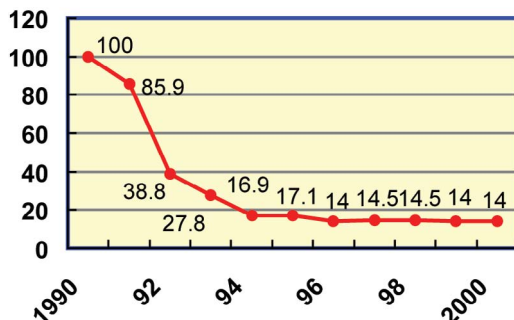
¹ Sk. *Balklavs A.* Inovācijas un Latvijas inovācijas programma. – *ZvD*, 2004, Pavasaris (183), 61.–64. lpp.; Vasara (184), 47.–48. un 57.–59. lpp. – *Sast.*

PSRS laikos radīto inovācijai piemēroto zinātnes infrastruktūru (pilotražotnes un konstruktoru birojus²) pēc neatkarības atgūšanas nodeva privatizācijai, un tā pārstāja eksistēt. Bāzes finansējumu zinātniskajiem institūtiem atņēma un zinātnes finansēšanā realizēja 100% pāreju uz grantu sistēmu, kas ievieša permanentu nestabilitāti zinātnisko institūciju eksistencē. Viena laikus degradēja zinātnisko grādu sistēmu, bet patentu likumu atcēla. Fundamentālās zinātnes finansējumu dramatiski samazināja, lietišķo pētījumu finansēšanu pārtrauca un tālu zem nepieciešamā minimuma samazināja arī zinātniskās literatūras iegādi. Daļu lielo institūtu vienkārši saskaldīja, bet lielos valsts uzņēmumus – galvenos inovatīvo tehnoloģiju pasūtītājus – nodeva privatizācijai, kuras rezultātā vairums no tiem vairs neeksistē. Līdz ar to nav arī vairs uzņēmumu, kuru izpratne par inovāciju būtu pieskaņota to praktiskajām iespējām jaunās idejas pārvērst produktos.

Kā tas ietekmēja zinātni kopumā? Visas šīs "reformu caurejas" rezultātā Latvijā palika tikai nedaudzī spēcīgi zinātniskās pētniecības centri, kas spēj veikt arī inovatīvu darbību, un arī tie netiek īpaši atbalstīti. Šobrīd jāsecina – zinātne Latvijā ir katastrofāli sadrumstalota. Valstī ir reģistrētas 133 zinātniskās institūcijas³, kaut arī zinātnieku ir septiņas reizes mazāk nekā deviņdesmito gadu sākumā un paliek arvien mazāk. 2008. gadā valsts sektorā strādāja vairs tikai 3183 zinātnieki. Diemžēl zinātnieku nav arī ražošanā. Tur šo speciālistu skaits 10 gadu laikā ir krities 2,5 reizes! Līdz ar to uzņēmumiem kļūst arvien grūtāk izprast zinātnes un

tehnikas jaunākos sasniegumus un iemiesot tos inovatīvos produktos.

Kāpēc tā? Viens no šīs problēmas cēloņiem slēpjas tajā apstākļi, ka pēc doktoru sagatavošanas tiesību nodošanas vienīgi un tikai augstākās izglītības iestāžu pārziņā zinātņu doktoru sagatavošana valstī buksē jau daudzus gadus. Zīmīgi, ka 2007. gadā doktora grādu Latvijā ieguva vairs tikai 146 studenti, bet 2008. gadā – 139 studenti, kas ir tikai 0,5-0,6% no



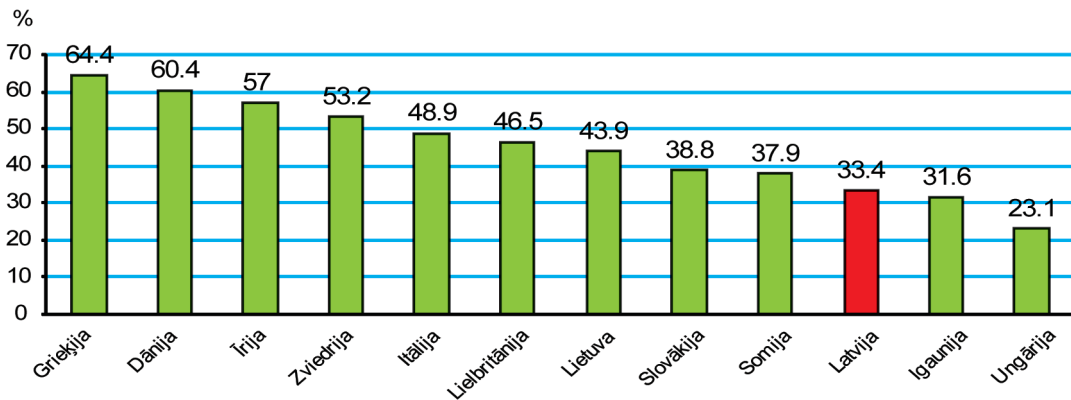
Intelektuālā potenciāla izmaiņas (%) zinātnē Latvijā (pēc A. Meļņa datiem, LR IZM).

kopējā grādu vai kvalifikāciju ieguvušo personu skaita. Kāpēc tas tā? Latvijas zinātnisko institūciju 2004. gadā sagatavoto un publicēto zinātnisko publikāciju skaita īpatsvars uz 1 milj. iedzīvotāju bija 0,07%, kas ir zemākais rādītājs ES valstu vidū (pēc EK datiem). Savukārt citējamības indekss uz vienu zinātnisko publikāciju šajā gadā ir 2,24, kas ir priekšpēdējais ES dalībvalstu vidū.

Tāpēc arī tāds paradokss: **augstskolu doktorantūrās mācās tūkstoši, bet vairāk nekā 90% no tiem tā arī par dok-**

² 1989. gadā Zinātņu akadēmijas diviem institūtiem bija eksperimentālās rūpnīcas – Organiskās sintēzes – Eksperimentālā rūpnīca un Mikrobioloģijas – Biķīmisko preparātu eksperimentālā rūpnīca, kā arī pieciem institūtiem septiņi konstruktoru biroji – Fizikas institūta Magnetohidrodinamikas SKB, FI Robottehnikas CSKTB ar eksperimentālo ražotni, Fizikālās enerģētikas institūta Enerģotēhnikas SKB ar eksperimentālo ražotni, Polimēru mehānikas institūta Zinātnes aparātības SKB ar eksperimentālo ražotni, Neorganiskās ķīmijas institūta Neorganisko materiālu SKTB, NĀI EKTB "Antikors", Koksnes ķīmijas institūta SKTB un Inženiertehnoloģiskā centra SPKB. – Sast.

³ 1989. gadā Zinātņu akadēmijas sastāvā bija 15 zinātniskās pētniecības institūti, to vidū Botāniskais dārzs un Radioastrofizikas observatorija. – Sast.

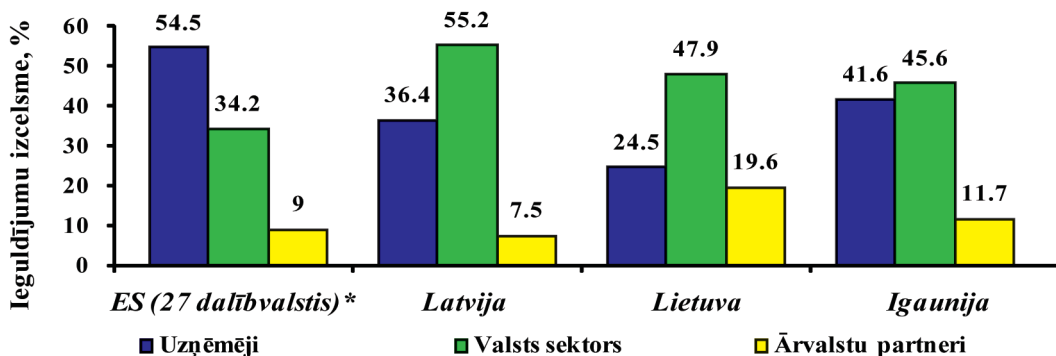


Dabaszinātņu un inženierzinātņu grādu vai kvalifikāciju ieguvušo personu īpatsvars 2004. gadā.

toriem nekad nekļūst! Līdz ar to katastrofāli saasinās zinātnisko kadru paaudžu nomaigšanas problēmas valstī. Tomēr cerības uz situācijas strauju uzlabošanos joprojām ir niecīgas, jo izglītības struktūra Latvijā ir un paliek deformēta: **katrs otrais students Latvijā studē sociālās zinātnes**, bet grādu ieguvušo absolventu īpatsvars dabas un inženierzinātnēs Latvijā pēdējos 10 gados ir samazinājies uz pusi: no 20,5% 1998. gadā līdz 11,1% 2009. gadā.

Kā redzams no diagrammas, dabaszinātņu un inženierzinātņu grādu vai kvalifikāciju ieguvušo personu īpatsvars jau 2004. gadā Latvijā bija trešais zemākais starp Eiropas Savienības dalībvalstīm. Situācija nav būtiski uzlabojusies arī šodien.

No zinātnes, pētniecības un inovācijas attīstību traucējošajiem faktoriem Latvijā varētu izdalīt vairākus. Pirmkārt, valsts vadītāju ekonomiskā politika ir balstīta uz ļaunanos pašplūsmām (tā izpaužas pieņēmumā, ka tirgus pats visu noregulēs, nekāda plānošana un valsts iejaukšanās, tostarp prioritāšu noteikšana ekonomikā, nav nepieciešama). Otrkārt, vairuma politiķu darbība Latvijā ir koncentrēta uz elektorāta piesaistišanu kārtējam vēlēšanām, nevis uz valsts ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanu, t.i., biznesa un inovāciju vides uzlabošanu. Treškārt, valstī ir nepietiekami attīstīta un specializēta inovatīvo darbību veicinošā infrastruktūra, tāpēc uzņēmējiem ir grūti atrast sadarbības partnerus inovācijas jomā. Ceturtkārt, arī sadarbība starp izglītības, pētniecības un



Baltijas valstu uzņēmēju ieguldījuma īpatsvars zinātnē un attīstībā.

rūpniecības sektoriem ir nepietiekama, jo visos sektoros ir akūts informācijas trūkums par to, kādi inovatīvi produkti ir nepieciešami un kas spēj tos radīt. Un, visbeidzot, valsts nerūpējas par intelektuālā īpašuma radīšanu un aizsardzību publiskajā sektorā, t.i., – tā nefinansē valsts zinātniski pētniecisko institūciju (ZPI) radītā intelektuālā īpašuma aizsardzību (patentēšanu un patentu uzturēšanu). Vēl vairāk – valsts nav pat deleģējusi ZPI tiesības veikt par valsts un pašvaldības līdzekļiem radītā intelektuālā īpašuma aizsardzību un licencēšanu. Tāpēc izgudrojumu autoriem publiskajā sektorā nav nedz tiesiskā pamata, nedz līdzekļu, lai veiktu izgudrojumu patentēšanu. Līdz ar to starptautisko patentu īpatsvars Latvijā 2007. gadā bija

Perspektīvo tautsaimniecības nozaru identifikācija

Latvija nav bagāta ar naftas vai dzelzs rūdas atradnēm un citiem izrakteņiem. Mēs esam maza valsts, un mums ir salīdzinoši mazs cilvēku resurss. Tāpēc ir rūpīgi jāizvēlas tie sektori, kuros mūsu situācijā varētu visefektīvāk attīstīt ražošanu un pakalpojumus. Citiem vārdiem sakot – jāvienojas par to, kādas tautsaimniecības nozares būtu īpaši attīstāmas Latvijā.

Atbildei uz šo jautājumu būtībā nav daudz variantu: Latvijā vēlams attīstīt tādas nozares, kurām nav nepieciešams daudz izejvielu un lieli energeoresursi, bet kuru produkcijai ir augsta

Farmaceutiskā rūpniecība Latvijā

Lai investīcijas nestu maksimālo atdevi, ir nepieciešami trīs nosacījumi: godīga politika, zināšanas un cilvēkresursi. Daudzi ekonomikas eksperti uzskata, ka tieši farmācijas nozarei ir visas iespējas kļūt par Latvijas nākotnes ekonomikas stūrakmeni. Bet, lai tas realizētos, vispirms ir jāatjauno ķīmiski farmaceitiskās rūpniecības klasteris Latvijā un tam jāpiesaista Eiropas Savienības un privāto struktūru finanšu līdzekļi. Lai nozare spētu strauji attīstīties, jaunu produktu izstrādei jāveido biofarmācijas kontraktpētniecības un biznesa atbalsta centrs, kas spētu nodrošināt pilnu zāļu izstrādes ciklu.

vairs tikai 5,71 uz 1 milj. iedzīvotāju, kas ir ievērojami mazāk nekā inovatīvajās pasaules valstīs. Bet, ja nav patentu, – nav iespējas aizsargāt savas inovācijas un konkurēt ar savām izstrādātnēm un produktiem pasaules tirgos.

Un visbeidzot – vidējais Latvijas un Baltijas valstu uzņēmēju ieguldījuma īpatsvars zinātnē un attīstībā ir stipri mazāks nekā Eiropas Savienībā. Ja vidējais ES uzņēmēju ieguldījums ir virs 50%, tad Latvijā šis procentuālais rādītājs svārstās ap 35%.

Zīmīgi, ka Latvija pēc kopējiem ieguldījumiem pētniecībā, attīstībā un inovācijā no ES vidējā līmeņa (1,84%) atpaliek gandrīz trīs reizes. Bet, ja nav investīciju, – nav arī inovāciju!

pievienotās vērtības daļa un pieprasījums pasaules tirgos. Un vēl – reāli iespējama izaugsme ir tikai tajos virzienos, kuros ir pieejami speciālisti un ir saglabāts zinātniski pētnieciskais potenciāls.

Neiedziļinoties smalkās niansēs, skaidri redzams, ka šādai definīcijai atbilst vien nedaudzas nozares, tostarp *farmācija un biotehnoloģija, informācijas tehnoloģijas, smalkā aparāt- būve, inovatīvi materiāli un būvmateriāli, nanotehnoloģijas un enerģētika.*

Šobrīd ķīmiski farmaceitiskās rūpniecības īpatsvars Latvijas tautas saimniecībā ir 5,1%, bet būtiski ir tas, ka 80% nozares produkcijas tiek eksportēta uz ārvalstīm, kopumā uz vairāk nekā 40 valstīm visā pasaulē. Svarīgi ir arī apzināties, ka farmācija ir viena no tām nedaudzajām nozarēm, kuru produkcijas eksports pieaug arī krīzes apstākļos. Šobrīd Latvijā ir reģistrētas 19 farmaceitiskās kompānijas, kas nodrošina apmēram 2000 darba vietu valstī. Un vēl – nozare iegulda pētniecībā un attīstībā līdz 10% no sava apgrozījuma.

Taču ar Latvijas uzņēmēju līdzekļiem ir par maz, lai radītu pasaulē konkurētspējīgas inovā-

cijas, it īpaši, ja tās ir jaunas zāles. Tāpēc to izstrādātājiem, kas pārsvarā ir nodarbināti publiskā sektora zinātniskajās institūcijās, ir vajadzīga palīdzība arī no valsts. Par laimi, farmācijas nozarē mums ir gan speciālisti, gan pieredze, kā arī pieprasījums pēc produkcijas,

Organiskās sintēzes institūts

Vadošais pētniecības centrs nozarē Baltijas valstīs neapšaubāmi ir OSI. Jau no savas darbības pirmsākumiem OSI ir piedalījies plaša spektra kontraktpētniecības projektos jaunu zāļu izstrādē, kā arī jaunu produktu sintēzes tehnoloģiju radīšanā. Sekmīga sadarbība šajā jomā ir notikusi kā ar Latvijas, tā arī ar ārvalstu farmaceitiskajām firmām.

Šobrīd OSI nodarbojas galvenokārt ar jaunu zāļu meklējumiem un to iegūšanas tehnoloģiju izstrādi. Institūts ir radījis un novedis līdz ražošanai 17 medikamentus vēža, infekciju, sirds-asinsvadu sistēmas un citu slimību ārstēšanai. Sevišķi svarīgi Latvijai ir tas, ka OSI ar savu darbību jauno produktu izstrādē nodrošina "Grindeks", "Olainfarm", kā arī citu Latvijas farmācijas uzņēmumu konkurētspēju un attīstību. Institūta panākumi zinātniskajā darbībā ķīmijas, farmācijas, farmakoloģijas, bioloģijas un citās dabaszinātņu nozarēs ir stabils pamats tam, lai OSI kļūtu par Eiropas mēroga centru pētījumiem organiskajā un medicīnas ķīmijā. Taču, lai Latvijas farmācijas nozari varētu vajadzīgajā apjomā nodrošināt ar jaunajiem produktiem, ir jārada iespēja Latvijā realizēt

pietrūkst vien nepieciešamo investīciju konkurētspējīga produktu portfeļa attīstībai.

Sajā kontekstā būtu svarīgi atzīmēt Latvijas Organiskās sintēzes institūtu (OSI), Biomedicīnas studiju un pētījumu centru, Latvijas universitāšu zinātnieku ieguldījumu jaunu produktu radīšanā farmācijai.

pilna apjoma pētnieciskos darbus, kas nepieciešami jaunu zāļu izstrādes un ieviešanas nodrošināšanai.

Kas ir OSI veiksmes stūrakmeņi? Tie ir augstas kvalifikācijas personāls, moderna aparatūra, zinātnieku iesaistišanās kontraktpētniecībā, patentētie izgudrojumi, inovatīvais kolektīvs un rūpes par studentu apmācību zinātniskajai darbībai.

Šobrīd OSI strādā aptuveni 115 zinātņu doktoru un pētniecībā piedalās apmēram 100 studentu. Tieši koncentrēšanās inovatīvajai pētniecībai galu galā dod praktisku rezultātu – OSI patentē visvairāk izgudrojumu valstī un 2009. gadā ir saņēmis Pasaules intelektuālā īpašuma organizācijas balvu kā gada inovatīvākais uzņēmums.

Lai nodrošinātu savu konkurētspēju, institūtā tiek veikti mērķtiecīgi ieguldījumi zinātniskās aparatūras iegādē. Tā 2008. gadā vien OSI zinātniskās infrastruktūras attīstībā investēja aptuveni 5 miljonus ASV dolāru, būtiski uzlabojot institūta darbības efektivitāti un zinātnisko kvalitāti.

OSI ieguldījums farmācijas nozares attīstībā Latvijā ir visai nozīmīgs. Oriģinālpreparātu mil-





Kvalificēti kadri

OSI veiksmes stūrakmeņi



Moderna aparatūra



PhD kontraktpētniecība



Inovātais kolektīvs



Studentu apmācība



Patentēti izgudrojumi

dronāta un fforafūra eksporta apjoms no a/s "Grindeks" 2008. gadā sasniedza 100 miljonus dolāru. Mildronāts jau vairākus gadus ir Latvijas lielākā intelektuālā eksportprece. Uzlabotie mildronāta, fenibuta, fenotropila, amlopidīna un citu preparātu analogi ir Latvijas farmācijas nozares tālākās attīstības garants.

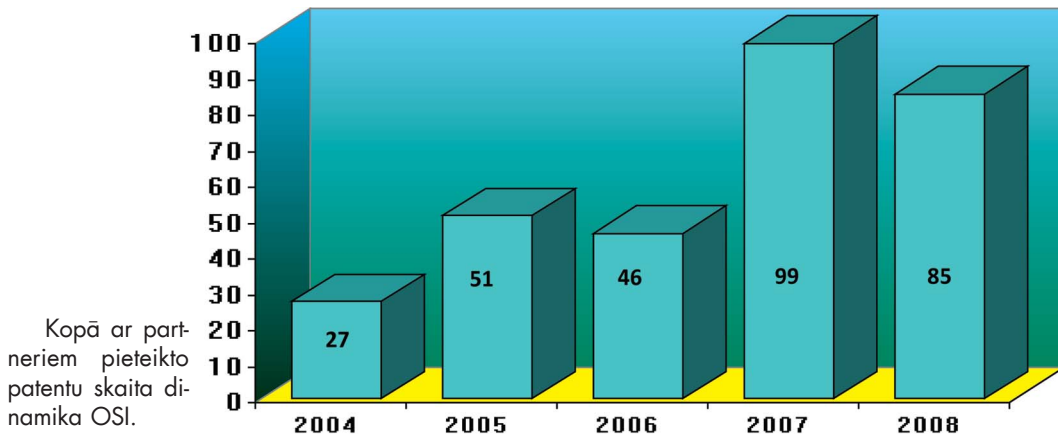
Būtiski ir atzīmēt OSI nepārtraukti augošo apgrozījuma dinamiku. Vēl 2004. gadā OSI apgrozījums bija nedaudz lielāks kā 2,4 miljoni eiro, bet 2008. gadā jau vairāk nekā 10 miljoni eiro. Tas bija iespējams tāpēc, ka OSI koncentrējās ne tikai uz oriģinālu zāļu vielu izstrādi, bet izgudro arī jaunas iegūšanas tehnoloģijas zināmām zālēm, kā arī lielu daļu sava potenciāla iesaista kontraktpētniecības projektu izpildē.

Lai nodrošinātu konkurētspēju starptautiskā līmenī, institūtā tiek izstrādāti sarežģītu bioloģiski aktīvu vielu sintēzes un ražošanas paņēmieni, izmantojot modernas biokatalīzes un

hirālās katalīzes metodes, pētītas organisko vielu sintēzes un analīzes metodes, kā arī dažādu reakciju darbības mehānismi un to praktiskas lietošanas iespējas.

Svarīgs pētījumu virziens ir arī modernu un videi draudzīgu tehnoloģisko procesu izstrāde jau zināmu zāļu vielu ieguvei. Šajās tehnoloģijās tiek lietota mikroviļņu inducētā reaģentu aktivācija, šķīdrie sāļi un biotehnoloģija. Un vēl – OSI strādā ne tikai ķīmiķi, bet arī farmakologi, farmaceiti un citu nozaru speciālisti, kas palīdz noskaidrot jauno zāļu vielu bioloģisko iedarbību un tās mehānismus, atklājot jaunas pieejas oriģinālu produktu izstrādē.

Un tomēr – viss nenorit tik viegli, kā varētu likties. Finansējuma trūkums arī OSI neļauj pilnvērtīgi realizēt visu to, kas nepieciešams, lai sekmīgi attīstītos. Tāpat kā pārējās valsts institūcijās, arī OSI budžets tika apgrauzīts, turklāt būtiski – par aptuveni 70% pēdējā gada laikā! Valdība nesaskata iespēju nodrošināt



nepieciešamo līdzekļu piešķiršanu zinātnei, tostarp arī vadošajiem centriem, kas strādā prioritārajos zinātnes virzienos. Tāpēc atliek vien cerēt, ka krīze piespiedīs valstsvīrus mainīt savas prioritātes.

Kas traucē atjaunot inovatīvo infrastruktūru zinātniskajās institūcijās, tostarp OSI? Kaut arī nacionālajai publiskajai zinātnei Nacionālās attīstības plānā paredzētais Eiropas Savienības struktūrfondu finansējums ir 338 908 235 EUR, tomēr līdz šim zinātnes inovatīvajai darbībai nepieciešamās infrastruktūras atjaunošanai paredzētā nauda joprojām nav pieejama. Vēl jo vairāk – problēmas ar līdzfinansējumu dau-

dzos gadījumos zinātniekiem neļauj piedalīties Eiropas Savienības projektos arī jau atvērtajās programmās.

Bet aprēķini rāda, ka Latvijas valsts cieš ievērojamus zaudējumus, ja tā neizdala zinātnei nepieciešamo līdzfinansējumu Eiropas Savienības projektu realizācijai. Tikai viena miliona latu Eiropas fondu projektu līdzfinansējuma nepiešķiršana zinātnei nozīmē 813 darba vietu zaudējumu, jo zinātnieki tādējādi zaudē iespēju iegūt projektus par 6,666 miljoniem latu. Tā rezultātā valsts zaudē vismaz 3,117 miljonus latu, kā arī visas neradītās zināšanas un produktus.

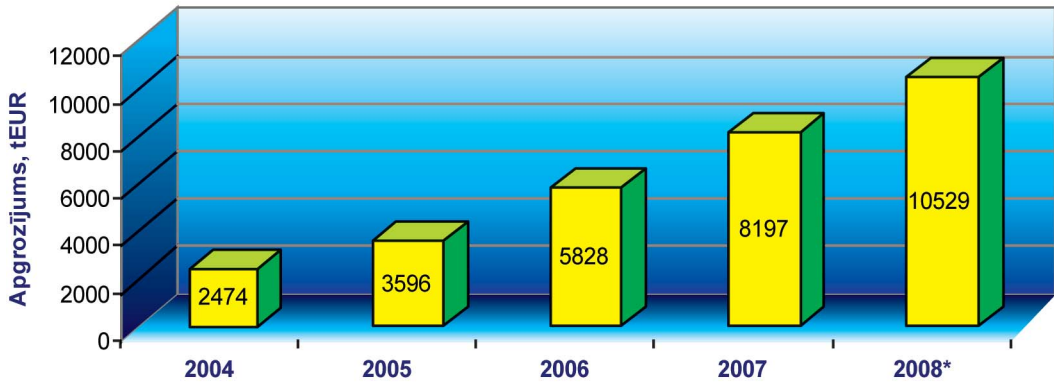
Ko jaunu OSI var piedāvāt Latvijas farmācijas uzņēmumiem?

Pateicoties Valsts pētījumu programmai, kas pēdējos piecus gadus deva iespēju Latvijas zinātniekiem farmācijas nozarē koncentrēties uz Latvijas uzņēmumu vajadzībām, OSI ir izdevies būtiski paplašināt rūpniekiem piedāvājamo izstrādņu portfeli. Pie pēdējiem atklājumiem var droši minēt jaunu patentspējīgu molekulu, kas ir 40 reizes aktīvāka nekā mildronāts. Sintezēta arī oriģināla molekula, kas ir 10 reizes aktīvāka nekā sirds-asinsvadu līdzeklis klopidogrels. Iegūti arī jauni patentspējīgi amlodipīna analogi ar uzlabotām farmakoloģiskām īpašībām sirds-asinsvadu slimību ārstēšanai, kā arī atklāta jauna atmiņu uzlabojoša molekula, kas ir

50 reizes aktīvāka par piracetāmu. Būtisks institūta atklājums ir arī oriģināla vielu grupa aizkuņģa dziedzera un piena dziedzera vēža terapeitisko līdzekļu izstrādei. Izstrādāta arī jauna ārstnieciskā kompozīcija HIV un AIDS ārstēšanai.

OSI nav palicis nepamanīts arī ārzemēs. Sadarbība ar partneriem rietumvalstīs ir viena no OSI prioritātēm. Šobrīd sadarbība notiek ar 14 farmaceitiskajām firmām no Eiropas Savienības, ASV un citām valstīm. Institūts ir piedalījies oriģināla Alzheimeras slimības ārstēšanas līdzekļa izstrādē, kas reģistrēts Eiropas Savienībā un ASV. Tā pārdošanas apjomi 2008.

OSI apgrozījums



gadā jau pārsniedza 1,5 miljardus ASV dolāru. Sadarbībā ar partneriem Vācijā OSI izstrādā otrās paaudzes preparātu Alcheimera slimības *tinitus* ārstēšanai, kas atrodas otrajā un trešajā klīnisko pētījumu fāzē Eiropas Savienībā un ASV. Savukārt sadarbībā ar partneriem Anglijā un Dānijā institūts piedalījās jauna pret-

vēža preparāta izstrādē, kas šobrīd atrodas otrajā klīnisko pētījumu fāzē. OSI sadarbojas arī ar ziemeļu kaimiņiem. Kopā ar zviedriem ir atklāta principiāli jauna pretiekaisuma preparātu klase, uz kuras bāzes tiek izstrādāts jauns pretiekaisuma līdzeklis.

Kas būtu jādara, lai valstī attīstītu inovatīvo darbību?

Diemžēl jāsaprot, ka OSI panākumi vairāk uzskatāmi par pozitīvu iznēmumu uz pārējā Latvijas zinātnes fona. OSI ir izdevies tas, kas citviet pasaulē nebūtu iespējams, – valstī, kur zinātnei atvēl pavisam maz un kur politiķi to praktiski ir aizmirsuši, ir saglabāts un attīstīts institūta zinātniskais potenciāls, pētniecības kapacitāte un kvalitāte, sekmīgi veicot jaunu zāļu izstrādi, inovāciju izstrādi un lietošanu reālajā dzīvē. Tas ir pierādījums, ka Latvijas zinātnieki grib un spēj palīdzēt Latvijas ekonomikai. Taču, lai Latvija kļūtu par valsti ar zināšanās balstītu ekonomiku, ir jāmaina valsts tuvredzīgā politika un jāsāk nopietni investēt izglītībā, zinātnē un inovācijā.

Kas būtu darāms, lai valstī attīstītu inovatīvo darbību? Nepieciešams steigšam:

Farmācijas klastera vēlamā struktūra



- 1) par ES un valsts līdzekļiem atjaunot inovatīvās darbības infrastruktūru valsts zinātniskajās institūcijās un attīstīt arī Rīgas reģionā specializētu inovatīvo darbību veicinošo infrastruktūru (kompetences centrus, zinātnes-tehnoloģiskos parkus, pilotažotnes, produktu izpētes centrus, inovāciju inkubatorus);

- 2) koncentrēt fundamentālos un lietīškos pētījumus tautsaimniecības prioritāri attīstāmajos virzienos, paplašinot finansējumu Valsts pētījumu programmām un paplašinot zinātnes finansēšanu tirgus pieprasīto pētījumu jomā (finansējuma saņēmējs – zinātniskais kolektīvs, pasūtītājs un līdzfinansētājs – privātais sektors);
- 3) noteikt, ka par publiskiem līdzekļiem radītais intelektuālais īpašums pieder tām valsts pētniecības institūcijām, kurās šie izgudrojumi veikti, un paredzēt valsts finansējumu izgudrojumu patentēšanai un patentu uzturēšanai;
- 4) veicināt klasteru un starpnozaru sadarbības veidošanos, to darbību koncentrējot uz uzņēmumu un zinātnisko institūciju sadarbību inovāciju radīšanā;
- 5) stimulēt sadarbību starp izglītības, pētniecības un rūpniecības sektoriem, paredzot darba devēju plašāku iesaistīšanos visu līmeņu speciālistu sagatavošanā;
- 6) uzlabot informācijas pieejamību par to, kādi inovatīvi produkti ir nepieciešami tirgum un kas tos Latvijā spēj radīt, un uzlabot esošo ES aktivitāšu un citu finanšu instrumentu pieejamību tieši inovatīvu un konkurētspējīgu risinājumu radīšanai;
- 7) paredzēt speciālu nodokļu politiku attiecībā pret uzņēmējiem, kas līdzfinansē ES projektus zinātnē un inovācijās publiskajā sektorā (līdzīgi Lietuvas valsts politikai šajā virzienā) un izveidot Inovāciju izaicinājuma fondu perspektīvāko inovatīvu risinājumu attīstības finansēšanai par publiskiem, tostarp ES līdzekļiem.

Latvijai ir iespējas kļūt par attīstītu valsti ar zināšanās balstītu ekonomiku. Zinātnieki grib un var attīstīt inovāciju, lai to nodrošinātu, bet vai valstsvīriem pietiks gudrības un politiskās gribas viņos ieklausīties? 🐉

PRIMO REIZI ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ



Prof. I. Kalviņš pie jaunās paudzes KMR spektrometra.

Ivars Kalviņš – *Dr.hab.chem.*, LZA īstētais loceklis, profesors.

Beidzis LVU Ķīmijas fakultāti (1969), aizstāvējis ķīmijas zinātņu kandidāta (1976) un ķīmijas zinātņu doktora disertāciju (Ļeņingradas Valsts universitātē, 1988). Gandrīz visu darba mūžu bijis LZA Organiskās sintēzes institūta darbinieks – inženieris, aspirants, līdzstrādnieks, grupas vadītājs, laboratorijas vadītājs, Medicīnas ķīmijas nodaļas vadītājs, direktora vietnieks zinātniskajā darbā, no 2003. g. – Latvijas Organiskās sintēzes institūta direktors.

Galvenie pētījumu virzieni – fizioloģiski aktīvu vielu meklējumi dabīgo aminoskābju sintētisko analogu rindā, heterociklisko savienojumu ķīmija, medicīnisko preparātu izstrāde CNS, sirds-asinsvadu, pretvēža un imunomodulatoru jomā, farmakoloģiski aktīvo vielu iedarbības molekulāro mehānismu pētījumi, imunomodulācijas bioloģiskie mehānismi. I. Kalviņš ir oriģināla antiišēmiska preparāta mildronāta un imunostimulatora leakadīna, kā arī jaunu oriģinālu mildronātu saturošu farmaceitisku kompozīciju autors. Vairāk nekā 870 zinātnisku publikāciju autors, ieskaitot vairāk nekā 500 patentus un autorapliecības, no tiem 175 ir oriģināli pamatpatenti.

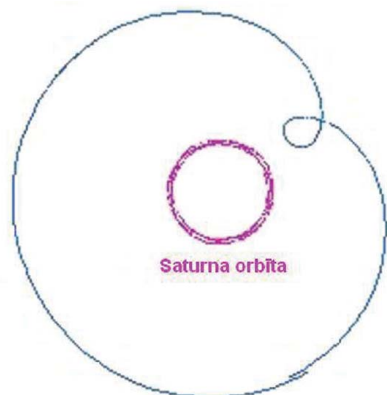
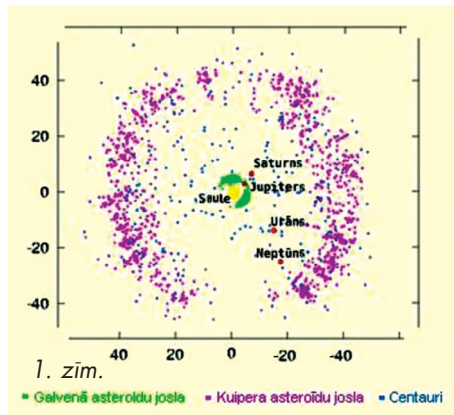
Daudzu Latvijas un starptautisku apbalvojumu laureāts, tostarp Pasaules intelektuālā īpašuma organizācijas (WIPO) Serifikāts un Zelta medaļa par ilgu un augsti raženu izgudrotāja darbu (2005), LR Ministru kabineta balva par izcilie sasniegumiem zinātnē (2006), iecelts par Triju Zvaigžņu ordeņa virsnieku un viņam piešķirts IV šķiras Triju Zvaigžņu ordenis (2006).

Dr. phys. ILMGĀRS EĢLĪTIS, LUAI Astrofizikas observatorijas vadītājs

AR BALDONES ŠMITA TELESKOPU ATKLĀJ PUSKOMĒTU-PUSASTEROĪDU

Lielais skaidrā laika logs 2009. g. pavasarī ir bijis veiksmīgs Baldones astronomiem. 25. aprīlī tika atklāta Saules sistēmā reti sastopama mazā planēta – puskomēta-pusasteroīds. Šāda veida Saules sistēmas maziem objektiem astronomi ir devuši mitoloģisko nosaukumu *Centauri*. Ar ko neparasti ir šie objekti? Iši varētu tos raksturot šādi: tie ir lieli asteroīdi, kuru orbītas atrodas starp Saturna un Neptūna orbītām (1. zīm.). Otra neparastā īpatnība – tiem reizēm novēro nelielu gāzu komu – parādību, kas raksturīga komētām. Šo objektu orbītas ir stipri nestabilas divu lielo Saules sistēmas planētu Saturna un Jupitera gravitācijas spēku perturbāciju dēļ, ja to orbītas tuvākas šīm planētām. Reizēm savā kustībā ap Sauli šādi objekti pat met īpatnējas cilpas. Tā tas ir asteroīda *Chiron* gadījumā (2. zīm.). Arī dzīves ilgums Centauriem ir stipri īss, pēc astronomisko objektu dzīves ilguma skalas tikai daži miljoni gadu. Lielās Saules sistēmas planētas, ja tā varētu teikt, agrāk vai vēlāk “panāk savu” un tik stipri izmaina Centaura orbītu, ka tas ietriecas Saulē vai kādā citā Saules sistēmas objektā.

Kāpēc tikai tagad var runāt par Astrofizikas observatorijā veikto atklājumu? Kā tas notika un kāds tad ir Baldones Riekstukalnā atklātais Centauri? Jāsāk ar piezīmi, ka šāda tipa asteroīdus parasti atklāj teleskopī, kuru spoguļa izmērs ir ne mazāks kā 2-3 metri, un zināmo asteroīdu skaits ir daudz mazāks nekā Zemei bīstamo *NEO (Near Earth Object)* tipa objektu kopskaits. Kā tad to varēja Baldones 1,2 m teleskops? Te summējas vairāki faktori – Baldones Šmita teleskopa optiskās sistēmas priekšrocības, salīdzinot ar citu sistēmu teleskopiem, un laba debess caurspīdība. Un tomēr izdarītais ir uz iespēju robežas gan tāpēc, ka objekts bija ļoti vājš, gan tāpēc, ka asteroīds pie debesīm 30 minūtēs (raksturīgais laiks starp diviem uzņēmumiem pēc Baldonē lietotās asteroīdu meklēšanas metodikas) pārvietojas tikai par 4 loka sekundēm. Tas ir ļoti maz, piemēram, caurmēra zvaigznes attēls Latvijas debesīs ir 2-3 sekundes. Jau no pētījumu sākuma bija skaidrs, ka tik lēns objekts ir ļoti neparasts Saules sistēmas ķermenis.



2. zīm. Asteroīda Chiron orbīta

Tāpēc 25. aprīlī atklātajam asteroīdam tika sekots Baldonē ik nakti līdz pat 1. maijam, kad Mēness sāka traucēt vāju objektu novērojumus. Septiņu nakšu novērojumu sērija (novērotāji I.Eglītis ilgmars@latnet.lv, A.Barzdis, O.Smirnova) nebija pietiekama, lai precīzi noteiktu asteroīda orbītas elementus, jo tā kustība bija ļoti lēna. Vēlme turpināt novērojumus maija otrajā pusē, kad Mēness būs pametis

nakts debesis, nepiepildījās. Naktis Baldonē izrādījās par gaišām tik vājam objektam, tāpēc tika iesaistīti lielāki teleskopi. Ar 1,65 m Molētu (Lietuva) observatorijas Riči-Kretjena teleskopu neizdevās šo objektu ieraudzīt. Sekmīgi novērojumi izdevās Lemmon kalnā (ASV) ar 2800 m augstumā izvietoto 1,5 m reflektoru (*Mt. Lemmon Survey*). Ar to arī pēc mēneša tika apstiprināts Astrofizikas observatorijas atklājums. Izmantojot atklātā debess ķermeņa orbītas datus, tika pārskatīti *Spacewatch* programmas agrāk iegūtie uzņēmumi. Arī uz tiem tika identificēti un izmērīti praktiski zvaigznes attēlam līdzīgais asteroīda attēls.

ANDREJS ALKSNIS

KAMĒR ROZETA IR CEĻĀ NO ŠTEINA PIE LUTĒCIJAS

Eiropas Kosmosa aģentūras starplanētu zonde *Rozeta*, kuras galvenais uzdevums ir 67/P Čurjumova-Gerasimenko komētas apmeklējums un pētīšana, pēc pirmā blakusuzdevuma veikšanas 2008. gada 5. septembrī – mazās planētas Šteins novērošanas, turpināja ceļu uz otrā – š.g. 10. jūlija blakusuzdevuma objektu: mazo planētu *Lutēciju*.

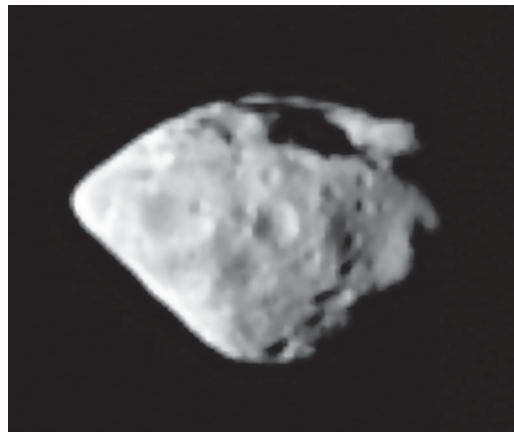
Pusducis ar zondes fotogrāfiskiem aparātiem iegūto Šteina uzņēmumu tūlīt pēc abu Saules sistēmas ķermeņu – dabīgā un mākslīgā – satikšanās tika plaši publicēti. Tie apskatāmi arī *ZvD* 2008. g. rudens numurā (48. lpp.), bet viens no tiem attēlots pat Latvijas Pasta izdotajā Eiropas sērijas 2009. gada 55 santīmu Starptautiskajam astronomijas gadam veltītajā pastmarkā (*skat. ZvD 2009, vasara, vāku 4. lpp., arī <http://www.lu.lv/zvd/arhivs/2009/vasara/latvijas-pasta-pirmas-astronomijai-veltitas-pastmarkas/>*). Neaizmirsīsim, ka asteroīdam 2867 Šteins vārds dots par godu astronomam Kārlim Šteinam (1911–1983), mūsu Universitātes ilggadējam mācību spēkam, profesoram.

Rozetas pētnieku grupa pirmajā ziņojumā preseī ir pieminējusi trīs veidu krāterus uz Šteina

Asteroīda izmērs ir ievērojams un tiek vērtēts no 30 līdz 60 km. Tā orbīta atrodas starp Saturna un Urāna orbītām. Asteroīda apriņķošanas periods ap Sauli ir 99,4 gadi.

Beidzot 23. oktobrī, pēc visu datu apkopojuma un pārbaudes, Mazo planētu centrs (*IAU Minor Planet Center – MPC, Smithsonian Astrophysical Observatory, ASV*) ir izdevis speciāli Baldonē atklātajam asteroīdam veltītu MPC elektroniskā cirkulāra numuru *M.P.E.C. 2009-U68*, <http://www.cfa.harvard.edu/mpec/K09/K09U68.html>, kurā publicēti tā orbītas elementi un dati, kur asteroīds būs novērojams 2010. gadā. Atklātā objekta pagaidu nosaukums ir 2009 HW77. 🌑

virsmas: nelielus, bet dažāda diametra un pa visu asteroīda virsmu neregulāri izvietojušos krāterus, gandrīz vienādu nelielu krāteru diezgan regulāru virteni, kas izstiepta polu virzienā, un vienu patiešām lielu krāteri asteroīda dienvidu pola tuvumā (*1. att. augšā*).

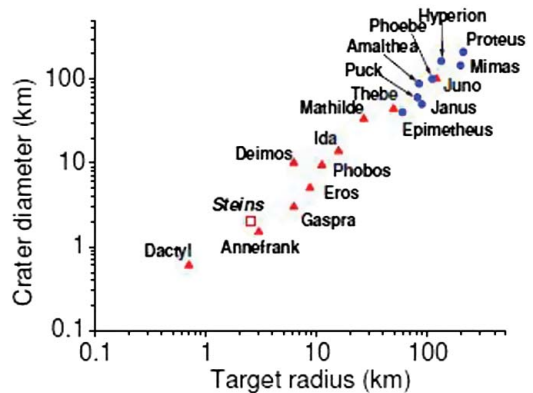


1. att. Mazās planētas 2867 Šteins attēls, kas iegūts no 800 km attāluma ar *Rozetas* platleņķa kameru kosmiskās zondes un asteroīda satikšanās laikā.

Foto: ESA MPS for OSIRIS Team, MPS/UPD/LAM/IAA/RSSD/INTA/UPM/DASP/IDA

Gaidot Rozetas pētnieku grupas plašāku zinātnisko rezultātu publicēšanu par pirmo satikšanos, daži pētnieki analizējuši un komentējuši jau pieminētos Šteina attēlus. Vislielākās diskusijas radijs lielais krāteris, kas skaidri redzams piecos no sešiem attēliem. Apvienotās Karalistes Kentas universitātes un Polijas Varšavas universitātes planētu pētniecības speciālisti apspriež jautājumu, vai Šteina lielais krāteris ir nenormāli liels? Ja tas radies divu asteroīdu sadursmes rezultātā, tad arī otram asteroīdam vajadzēja būt liels un triecienam ļoti spēcīgam. Vai Šteins pēc tik milzīga trieciena varēja palikt vesels – nesadalīties divās vai vairākās daļās? Tas ir arī atkarīgs no sadursmē cietušā ķermeņa struktūras, taču mūsu gadījumā tā nav droši zināma.

Analizējot statistikas datus par Saules sistēmas mazo cieto ķermeņu – kā asteroīdu, tā pavadoņu rādus (horizontālā ass) un šo debess ķermeņu vislielāko triecienkrātera diametra (vertikālā ass) sakarību (2. att.), šie planētu pētnieki secina, ka Šteina lielais krāteris, lai arī tas ir samērā liels, tomēr nav nenormāls,



2. att. Sakars starp Saules sistēmas mazo ķermeņu – asteroīdu un planētu pavadoņu rādus un vislielākā krātera diametru.

Foto: Burchell & Leliwa-Kopystinski, 40th Lunar and Planetary Science Conference (2009)

jo labi iederas citu Saules sistēmas cieto ķermeņu, gan klinšaina materiāla (trijstūrīši 2. attēlā), gan ledus veidotu (aplīši) sakarībā. Šteina lielā krātera diametra ($D=2,5$ km) attiecība pret paša asteroīda rādus ($R=2,86$ km) $D/R=0,87$, gandrīz tāda pati, $D/R\sim 0,86$, tā ir Daktilam – asteroīda Ida pavadonim, bet krietni lielāka Marsa pavadonim Deimosam, $\sim 1,6$.

JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ

Lortonas meteorīts. 2010. gada 18. janvārī neilgi pēc pussešiem pēcpusdienā pēc vietējā laika apmēram tenisa bumbiņas izmēra meteorīts nokrita Lortonas apdzīvotajā vietā Virdžīnijas štatā ASV. Meteorīts trāpīja vietējās klinikas divstāvu ēkā, izsitot caurumu jumtā un otrā stāva griestos. Triecoties pret otrā stāva grīdu, tas sadalījās vairākās daļās. Tajā brīdī telpā, kurā nokrita meteorīts, neatradās neviens cilvēks, tāpēc cietušo nav. Ārsts, kurš blakus telpā kāroja medicīnisko dokumentāciju, pārsteigts par nelielam sprādzienam līdzīgo troksni tukšajā blakustelpā, devās izziņāt tā cēloni. Viņš atrada vairākus akmeņus uz grīdas, kā arī ieraudzīja caurumu griestos un vēlāk, apskatot uzmanīgāk, arī jumtā. Atrastie akmeņi tika nogādāti Smitsona institūta Dabas vēstures muzejā, kura darbinieki apstiprināja, ka paraugi patiešām ir nākuši no akmeņa meteorīta, tā saucamā hondrita.



Attēls no www.space.com

Pašlaik meteorīts atrodas muzejā, bet tā īpašnieku, iespējams, nāksies noskaidrot tiesās, jo meteorīts pieder zemes īpašniekam, uz kura zemes tas nokrit. Papildu informāciju var iegūt internetā un www.youtube.com (Meteorite Lorton) noskatīties sižetu no notikuma vietas.

V.L.



MĀRTIŅŠ GILLS

ASTRONOMIJA PĒC 2009.

Starptautiskais astronomijas gads 2009 (SAG2009) noslēdzies – kā nepazaudēt visu to labo, kas veikts? Šāds bija galvenais motīvs SAG2009 noslēguma konferencei Padujā (Itālija) 2010. gada 9.–10. janvārī. SAG2009 organizētāju – Starptautiskās astronomijas savienības (SAS) un UNESCO uzrunās izskanēja ne tikai oficiāli secinājumi par šāda gada nepieciešamību, labajiem rezultātiem un paliekošo nozīmi, bet arī bija patiesi cilvēcisks prieks, ka globālā mērogā viss ir noritējis labi un pat labāk, nekā sākumā bija iedomājušies. Jau tas fakts vien, ka piedalījās 148 valstis, kas ir divreiz vairāk nekā pārstāvēto valstu skaits SAS, kā arī tika realizēti projekti, par kuriem sākumā bija diezgan lielas šaubas (piemēram, lētā un vienkāršā teleskopa *Galileoscope* izveide un ražošana, globālais observatoriju maratons, neskaitāmi publisko novērojumu projekti), pats par sevi raksturo plašo aptvērumu. SAG2009 organizatoriskais kodols – Katherine Cesarska (iepriekšējā SAS prezidente), Pedro Russo (SAG2009 galvenais koordinators) un astronomijas komunikācijas guru Larss Lindbergs Kristensens bija ļoti paveikuši savu darbu.

Pēc šāda plaša mēroga pasākuma jāatzīst, ka ideju vienmēr ir vairāk, nekā ierobežotā laika posmā ar ierobežotiem resursiem var realizēt. Šādu domu varēja nolasīt arī no šīs ieskata sešu dažādu valstu SAG2009 pieredzē. Ir arī jāatzīst, ka ne visos gadījumos industriāli attīstītās valstis varēja sasniegt kaut ko nebijušu astronomijas popularizēšanas un izglītības lietās, jo daudzas labas lietas jau notiek. Nav jābalansē uz jautājuma “būt vai ne-

būt?”. Ar īpašu entuziasmu SAG2009 ideju bija uzturējusi Itālija, valsts, kas bija šā gada autore un virzītāja starptautiskajās institūcijās. Aktīvi SAG2009 atbalstīja Japāna, tomēr vispožākie rezultāti nāk no industriāli mazāk attīstītām valstīm. Āfrikas valstī Mozambikā galvenais akcents bija uz bērnu izglītošanu skolu nodarbībās un īpašos pasākumos. Lielu popularitāti ieguva inovatīva pieeja – lekcija notiek ārā pie skolas un stāstītājs ar triku meistara cieņīgu veiklību nolaižas no gaisa. Bērni ir sajūs-



Logo pasākumiem pēc Astronomiskā gada.

mā. Vēl atraktīvs elements citās ceļojošās lekcijās bija no Brazīlijas saņemtu meteorītu kolekcija. Šobrīd Mozambika domā par planetārija ierīkošanu. Hondurasā SAG 2009 palīdzēja vadošajā universitātē nodibināt astronomijas studiju programmu. Indijā būtisks izaicinājums bija valsts lielais izmērs, neaptveramais iedzīvotāju skaits, kā arī nepieciešamība saziņā ar vienkāršiem iedzīvotājiem izmantot daudzas vietējās valodas (tika minētas vairāk nekā četrdesmit). Vienlīdz būtisks apgrūtināošs elements ir sabiedrībā plaši izplatītā māņticība un aizspriedumi attiecībā uz debess novērojumiem un astronomiskām zināšanām. Ievērojami daudz cilvēku bija izdevies pulcēt Nepālā, Bangladešā, Vjetnamā. Savukārt Ukraina kā valsts, kur astronomija tiek mācīta skolās, bija guvusi valstisku atbalstu, plaši organizējot speciālus izglītojošus pasākumus skolās, kā arī izdodot pat īpašas SAG 2009 velītas monētas.

SAS prezidents un citi SAS pārstāvji izteica apņemšanos uzturēt komunikāciju ar globālo kontaktpersonu tīklu, jo



Kopīgai fotogrāfijai gatavojas SAG2009 vadošā komanda (*no labās*): SAG2009 galvenais koordinators Pedro Russo, SAG2009 idejas autors un projekta virzītājs Franko Pačini, SAS prezidente līdz 2009. gada augustam Katerīne Cesarska, pašreizējais SAS prezidents Roberts Viljams un SAS komunikācijas ar presi vadītājs Larss Lindbergs Kristensens.

ir iecerēts dažus no pasākumiem (piemēram, "100 stundas ar astronomiju") atkārtot arī nākotnē, kā arī izmantot iestrādnes jaunu vienreizēju astronomijas popularizēšanas projektu realizēšanā.

SAG2009 cilvēkiem un astronomijai klātienē laba vēlējumus izteica Itālijas valdības pārstāvis, Padujas pilsētas un Universitātes pārstāvji. Tomēr saturiski interesantākie bija referāti, kas ieskatījās Galileja laikos vai arī rosināja domāt par nākotnes astronomijas plāniem.



Padujas universitātes senā korpusa pagalmi, kas bez lielām pārmaiņām ir saglabājis no G. Galileja laikiem.



Intrīgējoši ir iegūt fotogrāfisku rekonstrukciju attēliem, kurus savulaik novēroja G. Galilejs. Florences universitātē tika veikta vēsturiska rekonstrukcija. Izmantojot par pamatu vienu no G. Galileja teleskopiem, tika izveidota mūsdienu kopija ar precīzi atdarinātu optisko sistēmu tā, lai iegūto attēlu var reģistrēt ar lādiņsaites matricas uztvērēju. Tika veikti Mēness fāžu novērojumi mēneša garumā, tika novērota Venēra, Jupiters, Saturns un zvaigžņu kopas. Attēlu iegūšanai teleskops tika novietots uz sekošanas mehānisma, kā arī autentiskuma palielināšanai paši novērojumi tika veikti Florences apkārtnē.

Cits aspekts, kas regulāri parādās kā diskusiju objekts, ir Baznīcas attieksme pret G. Galileja darbiem. Kā ziņāms, ievērojams zinātnieks tika notiesāts, 1616. gadā liedot viņam turpmāk publicēt jaunus darbus un 1633. gadā brīvi pārvietoties ārpus savas mājas. Arī Vatikāna observatorijas pārstāvja Džordža Koina referāts par iepriekšminēto tēmu izraisīja diskusijas. Kāpēc notika tiesa? Kas bija tiesas temats? Pieejamie materiāli liecina, ka tiesā netika vērtēti zinātniskie rezultāti, tikai teoloģiskais aspekts G. Galileja paustajam un izplatītajam uzskatam, ka Saule ir sistēmas centrā. Netika jautāts par veik-

Padujas sabiedriskajā un kultūras centrā eksponētais G. Galileja teleskops (viens no Florences muzeja fondos esošajiem G. Galileja oriģinālajiem teleskopiem).

tajiem astronomiskajiem novērojumiem vai fizikas eksperimentiem.

Bet kāda šobrīd izskatās astronomijas nākotne? Skaidrs ir tas, ka principiāli jaunus rezultātus var iegūt tikai ar jauniem instrumentiem vai novērojumu metodēm. Kāds no referentiem norādīja uz sakarību, ka jauna teleskopa būve veicina jaunu astronomijas studentu un pētnieku rašanos un

kvalitatīvie rezultāti parādās iegūtajās publikācijās. Izabella Greņē (Francija) uzsvēra, ka ir jāpaplašina prakse veikt novērojumus vienkāršos vairākos spektrālajos diapazonos. Jau šobrīd ir pieejams plašs skaits Zemes un kosmisko teleskopu, kuri vienu un to pašu objektu ar labu izšķirtspēju var novērot gamma staru, rentgena, ultravioletajos, redzamās gaismas, infrasarkanajā un radioviļņu diapazonā. Tika demonstrēta virkne piemēru, kur tieši šāda ap-



Debess demonstrējumi Padujas centrālajā laukumā. Pirmajās novērojumu stundās bija iespējams novērot Jupiteru un tā pavadoņus.

Autora foto 2-5.

vienota analīze ļauj saprast miglājos, zvaigžņu apkārtnē un galaktikās notiekošos procesus. Pētījumi vienā diapazonā ir vakardienas pieeja.

Roberto Gilmodzi (Itālija) apskatīja pašlaik pieejamos lielos Zemes teleskopus (šobrīd ir ap piecpadsmit 8-10 m lielu teleskopu) un tuvākajā nākotnē plānotos – GMT (30 m), E-VLT (42 m). Lai arī jaunie giganti maksās milzu summas un to sniegto iespēju pietiks relatīvi ilgam laikam, jau šobrīd tiek domāts par nākamo soli – vēl lielāka izmēra spoguļiem.

Viens no mūsdienu atraktīvākajiem pētījumu objektiem ir citplanētas. Šobrīd mēs varam tās atrast, bet nākamais solis būtu tās aplūkot un uzzināt vairāk par to uzbūvi. To kā vienu no tālākās pētījumu attīstības posmiem norādīja Habla kosmiskā teleskopa (HKT) zinātniskās programmas pārstāve Antonella Nota. Mēs zinām, ka šobrīd tiek būvēts HKT pēcnācējs – Džeimsa Veba kosmiskais teleskops, tomēr jau diskusiju stadijā ir nākamais kosmiskais teleskops, kura spoguļa diametrs būs 8-16 metri. Vienlaikus viņa iedrošināja astronomus izmantot jaunās HKT iespējas paplašinātā spektra un paaugstinātās jutības ziņā, kuras parādījās 2009. gadā pēc apjomīga remonta. HKT plānots ekspluatēt vēl vismaz piecus gadus, un ar labi pamatotu priekšlikumu iegūt novērojumu laiku neesot nemaz tik grūti.

Ne mazāk ambiciozi projekti ir radio diapazonā. Rons Ekers (Austrālija) stāstīja par jaunajiem izaicinājumiem, kas rodas Kvadrātkilometra teleskopa (*Square Kilometer Array, SKA*) projektēšanas, būvēšanas un nākotnē arī ekspluatācijas laikā. Viņš bija īpaši gandarīts par SKA projekta vadības lēmumu aplūkot Austrāliju un Jaunzēlandi kā piemērotāko vietu, kur tiks būvēts SKA (tiesa, gala lēmums par vietas izvēli vēl nav pieņemts).

Noslēgumā – mazliet par konferences norises vietu un laiku. Referāti notika Padužas universitātes senajā korpusā un tieši tajā auditorijā, kur pirms četriem gadsimtiem vairākus gadus fiziku un astronomiju bija mācījis G. Galilejs. Savukārt pasākuma norises dienās apritēja precīzi 400 gadu, kopš pirmo reizi dokumentāri novēroti Jupitera pavadoņi (jo pirmie teleskopiskie novērojumi 1609. gadā pievērsās citiem debess spīdekļiem). Padujā notika dažādi G. Galilejam veltīti pasākumi – dažas dienas agrāk notika īpaša konference, pilsētas sabiedriskajā centrā bija eksponēts no Florences muzeja atgādāts autentisks šā zinātnieka gatavotais un lietotais teleskops, kā arī SAG 2009 noslēguma dienā pilsētas centrālajā laukumā vairāk nekā divdesmit vaļasprieka astronomu ikvienam interesentam demonstrēja Jupitera pavadoņus un citus debess objektus. 🌌

Jaunākie ieguvumi *Zvaigžņotās Debess bibliotēkā*

Grāmatas

Edited by M.F.Bode and A.Evans. **CLASSICAL NOVAE**. – Second Edition, Cambridge Astrophysics Series, 43, Cambridge University Press 2008, UK, 375 p.

Brian Warner. **CATAclysmic VARIABLE STARS**. – Cambridge Astrophysics Series, 28, Cambridge University Press, 2003, UK, 572 p.

Žurnāli

Monthly Notices of the ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY. – Vol. **401**, No. 1-4, 1 January – 1 February 2010, p. 1-2816. Vol. **402**, No. 1-3, 11 February – 1 March 2010, p. 1-2112.

ASTRONOMY NOW. – Vol. **24**: No. **1**, January 2010, 102 p. (+Moon poster); No. **2**, February 2010, 102 p. (+Mars poster); No. **3**, March 2010, 94 p.



***** IAU1001: FOR IMMEDIATE RELEASE*****

http://www.iau.org/public_press/news/release/iau1001/

STARPTAUTISKAIS ASTRONOMIJAŠ GADS 2009: LIELĀKAIS ZINĀTNISKI IZGLĪTOJOŠAIS UN SABIEDRĪBAS INFORMĒŠANAS PASĀKUMS VĒSTURĒ

Parīze, 2010. gada 8. janvāris

Noslēdzoties Starptautiskajam astronomijas gadam 2009 (SAG2009), kļūst skaidras šā pasākuma patiesās aprises. Apzināts galīgais iesaistījušos valstu skaits – 148, un tas ir pārsteidzoši daudz, liecinot, ka SAG2009 ir bijis visplašākais zinātnes vēsturē zināmais forums. Dalībvalstu aktivitātes un pasākumi ļauj iztēlē uzburt ainu, kurā Visums tiek ar Zemi, pateicoties astronomijas profesionāļu un amatieru neskaitāmiem projektiem, kas sabiedrību mudinājuši vērst skatu augšup un pamanīt tur esošos brīnumus.

SAG2009 iniciatori bija Starptautiskā astronomijas savienība (SAS) un UNESCO, veltot šim gadam devīzi “Visums Taviem atklājumiem”. Masu pasākumu un globālu projektu pārpilnība vērsa šo notikumu tik pamanāmu, ka tā ietekme būs jūtama ļoti ilgi. Šodien visas pasaules astronomi pulcējās Itālijas pilsētā Padujā, lai piedalītos SAG2009 slēgšanas divu dienu oficiālajā pasākumā. Dienas kārtībā ir pārdomas par pagājušā gada notikumiem un ne mazums veiksmes stāstu.

Vairākums neiedomājamu iniciatīvu nākušas no atsevišķām valstīm. Tā SAG2009 atbalstītāji Zviedrijā radīja vislielāko Saules sistēmas modeli pasaulē. Stokholmas centrā Sauli simbolizēja milzīgā sfēriskā *Ericsson Globe* arēna, bet planētas bija izvietotas pa visu valsti. Somija arī izveidoja milzīgu Saules sistēmas mēroga modeli, kura centrālais objekts – Saule tika novietota Helsinku Centrālajā dzelzceļa stacijā, un par to stāstīja milzīga afiša. Demonstrēšanas laikā to katru dienu aplūkoja ap 50 000 cilvēku! Piemērojoties transporta tēmai, dažās Parīzes metro stacijās tika izklāti apmēram 500 m lieli astronomisku objektu attēli un miljoniem pasažieru varēja apbrīnot Visuma dzīles.

Visu 2009. gadu vairāk nekā viens miljons kanādiešu izbaudīja tā dēvēto Galileja atklāsmi (*Galileo Moment*) – aizraujošu astronomisku piedzīvojumu, iepazīstot Visumu. Portugālē vairāk nekā 300 000 cilvēku piedalījās šā gada astronomijai veltītajā Okeāna festivālā (*Oceans festival*). Tajā bija aplūkojams Ginesa pasaules rekorda vērts 4,8 km garš audekls, kura apgleznošanā piedalījās entuziasma pārņemti brīvprātīgie. 2009. gadā Japānā zvaigžņu vērotāju skaits sniedzās tālu pāri 7 miljoniem.

SAG2009 atspoguļojums jaunajos masu medijos ir bijis milzīgs: SAG2009 veltītie blogu raksti un tītera diskusijas sniedzās miljonus. SAG2009 Pamatprojekts *Cosmic Diary* – tīmekļa žurnāls jeb dienasgrāmata vai blogs, kurā 60 profesionālie astronomi no visas pasaules blogo par dzīvi, ģimenēm, draugiem, vaļaspriekiem un interesēm, kā arī par darbu, piesaistījis jau vairāk nekā 250 000 apmeklētāju, un tajā rodami vairāk nekā 2100 komentāru. Vairāk nekā 10 000 cilvēku piedalīšanās tītera *Meteorwatch*, padarot to par pirmo šā saziņas tīkla pasākumu un vienu no lielākajiem SAG 2009 notikumiem, ir vēl viens spilgts piemērs. Abas

Perseīdu meteoru maksimuma naktis kļuva par pirmā lieluma modes tēmu un bija visvairāk jebkur pasaulē tvitera tiklā apspriestais notikums!

Izrādījās, ka astronomijas entuziasti ārkārtīgi dedzīgi spēj ieviest jauninājumus, lai tuvinātu astronomiju un sabiedrību, izmantojot ielu procesijas kā īpaši oriģinālu veidu. Indijas astronomi janvārī izmantoja lielisko izdevību iepazīstināt Indijas iedzīvotājus ar SAG2009, demonstrējot astronomijas tablo Republikas dienas svinīgajā gājienā Ņūdeli, ap 30 000 cilvēku klātesot. Brazīlijas karnevāla *Unidos da Tijuca* laikā, atzīmējot SAG2009, kāda sambas deju skola no Riodežaneiro savu gājienu nodēvēja astronomijas vārdā. Šādus ielu pasākumus parasti vēro ap 600 000 skatītāju, bet to skaits pie TV ekrāniem var sniegties miljonos vai pat miljardos. Dublinā astronomijas tēma atspoguļojās ielās Sv. Patrika dienas ielu gājiena laikā, kurā piedalījās vairāk nekā 675 000 dalībnieku. Oktobrī Ņujorkā slavenās Kolumba dienas parādē, kas ir lielākās Amerikas itāļu kultūras svinības, piedalījās kāds aktieris, kas tēloja Galileo Galileju.

Arī globālie SAG2009 projekti guva daudz ievērojamākus panākumus, nekā iepriekš varēja cerēt. 2009. gadā notika divi globāli zvaigžņu pasākumi: *100 Hours of Astronomy* (100 stundas ar astronomiju) aprīlī un *Galilean Nights* (Galileja naktis) oktobrī. Kopumā tajos iesaistījās vairāk nekā 3 miljoni cilvēku, un daudzi, pirmo reizi mūžā ar teleskopu vērojot tādas nakts debess objektus kā planētas un Mēnesi, guva pieredzi, kas mainīja dzīvi. Pasākuma *100 stundas ar astronomiju* laikā notika bezprecedenta gadījums – internetā varēja vērot nepieredzētu 24 stundu rekordtiešraidi *Around the World in 80 Telescopes* (Apkārt pasaulei ar 80 teleskopiem). Stāstot par astronomiskajiem pētījumiem observatorijās uz zemes un ārpus tās, šī pārtraide viena 24 stundu gara seansa laikā sniedza sabiedrībai ieskatu zinātnisko laboratoriju ikdienā visā pasaulē, atklājot skatītājiem daudzpusīgas astronomu aktivitātes daudzās, bieži ļoti atšķirīgās observatorijās. Šis interneta maratons, ko visā pasaulē vēroja vismaz 200 000 interesentu, bija pārsteidzoša astronomisko pētījumu globālās daudzveidības demonstrācija.

Galileoskops (*Galileoscope*) – īpaši šim projektam radīts zemas cenas teleskopa komplekts – ir vēl viena SAG2009 aktualitāte. Vairāk nekā 110 000 šā izglītojošā rika komplektu izplatīti 96 valstīs, bet vēl 70 000 atrodas ražošanas procesā. Šāda veida praktiskās zināšanas ietvēra daudzveidīgas, godalgojamas, nakts debessim vēltītas izglītojošas programmas, kas tiek īstenotas visā pasaulē. SAG 2009 laikā tika veikti vairāk nekā 20 000 nakts debess mērījumi, un daudzi no šiem projektiem turpināsies arī 2010. gadā. Projekti iesaista ļaudis zinātniskos pētījumos, un tas ir noderīgi zinātniekiem, kuri novērtē cilvēces attīstības ietekmi uz apkārtējo vidi, izgaismojot to, ka mēs visi esam vienas planētas iemītnieki ar koplietojumā esošiem resursiem.

Septiņpadsmit attīstības valstis, proti, Maķedonija, Nepāla, Uganda, Mongolija, Nikaragva, Nigērija, Kenija, Etiopija, Gabona, Ruanda, Urugvaja, Tađžikistāna, Gana, Trinidada un Tobago, Mozambika, Pakistāna un Tanzānija, ir saņēmušas sākmgrantus, lai veicinātu astronomijas izglītību un pieejamību. Ar to saistītās aktivitātes aptver izglītojošus astronomijas seminārus skolotājiem, iezemiešu astronomisko zināšanu vākšanu un saglabāšanu, skolas mācību līdzekļu astronomijā sagatavošanu vietējās valodās un daudzus citus pasākumus.

Projekts *From Earth to Universe* (No Zemes līdz Visumam) deva iespēju radīt vairāk nekā 500 eksponātu ar lieliskiem, iedvesmojošiem lielformāta astronomiskiem attēliem 70 valstīs. 2009. gada vasarā un rudenī SAG2009 speciālā projekta *The World at Night* (Pasaule naktī) ietvaros tika koordinētas izstādes 18 ASV štatu 24 iepirkšanās centros. Abi globālie projekti ir atgādinājums par nakts debess burvību, un citiem tas bija iespaids par to, kā visa cilvēce ir viena ģimene zem debess velves universālā mūžīgā jumta.

Vairāk nekā 75 valstīs tika īstenotas Galileja skolotāju apmācības programmas, globālā līmenī veidojot vienu no lielākajiem astronomijas izglītības tīkliem. Interneta portāls *The Portal to the Universe* veidojās kā pirmā vienas pieturas astronomijas jaunumu lapa, kurai kopš tās atvēršanas 2009. gada aprīlī ir jau vairāk nekā 300 000 apmeklētāju.

Katerine Cesarska (*Catherine Cesarsky*) ir SAG 2009 Darba grupas priekšsēdētāja un gandrīz visu SAG2009 bija SAS prezidente. Viņa saka: *"Pēdējos 12 mēnešus astronomija pārņēmusi sabiedrības prātus un iedrošinājusi cilvēkus uzdot vissvarīgākos jautājumus. Starptautiskais astronomijas gads 2009 ir bijis neaizmirstams ceļojums, un es esmu gandarīta, ka daudzi projekti turpināsies."*

Arī politiskā interese par SAG2009 bijusi augsta, kas jau pats par sevi ir sasniegums ikvienai popularizēšanas iniciatīvai. ASV Pārštāvju Palāta pieņēma rezolūciju SAG2009 atbalstam. Arī Spānijas Deputātu kongress izdeva likumu, ar kuru atbalstīja astronomiju SAG2009 ietvaros. Valstu vadītāji aktīvi izteica atbalstu šim gadam. Portugāles Republikas prezidents prof. Dr. Anibals Kavako Silva personīgi vadīja Portugāles SAG2009 Goda komiteju. Slovēnijas Republikas prezidents Dr. Danilo Turks kļuva par Slovēnijas SAG2009 patronu. Lehs Kaščinskis bija Polijas SAG2009 Goda komitejas priekšsēdētājs, bet Spānijas princis Felipe (Astūrijas princis) vadīja attiecīgo komiteju Spānijā. Bijušais Beļģijas premjerministrs un tagadējais Eiropas Padomes prezidents Hermans van Rompujs puda atbalstu astronomijai kādā SAG2009 pasākumā Beļģijā 2009. gada aprīlī. Bijušais Eiropas Savienības zinātnes un pētniecības komisārs, pašlaik Eiropas Savienības Vides komisārs Janežs Potočniks izteica savu atbalstu astronomijai SAG2009 Eiropas atklāšanas pasākumā Čehijas Republikā Prāgā. ASV SAG2009 vēltāis pasākums Baltajā namā ar prezidentu Baraku Obamas un valsts pirmās ģimenes locekļu piedalīšanos 2009. gada 5. oktobrī kļuva par galveno tematu masu saziņas līdzekļu virsrakstos. Pilnā Saules aptumsuma novērošanas pasākumu Nepālā 2009. gada 22. jūlijā kopā ar tūkstošiem sabiedrības pārstāvju apmeklēja arī valsts premjerministrs Madhavs Kumars. Irānas prezidents Mahmuds Ahmadinejads 3. starptautiskās astronomijas un astrofizikas olimpiādes atklāšanas uzrunā Teherānā norādīja, ka SAG2009 jauniešiem zinātniekiem paver iespēju izstrādāt vēl izvērstāku cilvēces nākotnes vīziju. Pāvests Benedikts XVI daiļrunīgi izteicās: *"Starptautiskais astronomijas gads ne mazākā mērā ir domāts, lai atsauktu atmiņā visiem ļaudīm mūsu pasaulē to neparasto apbrīnu un pārsteigumu, kas bija raksturīgs lielajam atklājumu laikmetam 16. gadsimtā."*

SAG2009 bija milzīgs notikums ne tikai uz Zemes, bet arī virs tās. Martā kosmosa kuģis *Discovery* devās uz Starptautisko kosmosa staciju. Uz tā atradās japāņu astronauts un SAG2009 atbalstītājs Koiči Vakata. Viņam līdz bija īpašs karogs ar SAG 2009 logo. Cits SAG2009 entuziasts, Kanādas Kosmosa aģentūras astronauts un ekspedīcijas 20/21 komandas loceklis Bobs Tirsks, atrazdamies Starptautiskajā kosmosa stacijā ilgstošā misijā, nosūtīja īpašu SAG2009 vēstījumu pasaulei, lai atgādinātu par nakts debess brīnumiem un vēlreiz aicinātu atjaunot interesi par astronomiju un Visumu. Maijā tika palaists kosmosa kuģis *Atlantis*, lai atjaunotu NASA/ESA Habla kosmisko teleskopu, vezdams Galileja teleskopa kopiju, kas tika izmantots pirms 400 gadiem un kas mainīja cilvēces priekšstatus par Visumu un mūsu vietu tajā. Maijā īstenojās arī ilgi gaidīto Eiropas Kosmosa aģentūras Heršela un Planka misiju palaišana, kas izdibina mūsu Visuma sākumus. SAG2009 logo leņņi dižojās uz korpasa nesējraķetei *Ariane 5*, kas pacēla šīs abas observatorijas kosmosā.

Gada laikā tika uzņemtas vairākas filmas par SAG2009, kas tika labi novērtētas. Vairāk nekā 300 000 DVD disku *"Skatieni Visumā"* (*Eyes on the Skies*), filma, dokumentējoša teleskopa vēsturi 33 valodās, tika izplatīta visā pasaulē un saņēma MEDEA 2009 žūrijas balvu. Citu filmu *"Teleskopa 400 gadi"* (*400 Years of the Telescope*) ir redzējuši vairāk nekā 2,5 miljoni skatītāju. Tā uzkrājusi četras profesionāļu vērtētas *Telly* balvas par animāciju, literāro, kinematogrāfisko un dokumentālo uzvedumu. *Naming Pluto*, filma par Venēšiju Bērniņu Fēru, kuru uzskata par visietekmīgāko 11 gadus vecu meiteni zinātnes vēsturē, dažādos festivālos ir ieguvusi kino un zinātnes atzinību; arī labākās dokumentālās filmas balva un otrā vieta Palmspringsas *SHORT FEST* festivālā, labākā dokumentālā īsfilma Rokportas filmu festivālā, labākā Lielbritānijas dokumentālā filma Folstafas filmu festivālā, *Remi* žūrijas balva Hjustonas *Worldfest* festivālā un Festivāla balva Paso Robles festivālā.

Atsevišķi projekti burtiskā nozīmē šķērsoja valstu robežas. *GalileoMobile* bija ceļojošs zinātnisks izglītības projekts, kas divu mēnešu laikā bērniem Čīlē, Bolīvijā un Peru sniedza nepiedzīvotu pieredzi un rādīja saījumu par astronomiju. Kopumā projekts *GalileoMobile* p Daviesojās pie aptuveni 3000 bēr-



148
NATIONAL
NODES

40
ORGANISATIONAL
NODES

33
ORGANISATIONAL
ASSOCIATES

SPECIAL TASK GROUPS: 11
OFFICIAL PRODUCTS: 8
MEDIA PARTNERS: 22

28
IYA2009
GLOBAL PROJECTS

250 000 VISITORS
2100 BLOG ENTRIES



GLOBAL STAR PARTIES
3 MILLION PEOPLE INVOLVED



24 EXHIBITS
IN 18 STATES OF THE USA

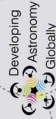


300 000 VISITORS
SINCE ITS OPENING IN APRIL

75 NATIONS RUNNING
THE PROGRAMME



500 EXHIBITS
IN 70 COUNTRIES



17 DEVELOPING COUNTRIES HAVE RECEIVED
SEED GRANTS INTENDED TO STIMULATE
ASTRONOMY EDUCATIONAL AND OUTREACH



20 000 MEASUREMENTS OF THE NIGHT SKY
MADE BY CITIZEN SCIENTISTS



GALILEOSCOPE
110 000 DISTRIBUTED IN 96 COUNTRIES
70 000 IN PRODUCTION

MORE INFO

PRESS RELEASES: 28
WEEKLY NEWSLETTERS: 122
ASTRONOMY2009.ORG NEWS FEATURES: 219, NEWS UPDATES: 710
IYA2009 GOOGLE SEARCH RESULTS (ENG): 31 700 000
EMAILS SENT BY THE IYA2009 SECRETARIAT: 33 437 > EMAILS RECEIVED (AFTER SPAM FILTER): 277 875

ASTRONOMY2009.ORG

INTERNATIONAL YEAR OF ASTRONOMY 2009

CITY PARADES WITH ASTRONOMY

NEW DELHI: 30 000 PEOPLE AT THE REPUBLIC DAY PARADE
RIO DE JANEIRO: 600 000 PEOPLE AT THE CARNIVAL
DUBLIN: 675 000 PEOPLE AT ST. PATRICK'S DAY
NEW YORK: 1 000 000 AT THE COLUMBUS DAY PARADE



EYES ON THE SKIES
AWARD WINNING MOVIE
300 000 COPIES DISTRIBUTED



400 YEARS OF THE TELESCOPE
AWARD WINNING MOVIE
SEEN BY 2.5 MILLION PEOPLE



NAMING PLUTO
AWARD WINNING MOVIE



IYA2009 IN SPACE:

JAPANESE ASTRONAUT KOICHI WAKATA: IYA2009 FLAG
CANADIAN ASTRONAUT BOB THIRSK: IYA2009 SPECIAL MESSAGE
US ASTRONAUTS SCOTT ALTMAN AND MICHAEL MASSIMINO: GALILEO'S TELESCOPE
IYA2009 LOGO ON THE ARIANE 5 LAUNCHER

TWITTER

4 942 FOLLOWERS
10 000 PEOPLE IN THE METEORWATCH EVENT
PERSEID METEOR SHOWER WAS THE #1 TOP
"TRENDING TOPIC" OF THE DAY



niem 30 skolās, pārvarot 7000 km attālumu. Līdzīgs projekts bija *Tunisia's Astro-Bus*. Laikā no janvāra līdz septembrim īpaši aprīkotais autobuss izbrauca aptuveni 60 valsts reģionus, veicot apmēram 15 000 km un iepazīstinot ar savu saturu 100 000 visu vecumu tunisiešu. Savukārt Argentīnā pa valsti ceļoja teleskopi, pārvarot vairāk nekā 20 000 km, lai sniegtu iedzīvotāju tūkstošiem iespēju ar teleskopu aplūkot debessjumu.

Starptautiskais astronomijas gads 2009 netika uzskatīts par atsevišķu gadījuma rakstura notikumu viena gada garumā, bet par veidu, kādā dibināt sadarbības struktūras, veikt ilgstošas pašpietiekamī-

Saites

- IYA2009 Closing Ceremony website: <http://www.beyond2009.org/>
- IYA2009 website: <http://www.astronomy2009.org/>
- The IYA2009 Legacy document: http://www.astronomy2009.org/resources/documents/detail/iya2009_legacy/

(Tulkojusi **Maija Gulēna**)

bas aktivitātes un radīt inovatīvas koncepcijas astronomijas popularizēšanai. Vairākums no SAG 2009 Pamatprojektiem turpināsies pēc 2009. gada nemainīgā vai nedaudz mainītā veidā. SAG2009 tiklu saglabāšana ir viena no SAG2009 mantojuma prioritātēm, un globālie tīkli turpinās darboties, ieskaitot miljoniem cilvēku.

SAS prezidents Roberts Viljamss turpina: "SAG 2009 varbūt ir beidzies, bet tas mums atstājis svarīgu mantojumu, kas jāturpina. Ir likti pamati tam, lai astronomi un entuziasti visā pasaulē izmantotu dziņnējspēku, kas iegūts no SAG2009, lai nodrošinātu, ka Visums tomēr ir mūsu, lai izziņātu arī tālā nākotnē."

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 neklātienēs 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 karreiz būs tavā pastkastē!

Turklāt tas ir lētāk. **Tikai Ls 7,00** un būs 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"
- Latvijas Pastā – abonēšanas indekss 2213
- Abonēšanas centrā Diena

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

Pilnīgāku informāciju skatīt <http://www.macibugramata.lv/terra-lat.html>.



terra

STARPTAUTISKAIS ASTRONOMIJAS GADS 2009 FILATĒLIJĀ. SĒRIJA EUROPA

Eiropas Pasta un telekomunikāciju administrācijas organizācija (*The European Conference of Postal and Telecommunications Administrations – CEPT*) nolēma 2009. gadu atzīmēt kā Starptautisko astronomijas gadu, aicinot savus dalībniekus – 48 valstu pastus izlaist markas ar logotipu *EUROPA* par tēmu *Astronomija*.¹ *CEPT* rekomendēja izdot vienu marku. Diemžēl uz šo saprātīgo aicinājumu atsaucās neliels skaits pasta administrāciju.

Uz pirmās dienas aploksnēm (PDA) un pasta vērtszīmēm izmantojamie motīvi: Galilejs, teleskopi, debess objekti un kas cits ar astronomiju saistīts.

Galileo Galilejs dzimis 1564. gadā Itālijas pilsētā Pizā. 1592. gadā viņš jau bija matemātikas profesors Padujas universitātē, 1609. gadā konstruēja tālskati. Debess ķermeņu un to kustības novērojumi, jaunie atklājumi – Jupitera pavadoņi, Venēras fāzes u.c. – padarīja Galileju par Kopernika heliocentriskās sistēmas (1543. g.) piekritēju. 1611. gadā Romā Galilejs ar triumfu ziņoja par novērojumu rezultātiem, rīkoja astronomiskos demonstrējumus. Tai pašā gadā Romas baznīca slepeni veica pētījumus, kas apstiprināja jauno astronomisko novērojumu pareizību.

1616. g. 26. februārī inkvizīcija Galilejam “norādīja un pavēlēja, lai viņš .. viedokli, ka Saule ir Visuma centrs un nekustīga .. vairs nekādā veidā neatbalstītu, neizplatītu un neaizstāvētu ne mutiski, ne arī rakstiski...” [1].

Tā pašā gada 5. martā baznīca publicēja dekrētu par Kopernika mācības aizliegumu.

Pēc grāmatas *Galileo Galilei Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (dialogs par divām galvenajām pasaules sistēmām – Pto-

lemaja un Kopernika) publicēšanas 1632. gadā nākamajā gadā inkvizīcijas tiesa 70 gadus vecajam Galilejam nosprieda: “Tu atzini un pastāvēji mācībā, kas melīga un Svētajiem un Dievišķīgiem rakstiem pretēja un apgalvo, ka Saule ir zemes riņķa centrs un nepārvietojas no austrumiem uz rietumiem. Zeme kustīga un nav pasaules centrs... Tevi mēs nosodām ar ieslodzījumu cietumā pēc visas Svētās kolēģijas stingrības...” [1].

Nākamajā dienā pēc sprieduma pasludināšanas Romas pāvests ieslodzījumu cietumā nomainīja ar mājas arestu, kas ilga līdz pat Galileja nāvei 1643. gadā².



Lietuvas Pasts 2009. g. 25. aprīlī izlaida apgrozībā divas Austrijā nodrukātas markas. Uz vienas markas mākslinieka Sustermana veidots 77 gadus vecā Galileo Galileja portrets, Galileja tālskati un Mēness. Uz otras markas – Viļņas universitātes astronomiskās observatorijas torņi, instruments novērojumiem un Saule. Uz pirmās dienas aploksnēs – debess ķermeņi (arī Zeme un Mēness), pirmās dienas spiedogā parādīta Saules sistēmas uzbūve.

¹ Sk. *Alksnis A.* Latvijas Pasta pirmās astronomijai veltītās pastmarkas. – *ZvD*, 2009, Vasara (204), 15.–16. lpp.

² 1992. gadā toreizējais Romas pāvests Jānis Pāvils II atzina, ka G. Galileja vājšana 1633. gadā bija kļūda, ko izraisīja traģiska savstarpēja nesaprašanās. – *Sast.*



Čehijas Pasts 6. maijā izdeva astronomam Johanam Kepleram un viņa grāmatas “Jaunā astronomija” (*Astronomia nova*) četrsimtgadei veltītu marku. No 1600. g. viņš strādāja Prāgā. Noteica, ka planētas kustas ne pa riņķa līnijām, bet pa elipsēm, kuru vienā fokusā atrodas Saule (Keplera likumi). Keplers sarakstījās ar Galileju un, saņēmis tālskati, apstiprināja itālieša atklājumus. Kepleru uzskatīja par vienu no lielākajiem sava laika astrologiem, lai gan ar astroloģiju viņš nodarbojās galvenokārt peļņas dēļ. Uz PDA ir ilustrācija no grāmatas “Jaunā astronomija”.

markām un aploksnēs – zvaigžņu atlants un Saules sistēmas uzbūve. Ir arī Starptautiskā astronomijas gada emblēma (logo).



Igaunijas Pasts 5. maijā apgrozībā izlaida divu marku virkni. Uz abām teksts: Visuma šūnveida uzbūvi atklājis Jans Einasto (*Jaann Einasto*). Tartu universitātes astronomu kolektīvs par to ziņoja 1977. g. Tallinā Starptautiskās astronomijas savienības simpozijā. Uz PDA attēlots Fraunhofera refraktors, kas 1824. g. uzstādīts Tērbatas (Tartu) universitātes observatorijā pēc tās direktora (1818–1839) astronoma V. Struves (*F.G.W. Struve*) iniciatīvas. 1839. g. V. Struve kļuva par direktoru jaunākajai observatorijai Pulkovā Sanktpēterburgas tuvumā. V. Struve tāpat deva lielu ieguldījumu ģeodēzijas attīstībā. 1822.–1827. g. viņa vadībā tika veikta meridiāna loka uzmērīšana $3^{\circ} 35'$ garumā no Gotlandes salas Somu līcī līdz Jēkabpīlij. Struves ģeodēziskais loks tika izmērīts 40 gadu laikā no 1816. līdz 1855. gadam 2820 km garumā no Norvēģijas līdz Melnajai jūrai Ukrainā. Lidz mūsdienām saglabājušies punkti “Struves loki” 10 valstu teritorijās 2005. g. iekļauti UNESCO Pasaules mantojuma sarakstā³. Par šo tēmu var savākt filatēlisko materiālu.



Serbijas Pasts 5. maijā izdevis divas markas. Uz vienas attēlota *Urania* – astronomijas aizbildne, jau zināmais Galileja tālskatis un Piena Ceļš. Uz otras markas – radioteleskops un miglājs Zirga Galva. Kopīgie zīmējumi uz

³ Sk. *Klētnieks J.* Struves ģeodēziskie punkti – Pasaules mantojums. – *ZvD*, 2006, Rudens (193), 23.-31. lpp. – *Sast.*



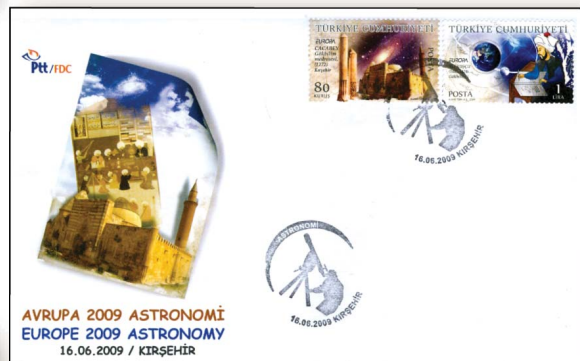
11. maijā **Grieķijas** Pasts izlaida divu marķu virkni. Uz pirmās no tām attēlots pulsārs. Uz otrās parādīts Atēnu Nacionālās observatorijas Astronomijas un astrofizikas institūta teleskops *Aristarchos*. Aristarhs no Samosas (ap 320.–250. g. p.m.ē., Aleksandrija, Ēģipte) pirmais pavēstīja par pasaules heliocentrisko sistēmu. Ir zināms viņa traktāts par Saules un Mēness izmēriem un attālumiem.



Austrijas Pasts 5. jūnijā izlaida marķu un rīkoja speciālu PDA dzēšanu īpašā pasta nodaļā universitātes observatorijā Vīnē. Uz marķas nanopavadonis⁴, kas izstrādāts Austrijas augstskolās. Tā svars ap 7 kg, aprīkojumā ietilpst teleskops. Pavadonis tiks palaists no Pleseckas kosmodroma Krievijā.

⁴ Sk. *Sudārs M. Mazi kubiņi orbitā ap Zemi.* – *ZvD*, 2007, Pavasaris (195), 23.–28. lpp. – *Sast*.

Turcijas Pasts 16. jūnijā izdeva divas marķas. Uz vienas marķas parādīta 1272. gadā Kiršehirā uzceltā Džadžabeja (*Cacabey*) mošeja. Tajā pastāvēja medrese ar augstāko astronomijas skolu. Astronomu galvenās pūles bija vērstas uz Saules, Mēness un planētu tabulu, kā arī zvaigžņu katalogu sastādīšanu. Šis motīvs parādīts uz PDA. “Viņš – Tas, Kas radija nakti un dienu, un Sauli un Mēnesi, un katram no tiem paredzēts noiet savu ceļu pa jumu (pa



orbitu)” (*Korāns*, 21:33). Uz otras marķas attēlots astronoms Ali Kušči (1403–1474). Otrajā plānā debess ķermeņu orbitas. Ala ad-Din Ali ibn Muhammad al-Kušči dzimis Samarkandā. Viens no ievērojamākajiem Ulugbeka skolas darbiniekiem. Ali Kušči deva ieguldījumu matemātikas attīstībā, izrēķinot, piemēram, skaitli pi ar precizitāti, ko pārsniedza tikai pēc 250 gadiem. Miris Konstantīnopolē.

CEPT dalībnieku pastu administrācijas 2009. gadā īstenojušas 64 pasta vērtzīmju izlaidumus ar logotipu *EUROPA*, kopējais marķu un bloku skaits pārsniedz 110. Marķas par Starptautiskā astronomijas gada tēmu tika izlaistas arī citos kontinentos.

Literatūra

1. Э.Шмутцер, В.Шютц. Галилео Галилей. – Москва, «Мир», 1987.
2. БСЭ. – Москва.
3. Wikipedia, the free encyclopedia 🐦

SAULES SISTĒMAS BRĪNUMI OBERHAUZENĒ

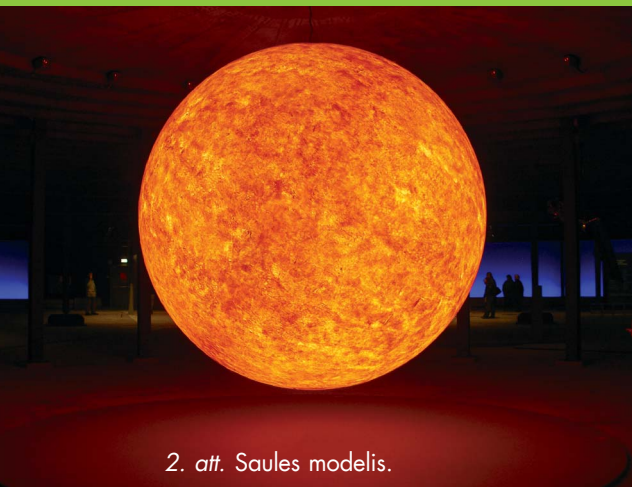
Starptautiskā astronomijas gada ietvaros daudzās Eiropas vietās tiek rīkoti pasākumi un izstādes, kas veltītas astronomijas tēmai. Doma doties uz Vāciju radās, izlasot žurnālā *GEO* 2009. gada jūlija/augusta numurā rakstu par lielāko Mēnesi uz Zemes. Vācijas pilsētā Oberhauzenē, kas atrodas apmēram 20 km no Diseldorfas, vecā gāzes krātuves tornī 1994. gadā ierīkota izstāžu zāle *Gasometer* (1. att.), kurā Vācijas Aeronautikas un kosmosa pētniecības centrs (*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt*) ir sarīkojis izstādi *Zvaigžņu stunda – Saules sistēmas brīnumi*. Ekspozīcija izvietota divos stāvos, kur otrā stāva grīdu veido disks, kas kalpoja gāzes spiediena regulēšanai tornī.

Izstāžu zāles pirmajā stāvā ir izvietota Saules sistēma ar Saules modeli centrā (2. att.) un Saules sistēmas planētām apkārt. Planētu modeļus apgaismo ar prožektoriem tā, lai radītu efektu, ka planētas apspīd Saule no vienas puses un tad uz planētas ir novērojama diena un nakts (3. att.).



1. att. Izstāžu zāle *Gasometer* Oberhauzenē.
Autoru foto

Saules sistēmas brīnumus var vērot ne tikai modeļos, bet arī fotogrāfijās (4. att.), kuras izvietotas uz lielām planšetēm. Saules virsmas un Saules sistēmas planētu virsmas attēli, lielākais kalns Saules sistēmā – Olimps, asteroīdi,



2. att. Saules modelis.



3. att. Saules apspīdētais Merkurs.

meteorītu krāteri, komētas, jaunu zvaigžņu veidošanās apgabali Visumā, galaktikas u.c. fotogrāfijas atlasītas, lai parādītu Saules sistēmu, tās dažādību, attīstību un vietu Visumā. Apmeklētāji var apskatīt kosmosa pētīšanas aparātu modeļus no *Rosetta*, *Voyager*, *Mars Express* (5. att.) un *ExoMars* misijām.

Izstāžu zāles *Gasometer* otrajā stāvā izvietoti vēsturiskie teleskopi, senie astronomiskie mērinstrumenti, zvaigžņu kartes un vecie globuši, turpat līdzās tiem – mūsdienu instrumenti kosmosa izpētei. Te kļūst skaidrs, kā jaunas kosmosa pētīšanas tehnoloģijas sekmē ielūkošanos Visumā. Ekspozīcijā ir gan PSRS zondes *Luna 24* uz *Zemi* 1976. gadā atvestie Mēness iežu paraugi, gan firmas *Hasselblad* kamera ar *Ceisa (Carl Zeiss)* optiku, ko *Apollo* astronauti lidojumā izmantoja kā rezerves kameru.

Izstādes centrālais objekts ir lielais Mēness modelis (6. att.), kura diametrs ir 25 m. Mēness modelis ir apvilktis ar audumu, uz kura redzama Mēness virsma – gan jūras, gan kalni. Pirms uzstādīšanas modelis tika piepūsts, šis process esot ildzis sešas stundas. Mēness virsmas attēls veidots, izmantojot amerikāņu misijas *Clementine* datus. Zonde 1994. gadā Mēnesi aplidoja 300 reizes un uzņēma ap 1,8 miljoniem fotouzņēmumu.

6. att. Lielais Mēness modelis. Attēls no <http://www.dlr.de/en/desktopdefault.aspx/tabid-5376/>



Mēness modelis atrodas pustumsā un tiek apgaismots ar četriem videoprojektoriem, ļaujot skatītājam 15 minūšu laikā ieraudzīt visas Mēness fāzes. Izstādes apmeklētājiem ir iespēja ar ātrgaitas liftu pacelties 100 m augstumā un palūkoties uz Mēnesi no augšas. No šīs skatu platformas Mēness izskatās vairs tikai kā neliela bumba kaut kur tālu lejā.



4. att. Ieskatš izstāžu zālē.



5. att. Satelīta *Mars Express* modelis.

Šeit var sastapt arī skolēnus ar darba lapām, kuriem gida pavadībā notiek mācību stundas. Skolēni var iepazīties ar Saules sistēmas objektiem, vērot Mēness fāžu maiņu (7. att.), noklausīties kosmonautu dialogus ar lidojuma vadības centru un izpētīt eksponātus, kas parāda, kā Saules sistēmas izcelsmes un attīstības idejas ir mainījušās no tautu mītiem līdz zinātnes sasniegumiem.

Apskatot ekspozīciju, var izmantot autogjīdu un pie objektiem noklausīties stāstījumu angļu vai vācu valodā. Pāris stundās var apskatīt gan lielo Mēnesi, gan Saules sistēmas objektu modeļus, gan iedziļināties kosmosa pētniecības vēsturē.

Oberhauzenē vēl var apmeklēt Ziemeļeiropā lielāko iepirkšanās centru – *CentrO*; turpat blakus – 2004. gadā atklāto, lielāko *Sea Life* akvāriju Vācijā ar 20 000 jūras iemītniekiem (8. att.). Ūdens prieku cienītājiem ir iespējas atpūsties 2009. gada nogalē atklātajā ūdensparkā. No 1965. līdz 1970. gadam Oberhauzenes apkārtnē bija ogļu ieguves rajons, un par to liecina ne tikai *Gasometer* tornis, bet arī *Modellbahnwelt* – dzelzceļa modeļu pasaule miniatūrā (9. att.). Nepārtrauktu ainavu veido 131 m gara fotogrāfija, kurā redzama reālā Oberhauzenes apkārtnē. Te pa sliedēm 4,6 kilometru garumā kustas vairāk nekā 250 vilcienu modeļi.

Izstāde sākotnēji tika izsludināta no 2009. gada 2. aprīļa līdz 2010. gada 10. janvārim,



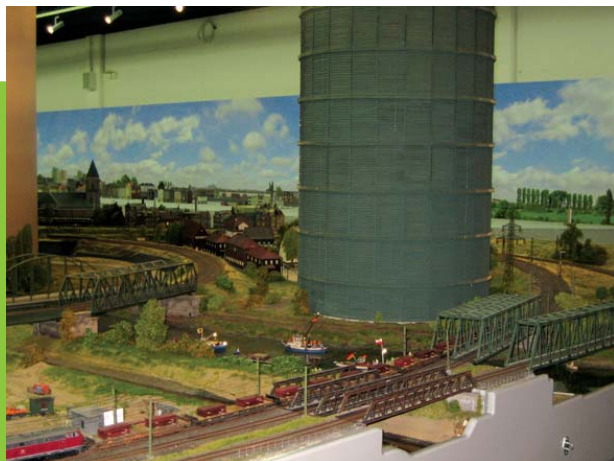
8. att. Jūras zirdziņš *Sea Life* akvārijā.

taču, pateicoties lielai interesei – pirmajos astoņos mēnešos vairāk nekā 425 000 apmeklētāju, kas ir izstāžu zāles rekords, tā ir pagarināta līdz 2010. gada decembrim. Tā ka tiem, kas vēlas redzēt lielo Mēnesi, vēl ir iespējas to apmeklēt.

Informāciju par izstādi angļu valodā var atrast Vācijas Aeronautikas un kosmosa pētniecības centra /*Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt*/ mājas lapā: <http://www.dlr.de/en/desktopdefault.aspx/tabid-5376/>



7. att. Publiskie demonstrējumi. Atēls no <http://www.dlr.de/en/desktopdefault.aspx/tabid-5376/>



9. att. Vilcienu modeļi Oberhauzenes ainavā.

ARTURS BALKLAVS UN LATVIJAS ASTRONOMIJA

(3. turpinājums)

1997-2005: ASTRONOMIJU PAGAIÐĀM IR IZDEVIES SAGLĀBT...

“Zem integrācijas lozunga realizētā zinātnisko iestāžu reorganizācija, kuras pamatā ir likti noteikti ārzemēs nolūkoti standarti, t.i., noteikta vienveidošana (uniformēšana), un kas paredz fundamentālās zinātnes atbalstīšanu nevis tur, kur tā jau ir, t.i., vēsturiski attīstās un ir guvuši starptautiski atzītus sasniegumus, bet paredz tās atbalstīšanu, resp., finansēšanu tikai tad, kad tā ir tur, kur tai pēc šiem standartiem ir jāatrodas, proti, universitātes un augstskolās, ZA astronomijai paredz tikai vienu iespēju – integrēšanos Latvijas Universitātē.”

No *Balklavs-Grīnhofs A. Astronomijai Zinātņu akadēmijā - 50.* – *Astronomiskais kalendārs 1997*, nr. 45, 120. lpp.



Makel's samienina, atkavlot viedu, un norādīte ar bultu!

*LU Astronomijas institūta
direktors A. Balklavs
7. VIII. 1997.*

Institūta zīmogā minētie gadskaitļi norāda uz LU AO pirmsākumiem (1874), LZA Radioastrofizikas observatorijas (1946) un LU Astronomijas institūta (1997) dibināšanas gadiem. Vairogā ar Institūta emblēmu, ko tur heraldiskie zvēri, radioteleskops aizstāts ar komētu.

Zīmoga idejas autors – A. Balklavs-Grīnhofs

“Ar Latvijas Universitātes rektora (LU) 1997. gada 1. jūlija pavēli Latvijā darbu sāka it kā jauna astronomiska iestāde – LU Astronomijas institūts (AI). Taču faktiski LU AI ir jau visai ietilgušā, trešās atmodas sākumā iesāktā un kopš tā laika politiķu un ierēdņu uzcītīgi turpinātā zinātnes sistēmas reorganizācijas procesa auglis, kas radīts, apvienojoties divām līdz tam patstāvīgi strādājošām un pasaules astronomu apriņķās labi pazīstamām Latvijas profesionālajām astronomiskajām observatorijām – LU Astronomiskajai observatorijai (AO) un Latvijas Zinātņu akadēmijas (LZA) Radioastrofizikas observatorijai (RO), kā to paredzēja viens no šī reorganizācijas procesa virzieniem, kas tika skanīgi nodēvēts par integrāciju. [..]

Svarīgākais LU AI darbības mērķis ir veidot un īstenot zinātniskās pētniecības un mācību programmas astronomijas un citās ar kosmiskās telpas izpēti saistītās jomās, bet viens no pamatuzdevumiem – popularizēt zinātnes sasniegumus un atziņas..”

No *Balklavs A. Latvijas Universitātes Astronomijas institūts.* – *Astronomiskais kalendārs 1998*, nr. 46, 118. lpp.

Sekojošā aicinājumam apspriest laikrakstā *Zinātnes Vēstnesis* 1998. g. 27. aprīlī publicēto Latvijas Republikas Zinātnes attīstības nacionālās koncepcijas Projektu, A. Balklavs pirms vairāk nekā 10 gadiem izsaka apsvērumus par dažiem, bet ļoti būtiskiem jautājumiem (kas nav mazāk aktuāli arī šodien):

“1) ņemot vērā, ka Projekts ir veidots kā stratēģisko pamatnostādņu kopums, dokumenta

sākumdaļā vismaz dažās rindās uzsvērt zinātnes kā kultūras neatņemamas sastāvdaļas nozīmi, jo šis aspekts nav mazāk svarīgs par tās lomu jaunu tehnoloģiju izstrādāšanā, kam Projektā pievērsta galvenā uzmanība. Šim nolūkam iesakām iedaļu *Problēmas izklāsts par stāvokli Latvijas zinātnē* iesākt ar šādu ievadu:

levērojot, ka:

– zinātne kā cilvēces kultūras neatņemama sastāvdaļa ir galvenais sabiedrības materiālās un garīgās attīstības virzītājspēks,

– zinātniskais potenciāls ir nacionāla bagātība un viens no valsts garīgās neatkarības priekšnoteikumiem,

– pastāv sakarība – jo attīstītāka zinātne, jo lielāka valsts labklājība,

Latvijā valsts veicina un atbalsta zinātniskos pētījumus un zinātnes kā sistēmas attīstību,

jo jāņem vērā, ka Projektu lasīs ne tikai zinātnieki, kuriem daudz kas ir zināms un saprotams gan bez vārdiem, gan kontekstā, bet to lasīs (un, galvenais, pieņems atbildīgus un saistošus lēmumus!) ierēdņi un politiķi, kuru lielam vairumam diemžēl kvalifikācija un izpratne ļoti specifiskajos ar zinātni un ar zinātnes un sabiedrības mijiedarbību saistītajos jautājumos, kā rāda līdzšinējā visai bēdīgā pieredze ar zinātnes reformas lozunga aizsegā faktiski veikto zinātnes nīdēšanu (piem., Atomreaktora slēgšana, kas ir politiski, bet ne zinātniski risināts jautājums), ir, ļoti saudzīgi izsakoties, nepietiekama un nesavienojama ar XXI gadsimta sākuma situāciju un normāla kultūrcilvēka pasaules uztveri, tādēļ ir jāformulē šādi vispārēji principi un jāuzsver, ka mūsdienīgas nācijas kultūrintertitāte bez zinātnes vispār nav iedomājama;

2) nav saprotama Projekta nostādne, ka fundamentālie pētījumi tajā ir pieminēti tikai dažas reizes, piemēram – 6. rindkopā no sākuma – tātad it kā garāmejojot un līdz ar to kā mazsvarīgi. Bet ir taču vispārzināma, var teikt elementāra (ābeces!) patiesība, ka tieši funda-

mentālie pētījumi ir jaunu tehnoloģiju izstrādes bāze. Tātad kā Latvijas Zinātnes padome (LZP) domā realizēt I nodaļas 2. iedaļā noteiktās prioritātes zinātnes attīstībai Latvijā bez fundamentāliem pētījumiem fizikā, matemātikā u.c. ar šim pašu noteiktajām prioritātēm saistītos zinātnisko pētījumu virzienos? Kā tiks veikta, piemēram, studentu sagatavošana informācijas tehnoloģijā, materiālzinātnēs utt. bez augstākās kvalifikācijas speciālistiem fizikā, matemātikā utt. un kur šie speciālisti (zinātņu doktori) radīsies, ja netiks veikti arī fundamentāli pētījumi šajos virzienos? Tādēļ prioritāro virzienu sarakstā obligāti jāiekļauj fizika un matemātika kā nozares, kuru attīstība nosaka visu citu dabas zinātņu nozaru attīstību un, kas nav mazāk svarīgi, kopā ar astronomiju palīdz veidot mūsdienīgu pasaules uzskatu. [..]

Uzskatām, ka par prioritāriem ir jāpasludina visi pēc 1991. gadā iesāktās zinātnes redukcijas un nepārtrauktajām zinātnes reformām Latvijā vēl saglabājušies zinātniskās pēniecības virzieni un ka prioritāšu noteikšanai būtu jābalstās uz trim principiem:

- a) ir pieprasījums no izglītības un kultūras,
- b) ir pieprasījums no tautsaimniecības,
- c) ir pasaules klases rezultāti (arī bez pieprasījuma).

[..]

3) lai Latvijas zinātne izvestu no dziļas krīzes situācijas, valsts budžeta finansējums zinātnei kopumā ir nekavējoties jāpalielina līdz 1% (un nevis kā Projektā ieteikts – līdz 0,8%) no iekšzemes kopprodukta, jo tieši Latvijā valsts budžeta finansējums visu laiku ir bijis viszemākais, salīdzinot ar Austrumeiropas un citām Baltijas valstīm, optimāli sadalot šo finansējumu starp fundamentāliem un lietīšķiem pētījumiem;

[..]

5) vajadzētu tomēr pārskatīt šobrīd vienusīgu zinātnisko pētījumu finansēšanas principu, kas nosaka tikai pētījumu projektu (grantu) finansēšanu, līdzīgi kā vairumā valstu paredzot

institūtu un pētniecības centru bāzes finansējumu, bet pētniecības projektu finansējumu kā papildu finansējuma avotu; [...]”.

No *Balklavs A. Bet kā būs ar fundamentāliem pētījumiem?* – *Zinātnes Vēstnesis*, 1998. g. 20. jūn., nr. 12(157), 2. lpp.

LZA Radioastrofizikas observatorija pirms integrēšanās Latvijas Universitātē bija juridiska persona, un arī Integrācijas līguma, kuru parakstījuši LU rektors prof. J. Zaķis un LZA RO direktors prof. A. Balklavs-Grinhofs un 1996.g. 1. novembrī ir apstiprinājis LR Izglītības un zinātnes ministrs M. Grinblats, 3.1. punktā ir speciāli atzīmēts, ka *LZA RO ir LU sastāvā iekļauta valsts zinātniskā iestāde ar juridiskās personas tiesībām*, kas, apvienodamās ar LU Astronomisko observatoriju, izveido LU AI.

Sakarā ar nepārtraukti augošām ekspluatācijas izmaksām rūpēs par *valsts nozīmes zinātnes* objekta – starptautiski atzītas observatorijas – darbības nodrošināšanai un uzturēšanai pienācīgā kārtībā nepieciešamo atbalstu no LZP centralizēto finansējumu līdzekļiem vēstulē *Vēlreiz par LU AI Astrofizikas observatorijas kategoriju*, atkārtoti griežoties Latvijas Zinātnes padomē, A. Balklavs-Grinhofs lūdž izskatīt jautājumu pēc būtības, bet ne pēc formāliem kritērijiem:

“[...] integrējoties LU, resp., apvienojoties ar LU Astronomisko observatoriju, kurai nebija juridiskas personas statusa, tika pieņemts *kompromisa*, t.i., *abiem* kolektīviem pieņemams lēmums par tā saukto dziļo integrāciju, un tapušais AI ir bez juridiskas personas statusa, taču tas nenozīmē, ka Astrofizikas observatorija Baldones Riekstukalnā pēc būtības būtu zaudējusi savu starptautisko statusu, ko nosaka šeit veikto un veicamo pētījumu starptautiskā nozīmība.

Latvijā šobrīd ir izveidojušies divi astronomiski pētniecības centri – LU AI un Ventspils Starptautiskais radioastronomijas centrs (VSRČ).

LU AI Astrofizikas observatorija Baldones Riekstukalnā – viena no LU AI pamatstruktūrām – ir vecākā un vismaz pagaidām iegūto zinātniskās pētniecības rezultātu ziņā arī nozīmīgākais [centrs] no šīm abām observatorijām. Tādēļ, mūsaprāt, nedrīkstētu radīt situāciju, ka, izejot tikai no viena kritērija – ir juridiska persona vai nav –, viena no šīm observatorijām tiek padarīta par nozīmīgāku nekā otra, resp., balstoties uz tikai šo pēc *būtības* nepamatoto, bet visai *formāli* izvēlēto nevienlīdzības kritēriju, tiek lemts par līdzekļu piešķiršanu šo observatoriju infrastruktūru uzturēšanai.”

No *LU AI direktora 28.12.1998. vēstules LZP priekšsēdētājam*

“Ar LU AI saistās vissenākās astronomisko pētījumu tradīcijas, lielākie sasniegumi un šobrīd arī lielākais zinātniskais potenciāls, jo no Latvijas ar astronomiskiem pētījumiem saistītajiem 16 (ieskaitot blakusdarbā strādājošos) zinātni doktoriem AI šādu pētījumus veic 13. AI pētījumi notiek galvenokārt tādos jau Latvijas astronomijai tradicionālos virzienos kā oglekļa zvaigžņu pētījumi un satelītu lāzerlokācija. Kā pēdējo gadu lielāko sasniegumu piemērus var minēt Galaktikas oglekļa zvaigžņu vispārējā kataloga trešā izdevuma izstrādāšanu un izdošanu un speciālo satelītu augstas precizitātes lāzerlokāciju, kuras gaitā iegūtie dati tiek nodoti Eiropas un Vispasaules datu apstrādes centriem, lai nodrošinātu Zemes kinemātisko, dinamisko un ģeodēzisko parametru regulāru un savlaicīgu noteikšanu un publicēšanu zinātnes un praktiskās dzīves vajadzībām.

Pārejot no zvaigžņu fotografēšanas uz daudz modernāko un šobrīd pasaulē vadošo metodi – zvaigžņu starojuma reģistrēšanu ar lādiņsaites matricām, notiek Šmidta teleskopa modernizācija.

Izteiktā astronomijas speciālistu koncentrācija AI ļauj institūtam ne tikai saglabāt augstu pētījumu līmeni virknes mūsdienīgu astrofizikālu problēmu risināšanā, nodrošināt studiju prog-

rammas astronomiskajos priekšmetos, bet arī dot ieguldījumu zinātņu sasniegumu popularizācijā, lai orientētu jauniešus uz eksaktajām zinātnēm un pretotos katastrofāli pieaugošai astroloģijas, okultisma, maģijas u.c. tumsonības formu izplatībai, kas arvien vairāk pārņem Latvijas garīgo dzīvi un lielā mērā nosaka tās atpalcību un grūtības ceļā uz ekonomiski un sociāli nodrošinātu sabiedrību. Ar darbinieku vadībā iznāk gan šobrīd vecākais Latvijā (kopš 1958. gada) populārzinātniskais gadalaiku izdevums *Zvaigžņotā Debess*, gan nesen (2000. gadā) kļajā nākušais populārzinātniskais žurnāls *Terra*. Šo darbu nevar novērtēt par zemu, jo, kā rāda pētījumi (vācu žurnālā *Spektrum* 2001, Nr. 10 publicētie socioloģiskās aptaujas dati par Eiropas valstu iedzīvotāju skaitu (procentos), kuri tic zvaigžņu ietekmei uz cilvēku dzīvi), mūsu gaišā daivu zeme Latvija pēdējā laikā ieņem pirmo vietu starp Eiropas valstīm mānticības izplatības ziņā [..].

Ar VSRC, kas pagaidām vēl nevar lepoties ar ievērojamu savās sienās izaudzinātu speciālistu pulku, ar ilggadīgām tradīcijām un starptautiski plaši atzītiem zinātniskiem rezultātiem, saistās perspektīvas iekļauties globālajā *VLBI* sistēmā, kuru šobrīd var uzskatīt par vienu no modernākajiem zinātnes instrumentiem. [..]

Tādējādi situāciju astronomijas jomā Latvijā 10 gadus pēc Trešās atmodas nevar uzskatīt par bezcerīgu, lai gan izteikts jauno speciālistu trūkums un Latvijas valdību joprojām ignoranta attieksme pret zinātnes vajadzībām nelauj nākotnē raudzīties ar sevišķi lielu un pamatotu optimismu.”

No *Balklavs-Grinhofs A. Latvijas astronomija pēc trešās atmodas.* – II PLZK 2001. g. 15. aug.

“Dramatiskajā situācijā, kādā nokļuva Latvijas zinātne pēc neatkarības atgūšanas 1991. gadā, kad politiķi līdzekļu taupības meklējumos bez sevišķām ceremonijām ar naudas reformas palīdzību aplaupīja plašas tautas masas un ievērojami samazināja asīgnējumus valsts attī-

tības nodrošinājumam nākotnē – izglītībai un zinātnei, tomēr astronomiju mūsu valstī, neskatoties uz tās, kā jau atzīmēts, izteikto fundamentalitāti un šķietamo nepraktiskumu, izdevās saglabāt galvenokārt četrus iemeslus dēļ.

Kā *pirmo* un galveno gribētos minēt mūsu astronomu augsto savas misijas apziņu, pašaieliedzību un gatavību strādāt savā specialitātē pat ļoti apgrūtinātos un nelabvēlīgos apstākļos.

Kā *otro* – mūsu zinātnes vadības, resp., Latvijas Zinātnes padomes un Latvijas Zinātņu akadēmijas vadības, izpratni par fundamentālo astronomisko pētījumu izcilo zinātniskumu, to būtisko praktiskumu un Latvijā veikto astronomisko pētījumu augsto zinātnisko līmeni. [..]

Kā *trešo* var minēt to, ka astronomija Latvijā ir attīstījusies ļoti harmoniski no tāda viedokļa, ka tā nekad nav bijusi hipertrofēta, kā tas, piemēram, izrādījās ar inženierzinātnēm, kur, izbeidzoties Krievijas militāri rūpnieciskā kompleksa subsidētiem pētījumu projektu pasūtījumiem, parādījās “lieko” zinātnieku problēma. [..]

Un kā *pēdējo* gribētos minēt to iracionālo lādiņu, ko sevi nes astronomiskie pētījumi un šo pētījumu rezultātu filozofiskā apzināšana, jo astronomija ir viena no tām zinātnes nozarēm un izziņas sfērām, kas vistiešāk nonāk saskarē ar tādām kategorijām kā bezgalība un mūžība. Tas izskaidro to, kāpēc observatorijas visos laikos, tātad arī mūsdienās, tiek vērtētas kā sevišķi nācijās garīguma tendenču un iedzīvotāju centri. [..]

– Mums ir visas iespējas ieinteresēt jauno paaudzi pievērsties astronomiskiem pētījumiem. To nodrošina gan aktīvais Latvijas Astronomijas biedrības darbs, gan jaunā, atbilstoši mūsdienu prasībām sarakstītā astronomijas mācību grāmata vidusskolām, [..] gan mūsu apārūpē esošais populārzinātniskais žurnāls *Zvaigžņotā Debess*, kas met operatīvu tiltu starp zināmā mērā iekonservētajām mācību grāmatu zināšanām un svaigo, mainīgo aktuālo astronomisko informāciju. Tas viss nodrošina astrono-

misko sagatavotību gan sabiedrības, gan vidusskolas līmenī; [...]

Pašlaik galvenais uzdevums, mūsaprāt, ir ātrāk pabeigt ieilgušās zinātnes reformas, kas skāra arī astronomiju, un nesākt jaunas reformas, lai attaisnotu un pamatotu ministriju vai citu valsts pārvaldes institūciju ierēdņu darbu, kā arī nodrošināt reformēto institūtu normālus darba apstākļus un pakāpeniskas attīstības perspektīvas, lai varētu visus spēkus veltīt galvenajam – astronomisko pētījumu veikšanai un astronomijas speciālistu gatavošanai.

[..]

Tātad situācijas analīze rāda, ka Latvijas zinātnei, tostarp astronomijai ar tās visai aug-

stajiem kvalitatīvajiem rādītājiem, integrēšanās Eiropā un pasaulē, atšķirībā no tautsaimniecības, nav izteikti aktuāls uzdevums. Tās tur jau ir (pat ļoti sen) un ieņem tur stabilu un starptautiski atzītu vietu, kā tas arī atbilst attīstītas valsts statusam un ļauj Latvijai par tādu uzskatīt. Taču no attīstītas valsts statusa saglabāšanas viedokļa aktuāls ir uzdevums no šīs vietas neizkrist, kas arvien vairāk draud nepietiekamās finansēšanas un līdz ar to zinātniskā darba zemā prestiža dēļ."

No *Balklavs A.* **Latvijas astronomija jau ir Eiropā un pasaulē. Astronomija kā zinātnes neatņemama sastāvdaļa attīstītā valstī.** – *Tehnikas Apskats*, 1998, 132, 19.–21. lpp. (Turpmāk par laika posmu 2002-)

JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ AUNUMI ĪSUMĀ ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ

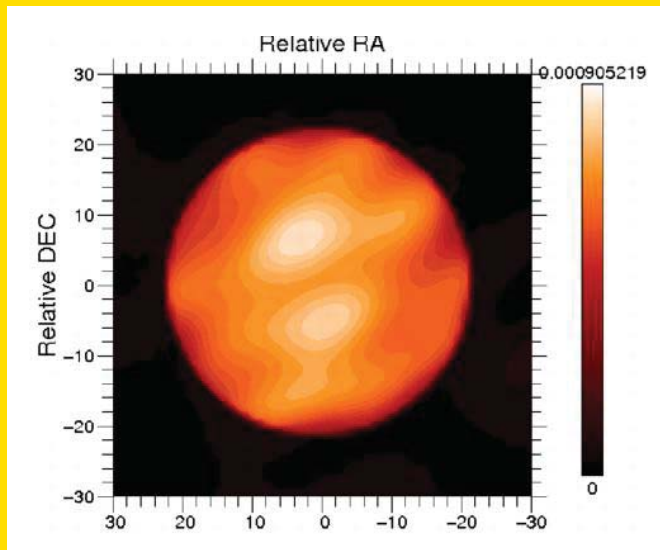
Lieli plankumi uz Betelgeizes virsmas. Starptautiska pētnieku grupa Francijas zinātnieka K. Obuā (*X. Haubois*) (Parīzes observatorijas Kosmosa pētniecības un astrofizikas instrumentu laboratorija) vadībā ieguvusi Betelgeizes – sarkanā pārmilža – attēlu ar neparasti augstu izšķirtspēju. Šajā attēlā uz Bebelgeizes virsmas labi redzami divi milzīgi gaiši plankumi. To diametrs ir tik liels kā Zemes attālums no Saules. Plankumu temperatūra ir ap 4125 °K jeb par 500 °K augstāka nekā zvaigznes apkārtējās virsmas temperatūra. Plankumu pastāvēšana liecina, ka arī sarkanajos pārmilžos notiek siltuma pārvešana vielas kustības jeb konvekcijas ceļā tāpat kā uz Saules.

Ši ir pirmā reize, kad uz kādas zvaigznes virsmas ir skaidri saskatītas detaļas. Tas panākts ar trīs teleskopu interferometru, kas novietots Hopkinsa kalnā Arizonā (ASV).

Betelgeize ir labi redzama Oriona zvaigznājā. Tās diametrs 600 reižu lielāks nekā Saulei, un tā izstaro 100 000 reižu vairāk enerģijas nekā Saule.

Pētījums publicēts žurnālā *Astronomy & Astrophysics* 2009. gada decembrī.

Pēc Parīzes-Medonas observatorijas (*OBSPM*) ziņojuma presei
A.A.



Betelgeizes virsmas attēls 1,64 mikronu infrasarkanajos staros. Horizontālā un vertikālā skala leņķiskās vienībās – loka milisekundēs (0,001") rektascensijas un deklinācijas virzienā. *OBSPM* foto

JĀNIS JANSONS

FIZIKAS PROFESORAM KURTAM ŠVARCAM – 80 GADU



1. att. Dr. Kurts Švarcs 1971. gadā.

Profesors Kurts Švarcs ir viens no ievērojamākajiem Latvijas Universitātes sagatavotajiem otrās paaudzes fiziķiem. Viņš izveidojās par izcilu zinātnieku un plaša mēroga zinātnes vadītāju Latvijā un vēl joprojām ļoti rosīgi darbojas eksperimentālajā pētniecībā.

Kurts piedzima 1930. gada 27. aprīlī Rīgā grāmatveža Kurta Švarca un medicīnas māsas Martas, dzim. Gībels, ģimenē. Tajā jau bija meita Inģeborga, dzimusi 1921. gadā. Mācīties K. Švarcs sāka 1937. gadā Rīgas pilsētas 8. pamatskolā. Skolas gadi viņam bija grūti un bēdīgi, jo 1939. gadā sākās Otrais pasaules karš, 1940. gadā Latviju okupēja PSRS karaspēks, 1941. gadā iebruka vācu armija un 1942. gadā viņš zaudēja tēvu. Māsa Inģeborga 1943. gadā apprecējās ar ārstu S. Lubānu. Kara beigu gaitā viņi visi 1944. gadā aizbrauca uz Ventspili, bet 1945. gadā māte ar dēlu Kurtu atgriezās Rīgā. Savukārt māsa ģimene pārcēlās uz Kuldīgu, kur viņas vīrs sāka strādāt slimnīcā.

Pēc pamatskolas beigšanas 1945. gadā K. Švarcs iestājās Rīgas 1. vidusskolā. Tomēr, materiālo apstākļu spiests, viņš jau 1947. gadā sāka strādāt uzņēmumā *Latvenergo* par montieri kontrolieri un pārgāja mācīties uz Rīgas 23. vakara vidusskolu. Skolā viņam mīļākie priekšmeti bija matemātika, fizika, ķīmija, bioloģija un ģeogrāfija un labākie skolotāji – matemātikā Grava un Ērglis, fizikā Kārlis Baums, bioloģijā Zelmenis. Vidusskolu K. Švarcs pabeidza 1949. gadā ar teicamām atzīmēm visos priekšmetos un iestājās Latvijas Valsts universitātes (LVU) Fizikas un matemātikas fakultātē (FMF), lai studētu fiziku (2. att.).



2. att. LVU reflektants Kurts Švarcs 1949. gadā.

Kurts Švarcs drīz iesaistījās Studentu zinātniskajā biedrībā (SZB). Jau 2. kursā viņš doc. L. Jansona (3. att.) vadībā izstrādāja savu laikam pirmo zinātniski pētniecisko darbu *Sausa gaisa iegūšana ar termodifūzijas un izsaldēšanas palīdzību*, kas aprakstīts uz 23. lpp. Atsaukmē doc. L. Jansons 1951. gada 23. aprīlī rakstījis:

„Parasti gaisa mitrumu maina, sausinot to ar ķīmiskām vielām (sērskābe, hlorkalcijs u. c.). Tomēr ķīmisko vielu tvaiki izsauc koroziju un aparātu bojājumus. Tālab Rīgas rūpnīca “Hidrometpribor” lūdza LVU Fizikas un matemātikas fakultāti meklēt paņēmieni, lai gaisa izsausināšanu panāktu bez koroziju izsaucošām vielām. Tā tika izvirzīts augšminētais darbs.

Par darba rezultātiem jāsaka:

1) Parādīta iespēja gaisu sausināt ar termodifūzijas palīdzību. Eksperimentos gaisms kļuvis par apm. 30% sausāks. To iespējams vēl ievērojami uzlabot, mainot konstrukciju;

2) Parādīta iespēja termodifūzijas metodi gaisa izsausināšanā kombinēt ar difūzijas un termodifūzijas metodi un līdz ar to gūt vēl labākus rezultātus;

3) Noskaidrota iespēja gaisu sausināt rūpnieciskos apstākļos ar saldēšanas palīdzību.

No fizikālā viedokļa darba uzdevums atrisināts; tā rezultātu ieviešana rūpniecībā vēl jāturpina, sadarbojoties ar attiecīgo rūpniecību.

Darba laikā stud. K. Švarcs uzrādīja ievērojamu patstāvību, centību, neatlaidību, zināšanas un prasmi. Bez tām šādu eksperimentālu darbu, kurā bija jāpārvar vesela rinda dažādu gan teorētisku, gan tehnisku, gan saimniecisku grūtību, nebija iespējams veikt. K. Švarcs šo uzdevumu ir veicis. ..

.. Neskatoties uz norādītiem trūkumiem, darbu augsti vērtēju no zinātniskā viedokļa! Ieteicu to publicēt SZB Rakstos un saīsināti termodifūzijas metodes daļu LVU Zinātniskajos Rakstos.

Tāpat augsti jāvērtē autora eksperimentālista īpašības, sevišķi vēl tālab, ka viņš ir vēl tikai II kursa students.”

Līdztekus studijām un pētniecībai K. Švarcs no 1951. gada septembra sāka strādāt jaunizveidotajā Rīgas Medicīnas institūta (RMI) Fizikas katedrā par laborantu. Ceturtajā kursā viņš arī doc. L. Jansona vadībā izstrādāja kursa darbu *Optiskās mitruma kontroles metodes*, turpinot aizsākto tēmu par gaisa mitrumu. Darbā apskatītas dažādas ūdens tvaika daudzuma mērīšanas metodes gaisam, koncentrējot uzma-



3. att. Doc. Ludvigs Jansons un students Kurts Švarcs apspriež zinātnisko pētījumu rezultātus 1. Maija demonstrācijas gājiena starplaikā 1950. gadu sākumā.

nību uz tvaikam caurejošā starojuma absorbcijas mērījumiem spektra infrasarkanajā daļā, kur ūdens tvaikiem ir vairākas absorbcijas joslas. Eksperimentāli tika pārbaudīta PbS fotopretestība kā uztvērējs infrasarkanajam starojumam, ko rada iridija plāksnīte 1000K temperatūrā, tās nepārtrauktajam starojumam ejot cauri dažāda mitruma gaisam. K. Švarcs konstatēja, ka mēriekārtas jutība ir par mazu, lai konstatētu ticamas fotostrāvas izmaiņas no gaisa mitruma. Traucēja intensīvais starojums, ko laiž cauri ūdens tvaika caurlaidības joslās. Tamdēļ viņš apskatīja iespējas izmantot dažu elementu (Mn, Cr) emisijas spektru līnijas, kas atbilst ūdens tvaiku absorbcijas joslām un PbS fotopretestības jutības liknei, un teorētiski konstatēja iespējamo pozitīvo rezultātu. Neskatoties uz eksperimentālās daļas negatīvo rezultātu, K. Švarcs par kursa darbu un tā aizstāvēšanu saņēma teicamu atzīmi.

Tālāk K. Švarcs sāka pētīt sārmmetālu haloģenīdu kristālu optiskās īpašības. Piektajā kursā viņš doc. L. Jansona vadībā izstrādāja LVU beigšanas diplomdarbu *Kristālu krāsu centru iespajds uz pleohroismu* un teicami to aizstāvēja. Šis darbs K. Švarcam bija kā ceļa maize turpmākajai dzīvei.

Diplomdarba laikā tika izveidota arī sārnu metālu halogenīdu kristālu audzēšanas iekārta, kas tika izmantota arī turpmākajā zinātniskajā darbā. LVU viņš pabeidza ar ļoti labām sekēm, kas ļāva viņam tūlīt 1954. gada rudenī iestāties trīsgadīgajā aspirantūrā. Viņa izcilākie pasniedzēji bijuši: fizikā – doc. L. Jansons, doc. P. Kuņins un doc. J. Eiduss; matemātikā – doc. E. Riekstiņš un prof. A. Miškis.

Aspirants K. Švarcs papildinājās zināšanās un pētījumus veica gan LVU, gan arī Igaunijas Zinātņu akadēmijas Tartu Fizikas un astronomijas institūtā, jo tad tur bija labāki zinātniskā darba apstākļi. Tajā laikā viņš arī paspēja uzrakstīt savu pirmo populārzinātnisko grāmatu *Aukstā gaisma* par luminiscenci un tās izmantošanu (skat. pielikumu). Pēc aspirantūras beigšanas viņš no 1957. gada 1. novembra tika norīkots darbā LVU FMF Eksperimentālās fizikas katedrā par asistentu, bet arī turpināja pētniecību, lai iegūtu zinātņu kandidāta grādu. 1958. gadā tika publicēti viņa pirmie trīs zinātniskie darbi par luminiscences īpašību skaidrojumiem sārmmetālu halogenīdu kristālos. K. Švarcs savus pētījumus apkopoja disertācijā *Luminiscences dzēšanas procesi sārmmetālu halogenīdu kristālos* un sekmīgi to aizstāvēja 1960. gadā Tartu Valsts universitātē. Pēc tam 27. augustā viņu ievēlēja par vecāko pasniedzēju LVU FMF Vispārīgās fizikas katedrā.

Vissavienības Augstākā atestācijas komisija (VAAK) 1961. gada 18. februārī K. Švarcam apstiprināja fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu, kā arī piešķīra vecākā zinātniskā līdzstrādnieka nosaukumu cietvielu fizikā. Neapmierināts ar zinātniski pētnieciskā darba iespējām LVU FMF, K. Švarcs pieteicās konkursā uz vecākā zinātniskā līdzstrādnieka vietu LPSR Zinātņu akadēmijas (LZA) Fizikas institūtā (FI), tika ievēlēts un tur sāka strādāt no 1961. gada 15. augusta, paliekot LVU FMF par stundu pasniedzēju.

1961. gada 26. septembrī tika iedarbināts LZA Salaspils zinātniskās pētniecības atomreaktors, kas deva plašas iespējas izmantot tā joni-

zējošo starojumu cietvielu īpašību pētījumos. K. Švarcs 1962. gada 20. janvārī kļuva par Jonu kristālu radiācijas fizikas laboratorijas (sākumā nosaukums – Luminiscences lab.) vadītāju un 1. augustā arī par institūta direktora vietnieku zinātniskajā darbā. Laboratorijas darbinieki K. Švarca vadībā sāka pētīt radiācijas enerģijas pārnesei, akumulāciju, relaksāciju un radītos defektus kristālos. Izdalīt no reaktora kopējās radiācijas nepieciešamo starojuma veidu, intensitāti un devu palīdzēja kodolfizikā J. Kristapsons. Līdztekus fundamentālajiem pētījumiem tika izstrādāta litiija fluorīda termoluminiscento jonizējošā starojuma individuālo dozimetru sistēma *Telde*, kuru plaši ieviesa personāla un pacientu klīniskajā radioloģijā. Pētījumos aktīvi piedalījās V. Gotlibs, D. Gubatova un J. Nemiro no RMI. Šos pētījumus un to lietošanu K. Švarcs ar līdzautoriem 1968. gadā aprakstīja savā pirmajā monogrāfijā (skat. pielikumā). Vēlāk 1977. gadā par izstrādāto jonizējošā starojuma dozimetru sistēmu *Telde* K. Švarcam ar darbabiedriem piešķīra LPSR Valsts prēmiju.

K. Švarcs 1970. gadā apkopoja savus pētījumus par luminiscences un jonizējošā starojuma enerģijas akumulācijas procesiem kristā-



4.att. 1973. gada jūlijā pie ZA Fizikas institūta (FI) ēkas Salaspilī zinātniskie līdzstrādnieki (*no kreisās*): J. Ekmanis, J. Kristapsons, D. Popele (Bandere), Dz. Kalniņš (FI Atomreaktora galv. inženiera vietn.) un K. Švarcs (FI direktora vietn. zin. darbā).

los zinātņu doktora disertācijā un to sekmīgi aizstāvēja PSRS Zinātņu akadēmijas Fizikas institūtā. 1971. gadā viņu ievēlēja par LZA korespondētājlocekli.

1973. gadā K. Švarcs nodibināja ģimeni ar Albinu Lušinu – LVU Fizikas un matemātikas fakultātes absolventi. 1975. gadā viņiem piedzima dēls Viktors.

VAAK 1976. gadā Dr. K. Švarcam piešķīra profesora nosaukumu cietvielu fizikā. No 1974. gada līdz 1984. gadam viņš līdztekus strādāja arī Rīgas Civilās aviācijas institūtā par Fizikas katedras vadītāju.

Pēc luminiscences pētījumiem Dr. K. Švarcs kopā ar J. Ekmani noskaidroja radiācijas koloīdu veidošanos dabu jonu kristālos, bet kopš 1970. gadiem pievērsās fotoinducētiem procesiem, dinamiskajai hologrāfijai un nelineārās optikas parādībām neorganiskos materiālos. Kopā ar P. Augustovu pētīja fotorefrakciju LiNbO_3 un LiTaO_3 kristālos, ar J. Kristapsonu – fotohromās parādības optiskos materiālos, ar A. Ozolu un M. Reinfeldi – hologrāfiskā ieraksta pastiprināšanās efektu amorfajos pusvadītājos, kopā ar P. Stradiņu – vispārīgo modeli fototermiskām reakcijām gaismas jutīgajās kārtiņās un vēlāk kopā ar A. Ozolu – elektronu fononu ātrās mijiedarbības, ierosinātas ar lāzera pikosekunžu impulsiem plašā spektra apgalā. Dr. K. Švarcs arī sekmēja lāzera izmantošanu neiroķirurģijā, palīdzot Dr. SalviĶam Kadišam.

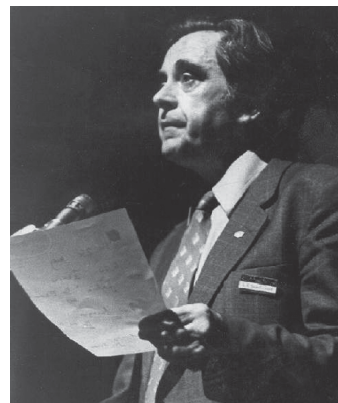
Jāatzīmē, ka Dr. Švarca laboratorijā 1970. gadu sākumā līdzstrādnieks A. Ozols uzbūvēja un palaida darbībā pirmo hologrāfisko iekārtu Latvijā. To lietoja optisko ierakstu iegūšanas pētījumos dažādos materiālos. Šo tēmu vēl joprojām turpina agrākie līdzstrādnieki, kas 1993. gadā pārnāca strādāt uz LU Cietvielu fizikas institūtu un izveidoja Optisko ierakstu laboratoriju Dr. Jāņa Tetera vadībā. Bet studentu apmācību un pētījumus ar lāzera pikosekunžu impulsiem, kā arī hologrāfijā turpina prof. Andris Ozols Rīgas Tehniskās universitātes Materiālu optikas laboratorijā.

LZA Fizikas institūtā 1976. gadā tika izveidota Specializētā Zinātniskā padome zinātņu kandidāta un doktora grāda aizstāvēšanai fizikā Latvijā, par kuras priekšsēdētāju ievēlēja prof. K. Švarcu (5. att.). Viņš parūpējās, lai šajā padomē tiktu pārstāvēti arī LVU vadošie fiziķi, kas sekmēja kvalificētu kadru attestēšanu. Padomē tika aizstāvēti vairāki simti disertāciju, no kurām nevienu nenoraidīja VAAK Maskavā, kas liecina par ļoti augstajām prasībām, kādas disertantiem izvirzīja prof. K. Švarca vadītā padome.



5. att. Prof. K. Švarcs (*stāv*) Specializētās Zinātniskās padomes sēdē 1970. gadu beigās.

Jau no 1959. gada katru otro gadu pamīšus Igaunijā un Latvijā notika tā saucamie Baltijas semināri par sārmmetālu halogenīdu fiziku, kas pulcināja fiziķus no visas PSRS. Bez tam ik pēc trīs gadiem tika rīkota Vis-savienības apspriede par jonu kristālu radiācijas fiziku un ķīmiju. To sarīkošanā ļoti aktīvi piedalījās K.Švarcs. Bet 1981. gadā no 18. līdz 23. maijam Rīgā ar lielu aizrautību un pūlēm bija noorganizēta plaši pārstāvēta starptautiskā konference *Defects in*



6. att. Profesors Kurtis Švarcs 1981. g. maijā starptautiskajā konferencē *Defects in Insulating Crystals* Rīgā.

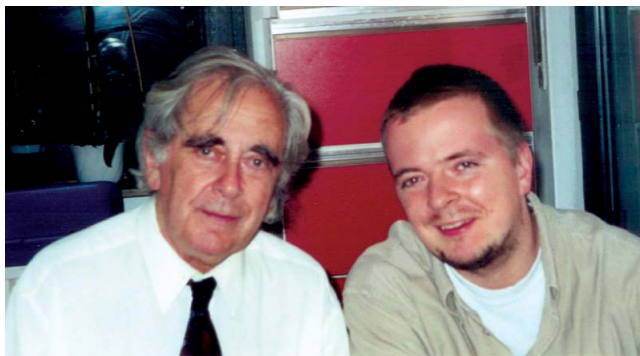


7. att. Profesors Kurts Švarcs 1994. gada septembrī Heidelbergā.

Insulating Crystals, kuras viens no galvenajiem organizētājiem bija prof. K. Švarcs (6. att.). Tas viss ļoti palīdzēja mūsu fizikiem kļūt labi pazīstamiem gan PSRS, gan arī visā pasaulē.

Tā prof. K. Švarcs nodibināja sakarus ar daudziem pasaules ievērojamākiem cietvielfizikiem. Viņš bija vairāk nekā 25 ārzemju komandējumos uz konferencēm vai kā viesprofessors; tika ievēlēts vairākās zinātniskās padomēs un žurnālu redakcijās, ieskaitot populārzinātnisko žurnālu *Zinātne un Tehnika*. 1991. gadā prof. K. Švarcu ievēlēja par LZA īsteno locekli.

1992. gadā prof. K. Švarcu uzaicināja uz Heidelbergas universitāti Vācijā par viesprofesoru (7. att.), uz kuriem viņš pārcēlās kopā ar ģimeni un tur nostrādāja līdz 1994. gadam. Pēc tam viņš pārgāja strādāt uz Darmstadtes Smago jonu radiācijas fizikas institūta Materiālzinātņu departamentu par vecāko zinātnisko līdzstrādnieku un turpina tur strādāt līdz šodienai. Viņš kopā ar kolēģiem pēta smago jonu radiācijas izraisītos procesus dielektriskajos materiālos, kā arī uztur zinātniskā darba sakarus ar LU Cietvielu fizikas institūta pētniekiem Dr. Ilzi Maniku un Dr. Jāni Maniku. Dēls Viktors 1996. gadā pabeidza Helmholca ģimnāziju Heidelbergā. Pēc tam viņš Heidelbergas universitātē studēja politiskās zinātnes un mūziku. Viņš ir pazīstams kā populārās mūzikas autors

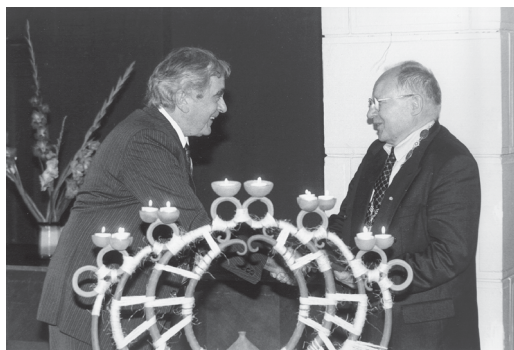


8. att. Prof. Kurts Švarcs ar dēlu Viktoru ap 2005. gadu.

un izpildītājs. Pašlaik Viktors Švarcs dzīvo Rīgā un strādā par mūzikas producentu televīzijā (8. att.).

2000. gadā prof. K. Švarcam tika piešķirta LZA un sponsora SIA *RD Electronics* (līdz 2005. g. a/s *RD Alfa*) kopīgā *Gada balva fizikā un tās inženierpielietojumos* par mūža devumu un cietvielu radiācijas fizikas zinātniskās skolas izveidi Latvijā. Viņš tika personīgi godināts ar balvas piešķiršanu un 70 gadu jubileju LZA Prezidija sēdē 21. augustā (9. att.).

Savas LZA laboratorijas līdzstrādnieku labāko karjeru vidū prof. K. Švarcs izceļ Juri Ekmani – LZA prezidents un Jāni Kristapsonu – LZA prezidenta padomnieks. Viņa tuvākie draugi ir vai ir bijuši mākslinieks Kurts Fridrihsons, medicīnas doc. Gaitis Brežinskis, fizikas prof.



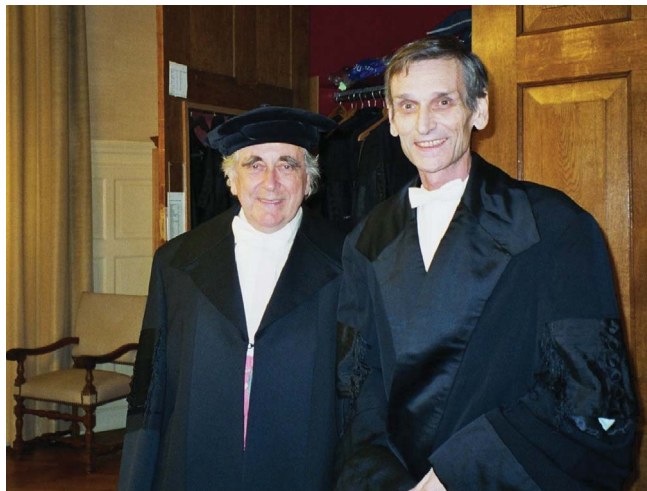
9. att. Prof. Kurtu Švarcu 70 gadu jubilejā sveic LZA prezidents Jānis Stradiņš.

Imants Edgars Siliņš un prof. Andris Ozols. Pēdējais atceras: "Profesors aicināja jaunus uz savu dzīvokli runāt ne tikai par darbu. Runāts tika arī par mākslu, dzeju, filozofiju. Esmu par to viņam pateicīgs. Jāatzīmē arī visas viņa ģimenes viesmīlība. Neiztrūkstošs bija cienasts – tēja, maizītes, cepumi. Ne vien mājās, bet arī institūta laboratorijā bija daudz viņa personisko grāmatu."

Prof. K. Švarcs publicējis piecas monogrāfijas, trīs populārzinātniskas grāmatas, ap 300 zinātnisku darbu un daudzus populārzinātniskus rakstus; vadījis 36 zinātņu kandidāta un 4 zinātņu doktora disertācijas. Pēdējos 10 gados vien viņš kopā ar līdzautoriem publicējis 38 rakstus zinātniskajos žurnālos. Atliek novēlēt profesoram Kurtam Švarcam labu veselību un daudz gara enerģijas pētniecībā un privātajā dzīvē.

Prof. K. Švarca publicētās grāmatas Monogrāfijas

1. K. K. Шварц, З. А. Грант, Т. К. Межс, М. М. Грубе. Термолюминесцентная дозиметрия. – Рига, *Зинатне*, 1968.
2. К. К. Шварц, В. И. Готлиб, Я. Ж. Кристопсон. Оптическое регистрирующие среды. – Рига, *Зинатне*, 1976, 184 с.
3. К. К. Шварц. Физика оптической записи в диэлектриках и полупроводниках. – Рига, *Зинатне*, 1986, 230 с.
4. К. К. Шварц, Ю. А. Экманис. Диэлектрические материалы: Радиационные процессы и радиационная стойкость. – Рига, *Зинатне*, 1989, 188 с.
5. K. Schwartz. The physics of optical recording. – Springer, Berlin-Heidelberg, 1993.



10. att. Prof. Kurts Švarcs un prof. Henrijs den Hartogs disertāciju aizstāvēšanā Gronigenas universitātē 2007. gadā.

Populārzinātniskās grāmatas

1. K. Švarcs. Aukstā gaisma. – LVI, Rīga, 1956.
2. K. Švarcs. Fotoķīmija. – LVI, Rīga, 1961, 85 lpp.
3. K. Švarcs, A. Ozols. Hologrāfija – revolūcija optikā. – *Zinātne*, Rīga, 1975, 208 lpp.

Vēres

1. K. Švarcs. *Curriculum Vitae*. – 13.12.2009., 3 lpp.; glabājas LU Fizikas vēstures krātuvē.
2. LU Arhīvs. ЛГУ личное дело студента № 49701 Шварц Курт Куртович. 45.lp.
3. LU Arhīvs. LVU personīgā lieta № 6198 Шварц (Švarcs) Курт, sāкта 1957.g., beigta 1961.g.
4. LZA Personāldaļa. Akadēmiķa Kurta Švarca personīgā lieta.
5. *Skolnieki par skolotāju* – Akadēmiķim Kurtam Švarcam – 70. – <http://www.lza.lv/ZV/zv0008000.htm> 🐦

✧ ŠOPAVASAR ATCERAMIES ✧ ŠOPAVASAR ATCERAMIES ✧

120 gadu – 1890. g. 10. aprīli Baldones tuvumā Dzimtmisas Stūru māju laukā nokritis ~5800 g smags **akmens meteorīts**. Tā divi gabaliņi (25,5 un 10,9 g) glabājas Latvijas Universitātē (Rīgā, Raiņa bulv. 19) meteorītu kolekcijā.

I.D.

DMITRIJS DOCENKO

STARPTAUTISKĀS ASTRONOMIJAS SAVIENĪBAS XXVII ĢENERĀLĀ ASAMBLEJA. DALĪBNIEKA PIERAKSTI



Konvenciju centrs Sul America, kur notika IAU Ģenerālā Asambleja.

2009. gada 3.–14. augustā Riodežaneiro (Brazīlija) notika Starptautiskās astronomijas savienības (IAU, no angļu *International Astronomical Union*) XXVII Ģenerālā Asambleja. Pateicoties IAU ceļojuma grantam, man bija iespēja piedalīties tajā. Diemžēl biju vienīgais dalībnieks no Latvijas.

Ģenerālā Asambleja, kas notiek reizi trīs gados, ir vienīgā iespēja kļūt par IAU biedru. IAU izvirza nosacījumus kandidātiem: tiem ir jābūt zinātnu doktoriem (*PhD* vai līdzvērtīgiem) un ir jāstrādā astronomijas jomā. Šoreiz par jauniem IAU biedriem no Latvijas kļuva *Dr. sc. comp.* Mārtiņš Gills un šo rindu autors.

Ģenerālajā Asamblejā tika ievēlēta jaunā IAU vadība. Astronomijas savienības prezidenta amatu pēc Katerīnes Cesarskas ieņēma Roberts Viljamss (*STScI – Space Telescope Science Institute, ASV*), bet ģenerālsekretāra amatā Ajans Korbets (*Ian Corbett, IAU, Francija*) aizstāja Karel van der Huhtu.

Zinātnisko tematu apskats

Ģenerālās Asamblejas tematu klāsts ir milzīgs. Tikai tēžu grāmatā vien vairāk nekā 500 sīkā tekstā drukātu lappušu! Asamblejā piedalījās vairāk nekā 2000 astronomu no 80 pasaules valstīm. Tās ietvaros notika seši simpoziji, 10 speciālās sesijas un 16 zinātniskās diskusijas, kā arī daudzas citas aktivitātes. Vienlaikus notika līdz pat 16 paralēlās sesijas. Saprotais, ka īsā žurnāla rakstā nav iespējams ietvert pat tikai svarīgākos asamblejas rezultātus.

Viena speciālā sesija tika veltīta fundamentālo konstanšu iespējamam mainīgumam. Mūsdienās par fundamentālām konstantēm sauc bezdimensionālas vienības, kas netiek izrēķinātas teorētiski, bet tikai izmērītas eksperimentāli. Kā piemērus var minēt sīkstruktūras konstanti $\alpha \approx 1/137$, protona un elektrona masas attiecību $m_p/m_e \approx 1836$ utt. Mūsdienu teorijas paredz,

ka šo konstanšu vērtības var būt atkarīgas no ārējiem parametriem. Piemēram, no eksperimentiem ir zināms, ka, pieaugot daļiņu kinētiskajai enerģijai, sīkstruktūras "konstante" α sāk pieaugt. Atbilstoši vārds "konstante" šim lielumam var tikt lietots tikai ieraduma pēc, līdzīgi kā Habla konstantei (kuru dažās jaunākās grāmatās pat sauc par "Habla parametru", lai uzsvērtu tās mainīgumu).

Tomēr paliek neatbildēts jautājums, vai fundamentālās konstantes var būt mainīgas arī laikā¹, kā to paredz dažas teorijas. Uz šo jautājumu ir grūti rast atbildi laboratorijas apstākļos, jo eksperimentālā laika skala ir relatīvi maza (daži gadi). Tomēr astronomiskie novērojumi notiek uz laika bāzes ar kārtu 10^9 – 10^{10} gadu un tādējādi ir daudz jutīgāki attiecībā pret iespējamām izmaiņām. No otras puses, astronomiskos novērojumos nav tik lielas izvēles starp novērojamiem parametriem (spektrālīniju pozīcijām utt.), kas varētu būt noderīgas fundamentālo konstanšu vērtību mērījumiem.

Citas sesijas gaitā tika apskatīti jaunie astronomiskie instrumenti, kas atļauj veikt augstas jutības novērojumus tā sauktajā zemmilimetru diapazonā (*sub-mm*, viļņa garumu intervāls 0,2–1 mm, frekvences diapazons 0,3–1,4 THz). Kamēr ALMA² vēl nav ieviesta ekspluatācijā, ar mazākās skalas instrumentiem jau tiek veikti novērojumi, kas ir ļoti noderīgi gan zinātniekiem, gan inženieriem. No zinātnieku skatpunkta tie dod informāciju par spožākajiem šā viļņa garuma diapazona objektiem un ļauj nojaust, kas varētu būt sagaidāms ar nākamās paaudzes teleskopiem. No inženieru skatpunkta šo iekārtu darba laikā tiek atstrādātas jaunās tehnoloģijas, kas ļauj nākamās paaudzes instrumentus konstruēt kvalitatīvāk.

Piemēram, tika prezentēti pirmie rezultāti no jaunās kameras LABOCA, kas ir uzstādīta uz APEX teleskopa (Čahnantoras plato, Čīle, augstums virs jūras līmeņa ap 5200 m). Uz tās attēla plaknes atrodas uzreiz 295 bolometru, ar kuru palīdzību tiek būvēta Galaktikas plaknes karte 870 mikronu viļņa garumā. Šai viļņa garumā starpzvaigžņu vide gandrīz neabsorbē cauri tai ejošo starojumu, un tādējādi novērojumi ļauj ieraudzīt detaļas, kas optiskā vai pat infrasarkanā diapazonā ir paslēptas aiz bliuviem starpzvaigžņu mākoņiem vai to iekšienē. Objektu, kas spoži izspīd šai viļņa garumā, ir masīvo zvaigžņu dzimšanas vietas un to apkārtnes. No esošās kartes ar aptuveni 6000 objektiem tikai vienu trešdaļu varēja identificēt ar zināmiem infrasarkanajiem objektiem; lielākā daļa paliek neidentificēta.



Galvenajā auditorijā notiek apskata lekcija.

¹ Sk. *Balklavs A.* Jauni sīkstruktūras konstantes izmaiņas novērtējumi. – *ZvD*, 2004. gada Rudens (185), 18.–20.lpp.

² Sk. *Balklavs A.* ALMA – jaunā gadsimta instruments. – *ZvD*, 2002. gada Pavasaris (175), 19.–23.lpp.



Starptautiskā astronomijas gada plakāti. Priekšplānā (pa kreisi) Latvijas plakāts.

Viens no simpozijiem tika veltīts karstās gāzes meklējumiem eliptiskās galaktikās. Atšķirībā no agrāk dominējošiem uzskatiem, ka šādas galaktikas nesatur starpzvaigžņu gāzi, jauni lielākas jutības pētījumi parāda, ka tajā eksistē karstā gāze. Ir jau diezgan sen zināms, ka cD tipa³ galaktikās starpzvaigžņu gāze ir blīva un relatīvi auksta (ap 10-30 milj. K). Citās eliptiskās galaktikās karstās starpzvaigžņu gāzes "koronas", t.i., starpzvaigžņu vides apgabali, kas pieder galaktikai, ir ievērojami mazāki (ap 1-3 kpc) par optiski novērojamām robežām (10-30 kpc). Acīmredzot gāzei eliptisko galaktiku ietvaros sava mazā blīvuma dēļ ir grūti izdzīvot starpgalaktiku gāzes plūsmā kā pretspiediena, tā arī siltuma vadišanas dēļ.

Citā simpozijā tika apspriestas mūsdienu pirmatnējās un zvaigžņu kodolsintēzes teorijas pozīcijas. Arvien labāks kļūst ķīmisko elementu daudzuma apraksts retzemju elementiem. Pēdējos gados lantanoīdu spektrāllīnijas ir aktīvi pētītas. Tika atrisinātas dažas problēmas ar zvaigžņu atmosfēru trīsdimensiju modeļiem.

Kosmisko objektu infra-sarkanais starojums arvien tiek aktīvi pētīts. Uz asamblejas laiku vēl nebija zinā-

mi *Herschel* observatorijas rezultāti, taču *Spitzer* kosmiskā teleskopa dati tiek aktīvi izmantoti, lai sa-prastu "auksto visu-mu": blīvus molekū-lārus mākoņus un zvaigžņu veidošanās apgabalus.

Astronomijas gads

Šoreiz IAU asambleja bija ne tikai zinātnisks notikums. Liela uzmanība tika pievērsta arī populārzinātniskam astronomijas aspektam un visvairāk Starptautiskajam astronomijas gadam (SAG). Tam tika veltīta speciāla asamblejas sesija. Visā tās norises laikā bija apskatāma arī plakātu izstāde tieši pie ieejas asamblejas telpās, starp citiem arī Mārtiņa Gilla sagatavotais stenda ziņojums par SAG norisi Latvijā.

No konferences tika rikota speciāla ekskursija uz Riodežaneiro planetāriju. Planetārijā bija sagatavota speciāla programma: SAG veltīta filma *Eyes on the Skies*, kas pielāgota 180 grādu ekrānam. Pēc filmas beigām bija iespē-



Astronomu priekšā uzstājas Brazīlijas muzikālā grupa.

³ Kā cD (*central dominant*) klasificē galaktiku kopu centrālās ļoti masīvās galaktikās. Pēc formas tā pieder eliptisko galaktiku klasei, taču pēc īpašībām atšķiras no citām eliptiskām galaktikām.



Kristus statuļa uz Korkovado kalna. Priekšplānā autors.



Botāniskajā dārzā.

jams apskatīt arī planetārija ekspozīciju. Man bija negaidīti redzēt tur ne tikai plakātus ar vienkāršu atziņu un objektu ilustrācijām (Doplera efekts, starpzvaigžņu vide), bet arī sarežģītākus (spektroskopija, Hercšprunga-Rasela diagramma). Planetārijā atrodas arī liela "taustāmā" ekspozīcija: Zemes-Saules modelis, SKS modelis, "melns caurums", skafandrs utt.

Ir jāsaka, ka Riodežaneiro pilsētā astronomija ir krietni populārāka nekā pie mums. Pat lielā attālumā no planetārija cilvēki zināja, kur tas atrodas, un teica, ka tur ir vairākkārt bijuši. Paša planetārija darbinieki lēš, ka ik gadu to apmeklē ap 30–50 tūkstošiem cilvēku.

Asamblejas apkārtnē

Riodežaneiro, kurā notika IAU Ģenerālā Asambleja, ir pasauleslavēna pilsēta. Tai tiešām ir ar ko lepoties – gan ar savām plašajām pludmalēm un stāvajiem kalniem, gan ar saulainu, bet maigu klimatu. Lielākajā pilsētas parkā – Tižukā (*Tijuka*) – uz 710 m augstā Korkovado



Kapibaras pilsētas centrālajā parkā.

kalna virsotnes atrodas Kristus statuļa, kas ir iekļauta "moderno septiņu pasaules brīnumu" sarakstā. Pie statujas var nokļūt tikai ar speciāliem parka autobusiem, taču līdz to pieturai – ar sabiedrisko transportu vai taksometru. Negaidīti izrādījās, ka četriem braucējiem nomāt



Botāniskajā dārzā atrodas interesants saules pulkstenis.

Skats uz pilsētu no Korkovado kalna. *Visi autora foto*



taksometru uz visu dienu ir lētāk, nekā braukt ar sabiedrisko transportu.

Pilsētas robežās ir viegli satikt dzīvniekus. Centrālajā pilsētas parkā kapiņas spēlētāji kopā ar pilēm un kaķiem. Kokos var pamanīt dažādus sīkus mērkaķus, bet ap ziediem laiku pa laikam ņirb kolibri.

Ļoti lielu iespaidu atstāj arī pilsētas botāniskais dārzs. Kaut gan tajā nav kondicionēta paviljona ar ziemeļu augu sugām (neredzēju tur ne bērzu, ne ozolu), tropiskie augi ir ļoti labi reprezentēti. Botāniskā dārza alejas ar tais-

nām palmām ir viena no Riodežaneiro pilsētas vizītkarēm. Ēstuvēs izbrīnu rada milzīgais sulu klāsts – vairāk nekā puse augļu nosaukumu man bija nezināmi. Botāniskajā dārzā dažus no šiem eiropiešiem nepazīstamajiem augļiem beidzot ieraudzīju. Kā man skaidroja, atšķirībā no banāniem un citiem mums pierastiem augļiem šos nevar pārvadāt lielos attālumos, jo grūti saglabāt nebejātus. Uzreiz aiz vienas dārza robežas sākas tropiskais mežs, bet dārza ietvaros daļa no šā meža atstāta gandrīz neskarta, tikai ierīkojot tajā labus celiņus. 🌿

ILGONIS VILKS

STABILI, BET VARĒTU LABĀK

“Stabili, bet varētu būt labāk” – šādu moto autors bija izvēlējies savam ziņojumam par astronomijas izglītību Latvijā, kuru 2009. gada oktobrī nolasiya Viļņā notikušajā konferencē *Astronomijas izglītība Lietuvā – jaunas tendences un problēmas*. Taču izrādījās, ka šī tēze tikpat labi piemērojama astronomiskās izglītības situācijai mūsu kaimiņu valstī. Konferencē, kas bija veltīta Starptautiskajam astronomijas gadam un notika Viļņas pedagoģijas universitātē, skaistā Neres upes ielokā, piedalījās aptuveni 50 fizikas skolotāju, universitāšu mācībspēki un zinātnieki no visas Lietuvas, kā arī pārstāvji no Latvijas, Krievijas, Vācijas un Zviedrijas.

Situācija Lietuvas skolās ir līdzīga mūsējai – jaunākajās klasēs astronomijas elementi iekļauti vienotajā dabaszinību kursā, bet pamatskolas pēdējās klasēs un vidusskolā atsevišķus astronomijas jautājumus skolēni apgūst, mācoties fiziku. Būtiskākā atšķirība no mūsu valsts ir tā, ka lietuvieši no astronomijas kā atsevišķa mācību priekšmeta ir atteikušies jau sen, bet Latvijas skolās līdz šim (vismaz teorētiski) iespēja apgūt astronomiju bija. Tagad ar jauno mācību plānu stāšanās spēkā arī pie mums vairs astronomiju apgūt atsevišķi nevarēs.

Taču situācija skolās netraucē lietuviešiem atsevišķus skolēnus sagatavot labā līmenī daļi-bai nacionālajās un starptautiskajās astronomijas olimpiādēs. Šeit daudz darba iegulda viena no konferences organizatorēm Romualda Lazauskaite no Viļņas universitātes un Republikāniskā zinātnes un tehnikas nama astronomijas speciāliste Aurēlija Visockiene.

Astronomijas studiju iespējas Lietuvā ir plašākas nekā pie mums. Viļņas universitātē piedāvā apvienotu astronomijas, fizikas un datorzinātņu bakalaura studiju programmu, kurā astronomijas īpatsvars ir 33%. Tālāk iespējams



Viļņas pedagoģijas universitāte. Autora foto



Molētu observatorijas saules pulkstenis.



Asteroidu atklājējs Kazimirs Černis (pirmais no labās) stāsta par savu darbu.



Sauljus Lovčiks pie Molėtu observatorijas 1,65 m teleskopa.



Etnokosmoloģijas muzeja kopskats.

Muzeja augšējā kupolā. Otrā no kreisās – Republikāniskā zinātnes un tehnikas nama astronomijas speciāliste Aurēlija Visockiene. ↓



turpināt maģistra studijas astrofizikā. Kā pozitīvs fakts jāmin, ka veselās astoņās fakultātēs tiek lasīts vispārīgās astronomijas kurss. Savukārt Viļņas pedagoģiskajā universitātē astronomiju mācās Fizikas un tehnoloģiju fakultātes studenti. Vienīgais trūkums, kā atzina A.Visockiene, – astronomijas studentu ir pamaz.

Konferences otrā diena notika Molėtu observatorijā, kuras darbu vada Viļņas universitātes Teorētiskās fizikas un astronomijas institūts. Šeit atrodas Baltijas lielākais optiskais teleskops ar spoguļa diametru 1,65 m un vēl divi mazāki teleskopi, kurus astronomi intensīvi lieto zvaigžņu fotometrijai un asteroidu novērojumiem. Kā pēdējo gadu svarīgākos zinātniskos sasniegumus astronomi minēja eksoplanētas V391 Peg b un vairāk nekā 300 asteroidu atklāšanu. Īpaši tika atzīmēts nupat atklātais, centauriem piederošais asteroīds 2009 HW77, kuru novērojis Ilgmārs Eglītis Baldones observatorijā, bet aprēķinus veicis lietuviešu astronoms Kazimirs Černis.

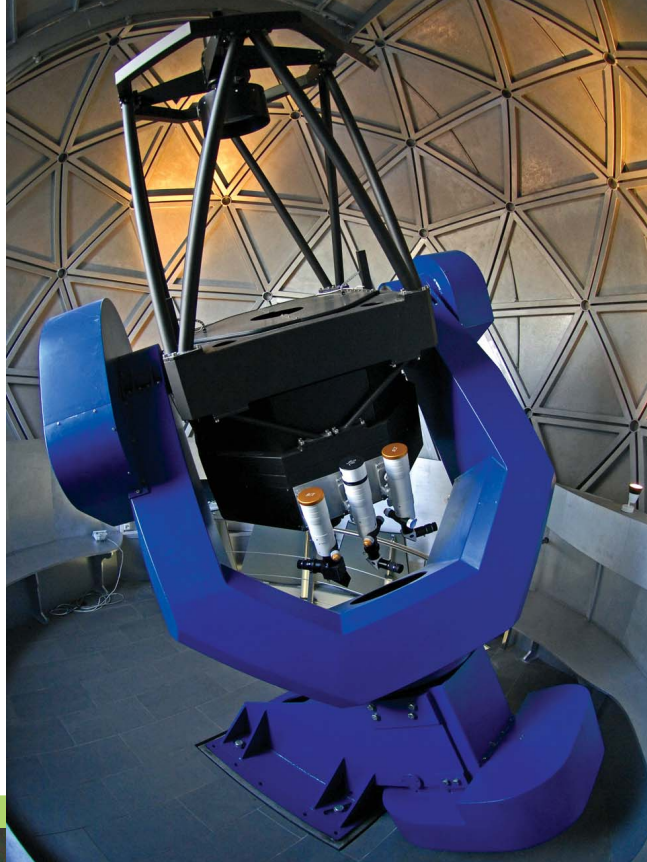
Molėtu observatorijā regulāri notiek izglītības pasākumi – Ziemeļvalstu un Baltijas astronomijas vasaras skolas, Viļņas universitātes un Viļņas pedagoģijas universitātes studentu prakses, vasaras nometnes skolēniem. Observatorija ir atvērta apmeklētājiem, kuru skaits pagājušajā gadā pieauga no tradicionālajiem 4–5 tūkstošiem līdz 11 tūkstošiem. Ekskursijas vada observatorijas līdzstrādnieks Sauljus Lovčiks (+370-61565677, mao@astro.lt).

Taču vislielāko iespaidu atstāja Lietuvas Etnokosmoloģijas muzejs, kura sudrabotie kupoli redzami tālu pāri mežainajiem Molėtu pakalniem. Pēc atjaunošanas, kas 2008. gadā veikta par Eiropas Savienības naudu, muzejs ieguvis fascinējošu lidojošā šķīvīša izskatu, kurā tā vien gribas iesēties un aizlidot Visuma tālēs. Ekspozīcija izkārtota pakāpņveida zālēs – virtoties uz augšu, cilvēks it kā tuvojas kosmosam, pakāpeniski izprotot tā noslēpumus. Tiesa, ekspozīcijas zāles ir patukšas, tomēr kopējais iespaids ir spēcīgs. Autoram vislabāk patika kustīgu astronomisku attēlu demonstrēšana mū-

zīkas pavadījumā. Spirālveida galaktiku dejas Štrausa valša ritmos bija patiesi brīnišķīgas. Muzeja izveide un atjaunošana lielā mērā ir viena cilvēka – muzeja vadītāja Gunāra Kakara nopelns.

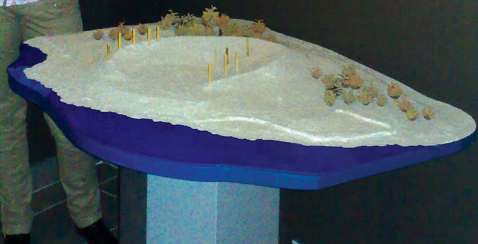
Etnokosmoloģijas muzeja torņus vainago režģota, stiklota konstrukcija, no kuras paveras skaists skats uz apkārtējiem mežiem un ezeriem. A. Visockiene kā skaistu piedzīvojumu atcerējās Saules rieta vērošanu šajā vietā. Savukārt muzeja darbinieki ar lepnumu demonstrēja savu jauno 80 cm teleskopu. Etnokosmoloģijas muzejs (astro@moletai.omnitel.net, +370-38345424) ir ļoti populārs, to apmeklē ievērojami vairāk cilvēku nekā Molētu observatoriju.

Vilņas planetārija apmeklējums, pastaigas pa naksnīgo pilsētu vakaros pēc konferences sesijām un organizatoru viesmīlība atstāja ļoti patīkamu iespaidu un radija vēlēšanos ciemties Lietuvas astronomijas pedagogu saimē vēl.



Etnokosmoloģijas muzeja 80 cm teleskops.
Foto no Etnokosmoloģijas muzeja mājas lapas

Muzeja gide stāsta par seno lietuviešu kalendāru.



Astronomijas vēsturnieks Jons Vaiškūns stāsta par Saules gaitu gada laikā.

LATVIJAS 36. ATKLĀTĀS MATEMĀTIKAS OLIMPIĀDES UZDEVUMU ATRISINĀJUMI

Uzdevumi publicēti *Zvaigžņotās Debess* 2009. g. rudens numurā (32.–35. lpp). Tālāk dotie atrisinājumi nevar kalpot par paraugu, kā noformēt olimpiādes darbu. Daudzkārt izlaistas pamatojumu detaļas. Iesakām lasītājam patstāvīgi novērst šīs nepilnības.

5. KLASE

1. atrisinājums: 2009.

A. Tā kā jāvar tulkot **uz katru** no 2009 valodām, tad ar mazāk kā 2009 vārdnīcām noteikti nepietiek.

B. Ja vārdnīcas ļauj tulkot “pa apli”, kā redzams *1. zīm.*, tad ar 2009 vārdnīcām pietiek.



1. zīm.

2. atrisinājums. Piemēram, tā: 1; 2; 4; 3; 6; 7; 5; 9; 8; 10.

3. atrisinājums. Skat., piem., *2. zīm.*

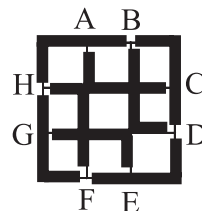
4. atrisinājums. a) Jā; skat., piem., *3. zīm.*

b) Nē. Katrā no 8 punktiem A; B; ...; H saiet kopā 3 (nepāra skaits) nogriežņu, tāpēc katrā no tiem jābūt vismaz vienas līnijas galam. Bet 3 līnijām kopā ir tikai 6 gali.

5. atrisinājums. Ja ir n iedzīvotāju, tad ir uzdoti $3n$ jautājumi; $1,5n$ atbilžu bija “jā”. Katrs patiesais cilvēks atbildēja “jā” vienreiz, katrs melis – divreiz. Tātad meļu pavisam ir tieši 50%. Ja patieso B atbalstītāju ir $x\%$ no visiem iedzīvotājiem, tad meļu, kas neatbalsta B, ir $(50 - x)\%$; tātad meļu, kas atbalsta B, ir $50\% - (50 - x)\% = x\%$ no visiem iedzīvotājiem. Tātad starp B atbalstītājiem tieši puse ir meļi.

1	2		
3		6	
			4
	5		

2. zīm.



3. zīm.

6. KLASE

1. atrisinājums. Ja kāds no cipariem ir 0; 3; 6 vai 9, Maija raksta atbilstošo viencipara skaitli. Ja Andra nosauktie skaitļi ir 1; 4; 7 vai 2; 5; 8, Maija raksta trīsciparu skaitli. Ja ir kāds cipars no kopas {1; 4; 7} un kāds – no kopas {2; 5; 8}, Maija raksta atbilstošo divciparu skaitli.

2. atrisinājums. Pavisam izteiksmē ir 10 dažādi burti, tātad tie šifrē 10 dažādus ciparus. Tātad viens no tiem ir 0. Tā kā 0 nevar būt saucējā, tad tā ir skaitītāja. Tāpēc izteiksmes vērtība ir 0.

3. atrisinājums. a) Jā; piemēram, ja sākumā bija uzrakstīti skaitļi 1; 1; 1; 2.

b) Nē. Ievērosim, ka $\frac{n+1}{n} = 1 + \frac{1}{n} \leq 2$. Tāpēc reizinājuma vērtība var pieaugt augstākais $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$ reizes.

4. atrisinājums: 32.

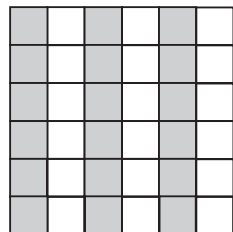
Viegli pārbaudīt, ka skaitļus no 10 līdz 32 ieskaitot var attēlot, ja uzrakstīto ciparu sistēmas ir {1; 2; 3; 4; 5; 6} un {0; 1; 2; 7; 8; 9}.

Lai izsacītu skaitļus līdz 33 ieskaitot (tātad arī 11 un 22), uz diviem kauliņiem jābūt gan 1, gan 2, gan 3. Septiņiem pārējiem cipariem vietas nepaliek vietas.

5. atrisinājums. a) No dotā seko, ka $m \cdot n$ dalās ar 3. Tātad vai nu m , vai n dalās ar 3.

Varam pieņemt, ka n dalās ar 3. Tad sagriežam taisnstūri strēmelēs $1 \times n$ un pēc tam šīs strēmeles – gabalos 1×3 .

b) Nē. Kvadrātu 6×6 var sagriezt kvadrātos 2×2 . Pierādīsim, ka to nevar sagriezt L – tetramino. Iekrāsosim kvadrāta rūtiņas, kā parādīts 4. zīm. Katrs L – tetramino satur vai nu 3, vai 1 melnu rūtiņu. Tāpēc 9 L – tetramino kopā satur nepāra skaitu melnu rūtiņu. Bet melno rūtiņu pavisam ir 18.



4. zīm.

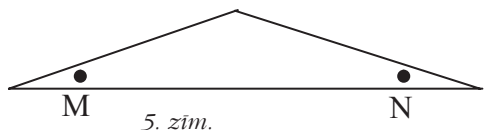
7. KLASE

1. atrisinājums: nē.

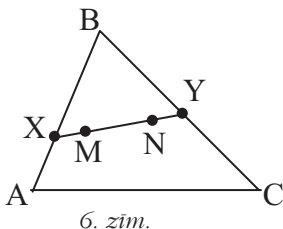
Ievērosim, ka $x \cdot y = 2^{20} \cdot 5^{20}$. Ja vai nu x , vai y dalās gan ar 2, gan ar 5, tad tas beidzas ar ciparu 0. Atliek vienīgā iespēja, kad viens no skaitļiem x un y ir 2^{20} , bet otrs ir 5^{20} .

Bet $2^{20} = 1048576$.

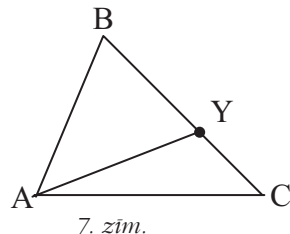
2. atrisinājums. a) Jā, skat., piem, 5. zīm.



5. zīm.



6. zīm.



7. zīm.

b) Nē. Novelkam taisni MN; pieņemsim, ka tā krusto trijstūra kontūru punktos X un Y (6. zīm.) Vispirms pieņemam, ka ne X, ne Y nav T virsotne. Tā kā $\angle YXA + \angle YXB = 180^\circ$, tad viens no šiem leņķiem nav šaurs; varam pieņemt, ka $\angle AXY \geq 90^\circ$. Tad $\angle AXY$ ir lielākais leņķis trijstūrī AXY, tāpēc AY ir tā garākā mala; tāpēc $AY > XY > MN$. Tā kā $\angle AYB + \angle AYC = 180^\circ$, tad viens no šiem leņķiem nav šaurs; ja tas ir, piemēram, $\angle AYC$, tad kā iepriekš iegūstam, ka $AC > AY > XY > MN$. Ja kāds no punktiem ir T virsotne, uzreiz nonākam pie iepriekšminētā sprieduma otrās daļas.

3. atrisinājums: četras summas.

Piemēru ar 4 summām skat. 8. zīm.

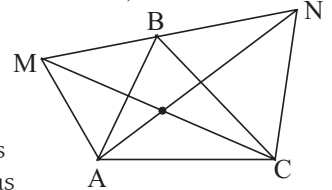
	11	15	19	
6	8	9		23
4	2	3		9
1	5	7		13

8. zīm.

Pierādīsim, ka tas ir maksimums. Vienīgie iespējamie pirmskaitļi – summu vērtības – ir 7; 11; 13; 17; 19; 23. Lai visas 6 summas būtu pirmskaitļi, tām jābūt tieši šādām. Bet tādas tās nevar būt, jo 7 iegūstams tikai kā $1+2+4$ un 23 – tikai kā $6+8+9$; tad trešajā rindā/kolonnā summa būtu $(1+2+\dots+9)-7-23=15$, kas nav pirmskaitlis.

Ievērosim, ka visu 6 apskatāmo summu summa noteikti ir $2(1+2+\dots+9)=90$. Tāpēc, ja 5 summas būtu pirmskaitļi no jau minētajām, tad tāda būtu arī sestā summa. Kā jau redzējām, tas nevar būt. Tāpēc arī 5 summas nevar būt pirmskaitļi.

4. atrisinājums. Tā kā $AB=MB$, $BN=BC$ un $\angle ABN = \angle ABC + 60^\circ = \angle MBC < 150^\circ$, tad $\triangle ABN = \triangle MBC$ (mlm). Tāpēc $AN=MC$.



5. atrisinājums. Pieņemsim, ka rūķiņu ir n . Viegli izsekot, ka katras naudas dalīšanas rezultātā starpības starp jebkuru divu rūķiņu naudas daudzumiem mainās par skaitļa n daudzkārtņi. Tā kā sākumā šīs starpības visas ir 0, tad tās vienmēr ir skaitļa n daudzkārtņi, tāpēc 17 dalās ar n . Tā kā 17 ir pirmskaitlis un rūķiņu ir vairāk nekā viens, tad $n=17$. Piemērs: sākumā ir 17 rūķiņu, katram 24 dālderī. Viens rūķītis iedod katram no 16 citiem pa vienam dālderim.

8. KLASE

1. atrisinājums. a) Nē; saskaņā ar Vjeta teorēmu jābūt $p + x_1 + x_2 = 0$.

b) Jā, skat, piem., vienādojumu $x^2 - 0,3x - 0,54 = 0$, kam ir saknes $x_1 = -0,6$ un $x_2 = 0,9$.

2. atrisinājums. Ja uzvarētājs iegūvis n punktus, tad kopējais iegūto punktu daudzums nav lielāks par $n + (n - \frac{1}{2}) + (n - 1) + (n - \frac{1}{2}) + (n - 2) + (n - \frac{1}{2}) + (n - 3) + (n - \frac{1}{2}) = 8n - 14$.

Pavisam izspēlēja 28 spēles,

tāpēc $28 \leq 8n - 14$ un

$8n \geq 42$, no kurienes

$n \geq 5 \frac{1}{4}$; tātad $n \geq 5 \frac{1}{2}$.

Piemēru, kur $n = 5 \frac{1}{2}$, skat. 9. zīm.

3. atrisinājums.

Pagarinām MK līdz krustpunktam E ar AD.

Tad $\angle DEK = \angle CMK$,

tāpēc $\triangle MCK = \triangle EDK$ (lml),

tad $MK = KE$. Tāpēc AK ir

vienādsānu trijstūra MAE

mediāna pret pamatu,

tāpēc arī bisektrise.

	A	B	C	D	E	F	G	H	Σ
A		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	1	1	1	$5 \frac{1}{2}$
B	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	1	1	5
C	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	1	$4 \frac{1}{2}$
D	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	4
E	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	3
F	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$2 \frac{1}{2}$
G	0	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$	2
H	0	0	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		$1 \frac{1}{2}$

9. zīm.

10. KLASE

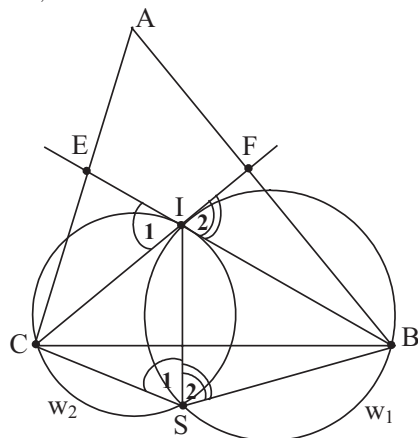
1. atrisinājums. Nē, nevar. Tā kā parabolām zari vērsti uz augšu, tad būtu $a > 0$, $b > 0$, $c > 0$. Tā kā katra parabola krusto abscisu asi divos punktos, tad visu trinomu diskriminanti būtu pozitīvi, t.i., $b^2 > ac$, $c^2 > ab$, $a^2 > cb$. Sareizinot šīs nevienādības, mēs iegūtu $a^2 b^2 c^2 > a^2 b^2 c^2$ – pretruna.

2. atrisinājums. Apzīmējam $p = 2k + 1$, $q = 2n + 1$, k, n – naturāli skaitļi.

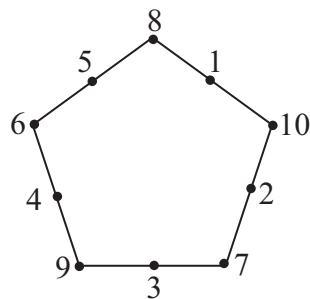
Tad $p + q = 2(k + n + 1)$. Varam pieņemt, ka $k < n$; tad $2k + 1 < k + n + 1 < 2n + 1$.

Tā kā $2k + 1$ un $2n + 1$ ir divi **viens otram sekojoši** pirmskaitļi, tad $k + n + 1$ nav pirmskaitlis. Tāpēc $k + n + 1$ sadalās vismaz divos reizinātājos.

3. atrisinājums. Apzīmējam $\angle ABC = 2\beta$ un $\angle ACB = 2\gamma$; tad $\angle A = 180^\circ - (2\beta + 2\gamma)$ un $\angle CIB = 180^\circ - (\gamma + \beta)$. No ievilkto leņķu un hordas – pieskares leņķu īpašībām seko 14. zīmējumā parādītās leņķu vienādības, tāpēc $\angle CSB = \angle 1 + \angle 2 = 360^\circ - 2\angle CIB = 2(\beta + \gamma)$. Tāpēc $\angle A + \angle CSB = 180^\circ$, no kā seko vajadzīgais.



14. zīm.



15. zīm.

4. atrisinājums. Viegli pierādīt nevienādību

$$x + y \geq \frac{4}{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}} \text{ pozitīviem } x \text{ un } y. \text{ No tās seko}$$

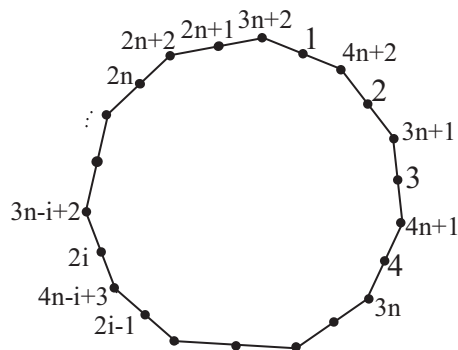
$$\frac{a+c}{a+b} + \frac{c+a}{c+d} \geq 4 \cdot \frac{a+c}{a+b+c+d} \text{ un}$$

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

Saskaitot šīs nevienādības, iegūstam vajadzīgo.

5. atrisinājums. a) Jā, var, skat. 15. zīm.

b) Pulksteņa rādītāja kustības virzienā sanumurējam malu viduspunktus pēc kārtas ar 1; 2; 3; ...; $2n+1$. Tad, sākot ar virsotni starp 1 un 2, sanumurējam virsotnes, ik pa vienai izlaižot, ar skaitļiem $4n+2$; $4n+1$; ...; $2n+2$ arī pulksteņa rādītāja kustības virzienā (skat. 16. zīm.).



16. zīm.

11. KLAŠE

1. atrisinājums. Ievērosim, ka katram $n > 0$ pastāv vienādība

$$\frac{n}{n^4 + n^2 + 1} = \frac{n}{n^4 + 2n^2 + 1 - n^2} = \frac{n}{(n^2 + 1)^2 - n^2} = \frac{n}{(n^2 - n + 1)(n^2 + n + 1)} =$$

$$= \frac{1}{2} \left[\frac{1}{n^2 - n + 1} - \frac{1}{n^2 + n + 1} \right] = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{n^2 - n + 1} - \frac{1}{(n+1)^2 - (n+1) + 1} \right]$$

Saskaitot šīs vienādības pie $n=1; 2; 3; \dots; 2009$, iegūstam, ka novērtējamās summas vērtība ir

$$\frac{1}{2} \left[\frac{1}{1^2 - 1 + 1} - \frac{1}{2010^2 - 2010 + 1} \right] < \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1^2 - 1 + 1} = \frac{1}{2}, \text{ k.b.j.}$$

2. atrisinājums: pēc $2n-1$ dienām.

Ja dienu skaits nepārsniedz $2n-2$, tad vai nu kāds spēlētājs nav ne reizi uzvarējis (un tad viņa punktu summa ir negatīva), vai arī ir vismaz divi spēlētāji, kas katrs uzvarējis tikai vienreiz; tad tas noticis dažādās dienās, un viņu punktu summas nevar būt vienādas. Tāpēc ar $2n-2$ vai mazāk dienām nepietiek.

Viegli pārbaudīt: ja viens spēlētājs uzvar 1. un $(2n-2)$ -ā dienā;

viens spēlētājs uzvar 2. un $(2n-3)$ -ā dienā;

.

.

.

viens spēlētājs uzvar n -ā un $(n-1)$ -ā dienā;

viens spēlētājs uzvar $(2n-1)$ -ā dienā,

uzdevuma prasības ir izpildītas.

3. atrisinājums. Viegli redzēt, ka a un b ir pāra skaitļi,

tātad S dalās ar 4. Tā kā $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$,

tad $a^3 - b^3 \equiv 0 \pmod{5}$. Tāpēc $a^3 \equiv b^3 \pmod{5}$; tāpēc $a \equiv b \pmod{5}$.

Tāpēc $3a^2 \equiv a^2 + ab + b^2 \equiv 0 \pmod{5}$. Tāpēc $a \equiv 0 \pmod{5}$. Tāpēc S dalās ar 25.

Tā kā $LKD(4,25) = 1$, tad S dalās ar 100 un S priekšspēdējais cipars ir 0.

4. atrisinājums. No trijstūru viduslīniju īpašībām viegli seko vispārzināms fakts: izliktā četrstūrī $XYZT$, kam nav paralēlu malu, nogriežņu XZ , YZ , YT un XT viduspunkti ir paralelograma virsotnes. Turklāt, ja $XY=ZT$, tad šis paralelograms ir rombs.

Apzīmēsim ar P , Q , R diagonāļu AD , BE , CF viduspunktus. Tad PB_1QE_1 ir rombs. Tāpēc B_1E_1 iet caur PQ viduspunktu un $B_1E_1 \perp PQ$. Līdzīgi iegūstam, ka A_1D_1 iet caur PR viduspunktu un $A_1D_1 \perp PR$, kā arī C_1F_1 iet caur QR viduspunktu un $C_1F_1 \perp QR$. Tāpēc taisnes A_1D_1 , B_1E_1 un C_1F_1 krustojas $\triangle PQR$ apvilktais riņķa līnijas centrā.

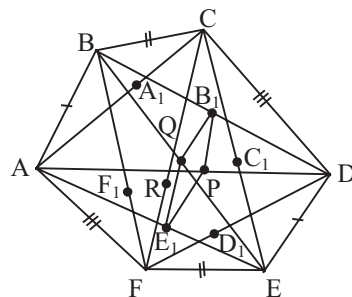
5. atrisinājums. Skaidrs, ka $4x - 3 \geq 0$, $4y - 3 \geq 0$, $4z - 3 \geq 0$. Sareizinot visas

nevienādības, iegūstam $x^4 y^4 z^4 \leq (4x - 3)(4y - 3)(4z - 3)$ (1)

Katram a ir spēkā $a^4 + 3 = (a^4 + 1) + 2 \geq 2a^2 + 2 \geq 4a$, tāpēc $a^4 \leq 4a - 3$ un

vienādība pastāv tad un tikai tad, ja $a = 1$. Tāpēc $x^4 y^4 z^4 \geq (4x - 3)(4y - 3)(4z - 3)$ (2)

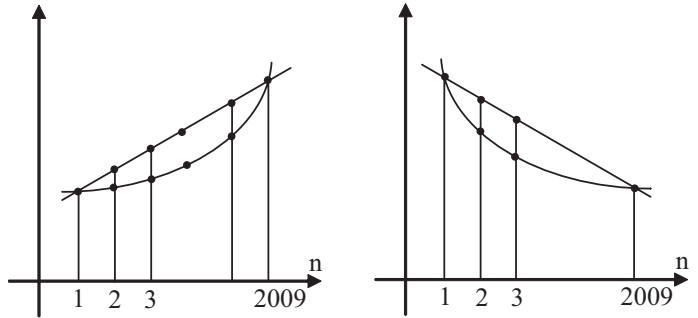
No (1) un (2) seko $x^4 y^4 z^4 = (4x - 3)(4y - 3)(4z - 3) \Rightarrow x = y = z = 1$.



17. zīm.

12. KLASE

1. atrisinājums. Attēlosim abas progresijas kā naturāla argumenta funkcijas. Aritmētiskās progresijas locekļi izvietojas uz taisnes, bet ģeometriskās progresijas locekļi – uz eksponentfunkcijas grafika. No eksponentfunkcijas grafika īpašībām zinām, ka ir spēkā



viena no 18. zīm. parādītajām situācijām:

18. zīm.

Redzam, ka abos gadījumos a.p. locekļu summa ir lielāka.

2. atrisinājums. Ievērosim, ka $(x + y + z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2xz + 2yz = \frac{1}{2}[(x - y)^2 + (x - z)^2 + (y - z)^2] + 3(xy + xz + yz) \geq 3(xy + xz + yz) > 3(x + y + z)$.

No $(x + y + z)^2 > 3(x + y + z)$ seko $x + y + z > 3$, k. b. j.

3. atrisinājums. a) Ievērojam, ka **katram** naturālam n
 $R = n^4 + 6n^3 + 11n^2 + 6n = (n^2 + 3n + 1)^2 - 1$.

Nav divu naturālu skaitļu kvadrātu, kas atšķirtos viens no otra par 1.

b) Apskatām $R = n(n + 1)(n + 2)(n + 3)$. Skaitļiem $(n + 1)$ un $(n + 2)$, kā arī $n + 1$ un n , nav kopīgu dalītāju, izņemot 1. Skaitļiem $n + 1$ un $n + 3$ kopīgs dalītājs var būt tikai 1 vai 2 (jo $(n + 3) - (n + 1) = 2$); tā kā n – pāra skaitlis, tad tas nav 2. Tātad $n + 1$ nav kopīgu dalītāju ar $n(n + 2)(n + 3)$ un, ja R ir kubs, tad kubs ir gan atsevišķi $n + 1$, gan $n(n + 2)(n + 3)$. Bet viegli pārbaudīt, ka $(n + 1)^3 < n(n + 2)(n + 3) < (n + 2)^3$, un skaitlis, kas atrodas starp divu viens otram sekojošu naturālu skaitļu kubiem, nav naturāla skaitļa kubs.

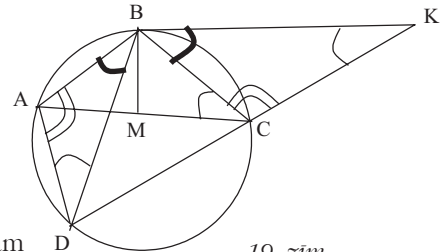
4. atrisinājums. Izvēlamies K uz stara DC tā, ka $\angle BKC = \angle BDA$. Tā kā

$\angle BCK = 180^\circ - \angle BCD = \angle BAD$, tad $\triangle BCK \sim \triangle BAD$. Tāpēc $\frac{BC}{CK} = \frac{BA}{AD}$.

No dotā $\frac{BA}{AD} = \frac{BC}{CD}$, tāpēc $\frac{BC}{CK} = \frac{BC}{CD}$ un $CD = CK$.

No leņķu vienādībām viegli seko, ka $\triangle ABC \sim \triangle DBK$.

Šajā līdzībā malas AC viduspunkts M atbilst malas DK viduspunktam C . Tāpēc $\angle ABM = \angle DBC$, k.b.j.



19. zīm.

5. atrisinājums. Pieņemsim no pretējā, ka n ir **lielākais**

konfekšu skaits sākuma pozīcijā, pie kura otrajam spēlētājam eksistē uzvaroša stratēģija. (Tādi n vispār eksistē, piem., $n = 2$.)

Pieņemsim, ka uz galda atrodas $n^2 + n + 1$ konfekte. Pierādīsim, ka otrais spēlētājs var uzvarēt. Tā būs pretruna ar pieņēmumu, un uzdevums būs atrisināts. Pirmais spēlētājs ar savu pirmo gājienu nevar apēst vairāk par n^2 konfektēm, jo $(n + 1)^2 > n^2 + n + 1$. Tāpēc pēc šā gājiena uz galda paliek $\geq n + 1$ konfekte. Saskaņā ar pieņēmumu šajā situācijā uzvar tas, kas sāk, t.i., otrais spēlētājs. Vajadzīgā pretruna iegūta. ♠

MARSS TUVPLĀNĀ

JĀNIS JAUNBERGS

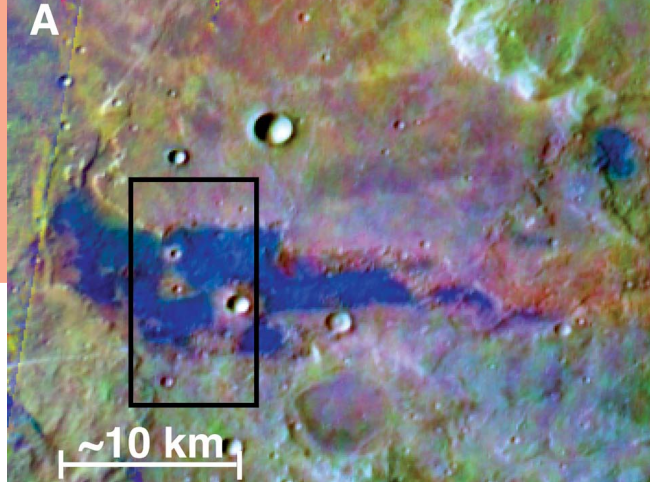
SĀLAIS MARSS

Tikai maza daļa no akmeņaino planētu matērijas šķīst ūdenī, taču tieši “slāpā ķīmija” Zemes iedzīvotājiem ir sevišķi mīļa. Jau bērni skolā mācās par skābēm, sārmieņiem un sāļiem, no kuriem daži šķīst labi, bet citi – izkrīt nogulsnēs. Tādi procesi notiek dzīvīvajās šūnās, bet milzu mērogā – arī Zemes okeānos. Ja uz Marsa kādreiz bija jūras, tad arī tur ūdens varēja no iežiem izskalot dažādus šķīstošus hlorīdus un citus sāļus, kam vēl tagad vajadzētu saglabāties litosfēras virskārtā.

Tradicionālie planētu izpētes instrumenti, kādi ir darbojušies uz Marsa, neizmanto “slāpās ķīmijas” eksperimentus. Salīdzinot ar moderniem, miniaturizētiem rentgenfluorescences vai infrasarkanajiem Ramana spektrometriem, tāda klasiskā analītiskā ķīmija izskatās arhaiska. Tikai *Viking* nolaižamie aparāti 1976. gadā apstrādāja Marsa grunts paraudzījumus ar ūdens šķīdumiem, taču analizēja izdalīto gāzu sastāvu, ne šķīduma sastāvu. Toreiz izdevās konstatēt stipri oksidējošu vielu klātbūtni, kuras vēl tagad nav īsti atšifrētas.

Tomēr interese par šķīstošajiem sāļiem Marsa gruntī atdzima, kad *Mars Global Surveyor* pavadoņš 1997. gadā nofotografēja šķietami nesenais ūdens pēdas vieta, kas kļuva pazīstama kā *Aerobaking crater*. Labi zinot Marsa zemo temperatūru un atmosfēras spiedienu, šķidrums ūdens tur nevarētu parādīties, ja nu vienīgi pavisam īslaicīgi, kā kūstoši sarmas kristāli iežu spraugās.

Sāļi maina ūdens uzvedību, pazeminot sasaldēšanas temperatūru, ko uz Zemes izmanto ceļu atbrīvošanai no ledus. Zemākā temperatūrā arī samazinās iztvaikošana, un sālsūdens šķīdums var uzsūkt mitrumu no gaisa – tāpat Marsa vidē ir stabils. Sāļi gruntsūdeņi varētu



1. att. Mars *Odyssey* pavadoņa infrasarkanais attēls zilā krāsā parāda vienu no daudzajām atklātajām sen izžuvušajām sālsēzera gultnēm (221° austrumu garums, 38,8° dienvidu platumus). NASA/JPL-Caltech/Arizona State University/University of Hawaii foto nosacītās krāsās

uzkrāties nelielā dziļumā un pat izplūst avotos uz Marsa virsmas. Pēc tam ziemā sasaldstot un ledum sublimējoties, pāri paliktu ļoti sāļa grunts.

Mars Odyssey pavadoņa infrasarkanie mērījumi tik tiešām liecina par augstu hlorīdu saturu uz Marsa virsmas, līdz pat baltiem tīras sāls atsegumiem apmēram 200 vietās, pārsvarā ieplakās, kur Marsa vēstures agrīnajā posmā varēja sakrāties sālsūdens. Arī sērs Marsa gruntī ir plaši sastopams, un domājams, ka oksidējošajā Marsa atmosfērā tas viss pastāv sulfātu veidā, vidēji 5-9% no grunts masas. Tomēr pa īstam Marsa virsmas ķīmiju var izprast, šos sāļus izšķīdinot ūdenī un nosakot dažādu jonu koncentrāciju iegūtajos šķīdumos.

Pirmo tādu mēģinājumu Marsa zinātnieki sagatavoja 2007. gadā, kad palaida *Phoenix* zondi. Četri *Phoenix* aparāta miniatūrās ķīmiskās laboratorijas kambari bija paredzēti vienreizējai izmantošanai, apmēram vienu gramu izsijātas grunts ieberot 25 mililitros litija nitrāta ekstrakcijas šķīduma. Kambaros iebūvētie elektrodi bija pārklāti ar speciāliem polimēriem, ļaujot elektroniski sajūst hlorīda, bromīda un jodīda anjonus, kalcija, magnija, kālija, amonija un nātrija katjonus, kā arī vides skābumu,



2. att. Mars Reconnaissance Orbiter uzņemti tuvplāni parāda 1. attēlā ierāmētās sāls iegulas, kuras klāj seni krāteri un plaisas. Šī vieta kandidē uz tuvāku izpēti ar nolaižamo aparātu.

NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/Arizona State University/University of Hawaii foto montāža



3. att. Baltu sāļu nogulumieži vid šajā Mars Reconnaissance Orbiter fotogrāfijā.

NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/Arizona State University/University of Hawaii foto

elektrovadītspēju, oksidējošās īpašības un, visbeidzot, veikt sulfātu titrēšanu ar bārija hlorīdu.

Tikai trijos kambaros izdevās ienest grunts paraugus, ko ekskavatora kauss pacēla no pašas virsmas, kā arī no 5-10 centimetru dziļuma. Elektrodu spriegumi reaģēja momentāni, uzrādot lielu magnija un nātrija sāļu daudzumu, taču salīdzinoši maz anjonu – apmēram pusi no katjonu daudzuma (*skat. tabulu*). Trūkstotie anjoni varētu būt sulfāts, taču pierādīt to neizdevās, jo sulfātu titrēšana ar bāriju neizdevās bojātu bārija hlorīda šķīduma vārstu dēļ.

Tabula. Phoenix zondes trīs analizēto grunts paraugu vidējais šķīstošo sāļu saturs.

	Masas %	Moli / kg grunts
Na ⁺	0,081	0,035
K ⁺	0,038	0,010
Ca ²⁺	0,060	0,015
Mg ²⁺	0,202	0,083
Cl ⁻	0,050	0,014
ClO ₄ ⁻	0,604	0,061
Br ⁻ ; I ⁻	Nav konstatēts	
NO ₃ ⁻	Noteikšanu traucēja perhlorāts	
Fe ³⁺ ; smagie metāli	Nav konstatēts	
Nezināmi anjoni	0,787 (ja sulfāts)	0,082 (ja sulfāts)

Šķīstošo sāļu analīze ļauj arī nojaust, kādi nešķīstoši vai grūti šķīstoši sāļi varētu slēpties Marsa gruntī. Piemēram, kālija un perhlorāta jonu daudzumi ir tuvi tam, lai varētu nogulsnēties mazšķīstošais kālija perhlorāts – tiesa, analizētajos paraugos tā gan nebija, bet kālija perhlorāta iegulas uz Marsa varētu atrasties vietās, kur izplūst un izzūst gruntsūdeņi. Ja nezināmie anjoni ir sulfāts, tad neizbēgama ir

kalcija sulfāta (ģipša) veidošanās, kas arī ir atrasts, piemēram, abu Marsa mobilu *Spirit* un *Opportunity* nolaišanās vietās, kā arī novērots *Mars Odyssey* infrasarkanajos attēlos. Savukārt labi šķīstošie sāļi, kuri viegli piesaista ūdeni un veido kristālhidrātus, var regulēt atmosfēras ūdens saturu, absorbējot gruntī lieko gaisa mitrumu, kas citādi ar vējiem tiktu aizvests uz polu ledus cepurēm.

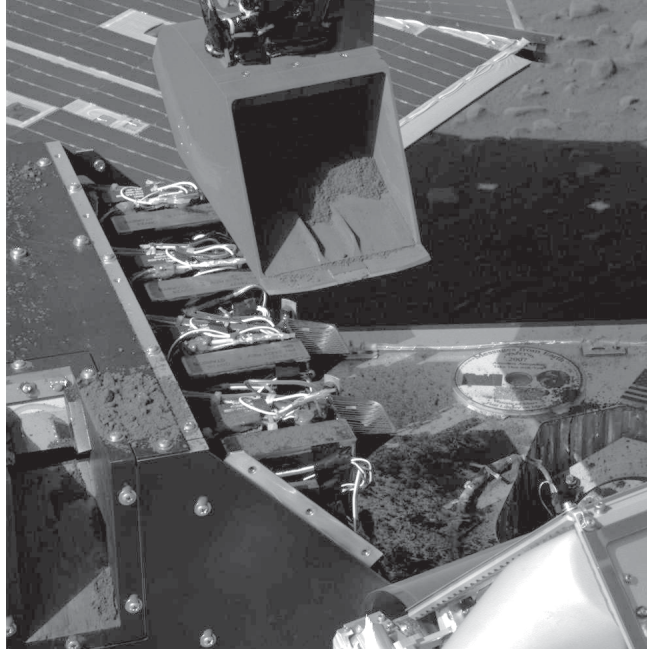
Tieši ar "slapjo" ķīmisko analīzi *Phoenix* zonde ir atklājusi jaunu, bagātīgu tēmu Marsa izpētē. Neraugoties uz sīkām konstrukcijas kļūdām, iestrēgušiem mehānismiem un nespēju noteikt dažus no interesantākajiem Marsa grunts komponentiem – sulfātus un nitrātus, *Phoenix* laboratorija paliks vēsturē ar pilnīgi negaidīto un pārsteidzošo atklājumu, ka galvenie sāļi Marsa ziemeļu polārāajā līdzenumā ir perhlorāti. Zemes dabai praktiski svešie perhlorāti ķīmiķiem ir labāk zināmi kā pirotehniskie oksidētāji, taču uz Marsa tie acīmredzot rodas no hlorīdiem spēcīgu atmosfēras oksidētāju – ozona vai hidroksilradikāļu iedarbībā. Varbūt perhlorāti kalpo par skābekļa nesējiem, kas apgādā Marsa dzīlēs iespējamus mikroorganismus ar enerģiju? Un varbūt tieši higroskopiskie magnija, kalcija un nātrija perhlorāti neļauj izžūt pēdējām Marsa dzīvības oāzēm, uzsūcot mitrumu tieši no atmosfēras.

Avoti:

M.H.Hecht, S.P.Kounaves, R.C.Quinn, S.J.West, S.M.M.Young, D.W.Ming, D.C.Catling, B.C.Clark, W.V.Boynton, J.Hoffman, L.P.DeFlores, K.Gospodina, J. Kapit, P. H. Smith. Detection of Perchlorate and the Soluble Chemistry of Martian Soil at the Phoenix Lander Site. – *Science*, 3 July 2009, Vol 325, p. 64–67.

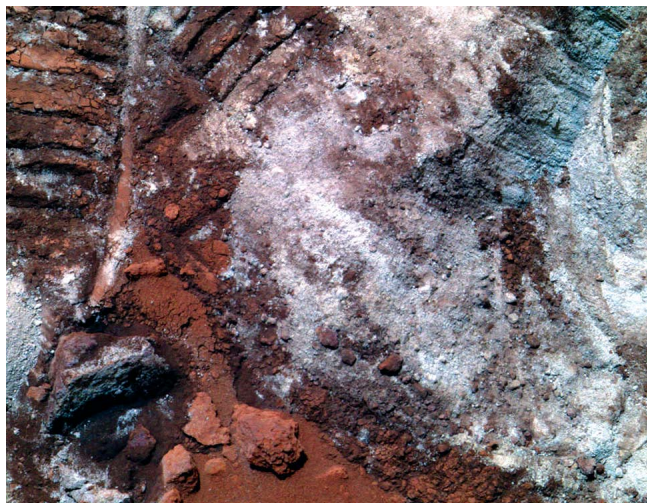
G.M.Marion, D.C.Catling, M.Claire, K.J.Zahnle. Modeling Aqueous Perchlorate Chemistries With Applications To Mars. – *40th Lunar and Planetary Science Conference (2009)*, p. 1959.

D.T.Vaniman, D.L.Bish, and S.J.Chipera. Calcium Sulfate Hydration, Stability and Transformation on Mars. – *39th Lunar and Planetary Science (2008)*, p. 1816. 🐼



4. att. Par Rosy Red nosauktais grunts paraugs bija pirmais, ko *Phoenix* zonde izanalizēja "slapjās" ķīmijas kambarī. Attēlā redzama parauga iebēšana tuvākajā no četrām piltuvēm, kura pievienota pirmajam analīzes kambarim.

NASA/JPL-Caltech/University of Arizona foto



5. att. Paso Robles grunts sektoru Marsa mobilis *Spirit* izpētīja 2005. gadā. Konstatēts, ka tas sastāv no kalcija un dzelzs sulfātiem.

NASA/JPL-Caltech foto nosacītās krāsās

MERKURA NOVĒROJUMI

Labdien, cienījamā redakcija!

Varbūt amatieru sadaļā varētu publicēt manas pavasara bildes? Varbūt tās kādu ieinteresēs un iedvesmos novērot Merkuru? Te ir mans neliels stāstiņš, bet bildes ir pielikumā.



ISO 400, ekspozīcija 1 sekunde, fokusa attālums 57,6 mm, uzņemšanas laiks 21:57

Parasti man ar Merkuru neveicas – grūti pamanīt šo planētu spilgtajā rīta vai vakara blāzmā. Bet 2009. gada **26. aprīlī** planētas medības izrādījās veiksmīgas. Ir zināms fakts, ka vislabākie Merkura novērošanas apstākļi mūsu platuma grādos ir rudens rītos un pavasara vakaros. Šis aprīļa vakars bija īpašs ar to, ka Merkurs atradās vislielākajā austrumu elongācijā (20 grādi no Saules), turklāt viena grāda attālumā no augošā (tikai 1,5 diennaktis veca!) Mēness sirpja. Tāpēc izmantoju Mēnesi kā “atbalsta punktu”, lai sameklētu Merkuru.

Saule norietēja pl. 20:56, un pēc dažām minūtēm jau biju uz jumta kaujas gatavībā – ar binokli *Nikon 10x50* un fotokameru *Sony DSC-H7* uz statīva. Mēness bija redzams, bet Merkuru sameklēt vēl nevarēju. Gaidot, kamēr debesis kļūs tumšākas, baudīju vakara blāzmas košās krāsas un Mēness skatu binokli. Kārtējo reizi apskatot Mēness tuvāko apkārtni, pl. 21:25 ieraudzīju, ka zem sirpja sarkanīgajās debesīs kaut kas iedzirkstījās, it kā kādam dārgakmenim norautu lakatu un tas sāktu laistīties oranžiem stariem. Bingo! Tas ir nenotveramais Merkurs! Nākamā stunda pagāja, eksperimentējot ar

fotokameru. Debesis kļuva arvien tumšākas, un Mēness, kļūstot greizsirdīgs uz Merkuru, lika lietā savu trumpi – pelnu gaismu. Mūsu planētas atstarotā gaisma izkrāsoja Mēness tumšo daļu sudraborti pērļainu. Vēlāk literatūrā atradu norādes, ka pelnu gaisma ir spilgtāka tieši pavasarī – tas ir saistīts ar Zemes mākoņu segas sezonālām pārmaiņām.

Vakars palēnām pārvērtās par nakti, Mēness spīdēja pavisam spoži, Merkurs virzījās uz leju un zaigoja kā debesu ugunsкура dzirkstele tumšajās zilganajās debesīs. Parādījās zvaigznes, iedziedājās varžu koris... un te bija vēl viens pārsteigums – nedaudz augstāk par Mēnesi, kreisajā pusē no gaisa okeāna iznira septiņas māsas – parādījās Sietiņa miglains kausiņš! Gatavojoties novērojumiem, neieskatījos zvaigžņu kartē, citādi zinātu, ka Merkurs viesojas Auna zvaigznājā un pavisam tuvu ir Vērša zvaigznājs ar, manuprāt, skaistāko vaļējo zvaigžņu kopu – Sietiņu. Diemžēl fotokamera neizturēja manus centienus nobildēt arī Sietiņu, te būs man vēl viena mācība – vienmēr uzlādēt kameras akumulatoru pirms novērojumiem! Toties varēju vairs neizlaist no rokām binokli un baudīt vienā redzes-

laukā diezgan reti vērojamo skatu – tumši sarkanīgajā mākonī grimstošo oranžo Merkuru, viņam sekojošo zelta Mēness sirpi ar sudrabotu otru pusi un dimantu pilnu Sietiņu virs tā. Merkura medības izrādījās kolosāli veiksmīgas!

Šogad pavasara maksimālā austrumu elongācija Merkuram notiks aprīļa sākumā. Aicinu vaļasprieka astronomus medībās!

ALEKSEJS SOKOLOVS

SUDRABAINIE MĀKOŅI 2009. GADA VASARĀ

Šovasar astoto gadu pēc kārtas jau tradicionāli vasaras periodā esmu novērojis sudrabainos mākoņus. Tādiem novērojumiem nav nepieciešams speciāls aprīkojums, līdz ar to, ja naktis bija skaidras, periodā no 01.06.2009. līdz 15.08.2009. veicu regulārus novērojumus Rīgā. Šogad sudrabainos mākoņus izdevās novērot 14 reizes. Izdevās arī tos nofotografēt.

Pēdējā laikā mākoņus arvien biežāk iespējams novērot ne tikai debess ziemeļu pusē, bet ļoti plašā teritorijā, sākot no R-ZR līdz ZA-A, turklāt ļoti augstu virs horizonta līdz pat zenītam. Tā arī naktī no 14. uz 15. jūliju Rīgā visu nakti līdz pašam rītam ļoti plašā teritorijā bija novērojami vis-

Pie reizes gribētu pateikt paldies redakcijas darbiniekiem par to, ka šajos grūtajos laikos žurnāls *Zvaigžņotā Debess* atrod ceļu uz lasītāju pastkastītēm! Paldies par to, ka žurnālā var izlasīt profesionālo astronomu rakstus un astronomijas jaunumus bez astroloģijas un citu mulķīgumu "mērces". Paldies!

Ar cieņu, **Marina Šilina**

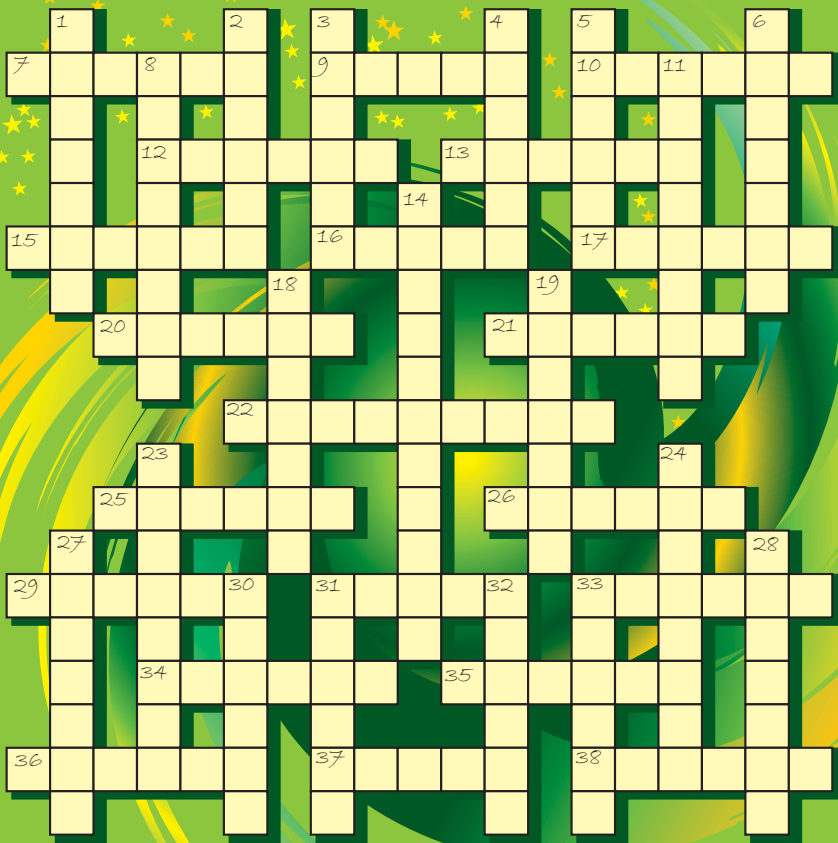
14.07.2009. 23:50 (pēc Latvijas laika),
ekspozīcija 1 sekunde, diafragma 5.6, ISO 400.



15.07.2009. 00:14 (pēc Latvijas laika),
ekspozīcija 1 sekunde, diafragma 5.0, ISO 400;

spožākie mākoņi šajā sezonā. Tie sasniedza maksimālo spožumu 5 balles jau stundu pēc parādīšanās. Novērojumus veicu visu nakti, laiku pa laikam fotografējot. Šajā naktī ļoti spožus mākoņus redzēja arī Eiropas dienvidos un Dienvidamerikā, kur ģeogrāfiskās situācijas dēļ mākoņus parasti nav iespējams novērot. 🌑

Abas bildes ir uzņemtas ar *Canon 450D* fotoaparātu, ar *EF-S 18-55 mm* objektīvu.



KRUSTVĀRDU MĪKLA

Limēniski: **7.** Zvaigzne Zaķa zvaigznājā. **9.** Suns, pirmā dzīvā radība, kas devās orbitā ap Zemi. **10.** Zvaigzne, kuru dēvē arī par Jātnieku. **12.** J.Gagarina sakaru signāls kosmosā. **13.** Jūrmalā dzimis padomju kosmonauts. **15.** Latviešu astronomijas amatieris (1918–1979). **16.** Zvaigzne Jaunavas zvaigznājā. **17.** Japāņu zonde Marsa izpētei (*abr.*). **20.** ASV astronoms, balto punduru pētnieks (1876–1956). **21.** ASV astronoms, kura vārdā nosaukts Mēness krāteris (1888–1968). **22.** Debess ziemeļu puslodes zvaigznājs. **25.** Jupitera pavadonis. **26.** Jupitera pavadonis. **29.** Izraēlas aviokompānija. **31.** ASV astronauts, gājis bojā kuģa *Apollo* izmēģinājuma laikā (1930–1967). **33.** Zvaigzne Sietiņa zvaigžņu kopā. **34.** Zvaigzne Gulbja zvaigznājā. **35.** Līdz 1927.g. Berlīnē pastāvējusi astronomu biedrība. **36.** Latviešu astrofiziķe, valsts emeritētā zinātniece (1928). **37.** Angļu karaliskais astronoms, Nobela prēmijas laureāts (1918–1984). **38.** Ungāru astronoms, maiņzvaigžņu pētnieks (1938)

Steniski: **1.** Meteoru plūsma, kas novērojama arī Latvijā. **2.** Angļu astronoms, kura vārdā nosaukta viņa atklātā komēta (1656–1742). **3.** Angļu zinātniskās fantastikas romānu rakstnieks (1917–2008). **4.** Neptūna pavadonis. **5.** Latviešu astronoms (1878–1956). **6.** ASV astronoms (1937). **8.** Saturna pavadonis. **11.** Baltijas vācu astronoms (1777–1828). **14.** Krievu zinātnieks, kosmonautikas pamatlicējs (1857–1935). **18.** Valmieras apriņķī dzimis latviešu astronoms (1916–1982, ASV). **19.** Zvaigzne Sietiņa zvaigžņu kopā. **23.** Franču astronoms (1853–1948), veicis novērojumus ar spektroheliogrāfu. **24.** Ievērojams itāļu komponists, kura vārdā nosaukta mazā planēta. **27.** Zvaigzne Strēlnieka zvaigznājā. **28.** Plazmas stabs, kas no hromosfēras paceļas Saules vainagā. **30.** Amerikāņu ASS sērija Mēness izpētei. **31.** Vācu astronoms, pētnieks Zemes rotācijas nevienmērības (1888–1967). **32.** Periods, ar kādu aptuveni atkārtojas Saules un Mēness aptumsumi. **33.** Zemes vienīgais dabiskais pavadonis

Sastādījis **Ollerts Zibens**

KOSMOSA TĒMA MĀKSLĀ

JĒKABS ŠTRAUSS

VISUMA TĒMA FILATĒIJĀ (7. turpinājums)

IV. DZĪVAS BŪTNES KOSMOSĀ



Cilvēka sapnis par lidojumiem izplatījuma 20.gs. 2.pusē pilnībā īstenojās 1961.g. 12. aprīlī, kad pirmo reizi pasaules vēsturē PSRS kosmonauts Jurijs Gagarins ar kosmisko kuģi Vostok veica orbitālo lidojumu ap Zemi, kas ilga 1 stundu un 48 minūtes. Pasauli pāršalca visaptverošs sajūsmas

vilnis – tika slavināti zinātnieki, raķešbūves speciālisti un pats lidojuma varonis. Tas bija nevilts cilvēces prāta un toreizējo iespēju triumfs.

Taču, lai sagatavotu un nodrošinātu cilvēka lidojumus kosmosā, jau ilgi pirms tam – oficiāli kopš 1946. gada gan ASV, gan PSRS u.c. valstīs tika un



vēl šodien tiek veikti daudz dažādu eksperimentu ar dzīvām būtnēm – mērķākiem, suņiem, kaķiem, žurkām, pelēm, zivīm u.c.

Protams, dzīvu būtnu sūtīšana kosmosā ir bagātīnājusi cilvēka izpratni un zināšanas par izplatījumu, taču dzīvnieki šajos eksperimentos vienmēr



ir upuri uz zinātnes altāra. Pateicoties viņiem, *homo sapiens* varēja paveikt to, ko mēs saucam par kosmosa iekarošanu – viņi palīdzēja un palīdz cilvēkam risināt lielo kosmosa noslēpumu.

Par pirmo "piltiesīgo" četrkājaino kosmonautu uzskata suni *Laiku* (PSRS), kas lidoja ar ZMP *Sputnik-2* 1957.g. 3.nov. (Eksperimenta laikā suns gāja bojā, jo lidaparāts nebija projektēts, lai atgrieztos uz Zemes.)

Pastmarku krājējiem tas bija īsts "plaujas laiks", jo daudzu valstu pasta administrācijās izdeva pastmarkas ar Laikas attēlu*). Tolaik Laikas portrets bija skatāms ne tikai pastmarkās,

*J) ASV pastmarkas ar tā laika eksperimentiem nav atrodamas. Raksta autors ir vērsies pie kompetentiem kosmosa tēmas kolekcionāriem un saņēmis atbildes, ka tādu marku nav bijis, jo ASV nepropagandēja savus sasniegumus, kā to darija PSRS.

bet arī uz aploksnēm, plakātos, dažādu preču dizainā un iepakojuma noformējumā.

Kā jau raksta sadaļā (ZvD, 2009, Pavasaris (203), 86. lpp.) minēts, PSRS pastmarka, kas emitēta par godu šim notikumam, bija īpatnēji darināta – tur nebija galvenā varoņa – dzīvnieka, bet bija tas, ko sauca par “padomju tautas sasniegumiem”. Toties citās zemēs izdeva interesantas vērtzīmes par godu Laikas lidojumam – Polijā, VDR, Korejā, Mongolijā, Rumānijā u.c. Daudzās valstīs vēl tagad izdod markas ar suni, lidaparātu un vēsturiskā notikuma gadskaitli, kad ir klāt lidojuma kārtējā jubileja.

Nākamais eksperimentālais lidojums kosmosā 1960.g. 28.jūl. suņiem Barsai un Lisičkai (citos avotos Čaikai un Lisičkai) beidzās fatāli, tāpēc tie netika iemūžināti pastmarkās. Toties 1960.g. 19.–20.aug. PSRS KK *Sputnik-2* lidojums ar suņiem Belku un Strelku izvērtās par triumfu – pirmo reizi pasaulē ar pilotējamā KK prototipa nolaižamo aparātu abi dzīvnieki tika nogādāti atpakaļ uz Zemes sveiki un veseli.

Salīdzinoši ātri šoreiz reaģēja PSRS pasta administrācija, un jau 1960.g. 29.sept. emitēja šim notikumam par godu divas pastmarkas ar 40 kap. un 1 rbļ. nominālu un divas aploksnēs ar suņu attēliem.

Zīmējums abām markām ir vienāds – atšķirās tikai krāsas un nomināls. Markas zīmējis mākslinieks I.Levins, un tās drukātas dobspiedes tehnikā.



1960. g. 1. dec. ar KK *Sputnik-3* izpildījumā lidoja suņi Pčolka un Muška un atkal neveiksmīgi – suņi gāja bojā, un tiem veltītu pastmarku nav. 1960.g. 22.dec. ar KK *Sputnik* lidoja suņi Damka un Krasovka (citos avotos Sutka un Kometā), kas veiksmīgi atgriezās uz Zemes, bet arī viņiem veltītu pastmarku diemžēl nav.

Veiksmīgs lidojums izvērtās sunim Černuškai 1961. g. 9. martā. Viņas lidojumam ir izdota arī pastmarka.

Vērtzīmi darinājis mākslinieks I.Levins, tā drukāta dobspiedē, un tās nomināls ir 4 kap. Dzīvnieki lidoja ar KK *Sputnik-4* (zināms arī kā *Sputnik-9*). Atkal nosacīts KK un nolaižamais konteiners, Zemeslodes daļa, aploce ar Morzes ābece tekstū – “Kosmoss-Zeme-Kosmoss” un salīdzinoši mazs suņa portrets ar vārdu.

Savu pastmarku sagaidīja arī suns-kosmonauts Zvjozdočka, kas 1961. g. 25. martā lidoja ar KK *Sputnik-5* (arī *Sputnik-10*). Markas autors ir I. Levins, un tā drukāta dobspiedē, nomināls 2 kap. Un atkal suns nav galvenais personāžs šajā pastmarkā.

Patikams pārsteigums ir Bulgārijā izdota markā ar četriem kosmosa varoņiem – Strelku, Černušku, Zvjozdočku un Belku attēlā.



1966. g. no 22. februāra līdz 16. martam notika PSRS ilgākais tā laika dzīvnieku lidojums kosmosā – 22 dienas. Šim notikumam par godu 1966.g. 15. jūl. ir emitēta marka ar suņu Veterok un Ugoļok dubultportretu, zemeslodi un KK orbitām. Markas nomināls ir 6 kap., tā drukāta krāsainā dobšpiedes tehnikā. Līdz ar cita mākslinieka tēmas risinājumu (*Lesegri*) ir mainījusies tās kompozīcija, tēlu izvietojums un psiholoģija – suņi ir varoņi.

Bet filatēlistu krājumos var atrast arī cita veida pastmarkas, kur attēloti dzīvnieki un kosmos. Ar daļu no tām lasītāji varēja iepazīties ZvD, 2008, Pavasaris (199), 75. lpp. un Vasara (200), 78.–



79. lpp., kur tika apskatīti zodiaka zvaigznāji. Taču arī Austrumu kalendārs ar 12 dzīvniekiem ir saistošs fakts, lai to iemūžinātu pastmarkās. Piemēram, Mongolija ir izdevusi vērtzīmes ar 12 dzīvniekiem, kur ir sasaitīts attiecīgais Austrumu gads ar pasaules mēroga nozīmīgiem kosmiskajiem lidojumiem, atklājumiem un tajos izmantotajiem lidaparātiem.

Interesanti sevi reklamē valstis, kas tiešā veidā nepiedalās kosmosa iekarošanā. Šo fenomenu raksturo Malagasu Republikā izdotā vērtzīme.

Arī literārie tēli, kinofilmu un animācijas filmu varoņi, rotaļlietas un dažādas spēles ar kosmosa tematiku ir rosinājuši māksliniekus un pasta administrācijas radīt markas par kosmosa apgūšanu, kas ir laba un ejoša “prece” un interesants izpētes objekts. Īpaši bērniem patīk iemīļotie varoņi, ja tieši bērni kļūs nākamie pastmarku kolekcionāri.

(Turpmāk vēl)



NATĀLIJA CIMANOVIČA

PIEZĪMES PAR BETLĒMES ZVAIGZNES TĒMU

Kopš pazīstam cilvēku sabiedrību, tās garīgā pasaule ir maz mainījusies. Tāpat kā senlaikos, cilvēki rūpējas galvenokārt par savu tuvāko apkārtni, grūtos brīžos atbalstu meklē ārējos spēkos. Arī tautas smagos savas vēstures posmos labprāt uzticas izcilām personībām.

Pirms vairāk nekā 2000 gadu, kad Romas impērija bija iekļāvusi sevi arī vairākus Palestīnas apvidus, tajos dzīvojošie nemanītie slāņi bija pakļauti ne vien pašu turīgo, bet arī Romas vietvalžu spaidiem. Tāpēc tā laika vēstures annālēs atrodamas ziņas gan par tautas nemieriem, gan par praviešiem, kuri lūkoja rast kādu ceļu pasta pārvarēšanai. Tādas ziņas atrodamas Kumranas tuksneša alās slēptajos rokrakstos, ebreju senajās hronikās, kas apvienotas Bībelē un citos tā laika rakstu pieminekļos. Mūsdienā ebreju vēstures pētnieki atzīmē vienu no šādiem praviešiem – Jēzu no Nācaretes, kura degmei sekoja daudzi viņa skolnieki, tā veidojot pamatu vienai no plašākajām mūsdienu reliģijām – kristietībai. Jēzus mācība vērs cilvēku skatu uz garīgu pilnveidošanos un grūtdieņu apvienošanos, solot gaišu dzīvi Dieva valstībā.

Jēzus sekotāji glorificēja gan viņa mācību, gan viņa paša personību. Izveidojās priekšstats par Jēzu kā debesu valstības pārstāvi. Viņš tika dēvēts arī par jūdu ķēniņu, kura piedzimšana atzīmēta pat zvaigžņu pasaulē ar spožas zvaigznes parādīšanos virs viņa pieticīgā mājokļa. Šis apgalvojums pilnīgi saskanēja ar uzskatu par cilvēka dzīves atkarību no redzamajām pārmaiņām planētā stāvokļos pie debesīm.

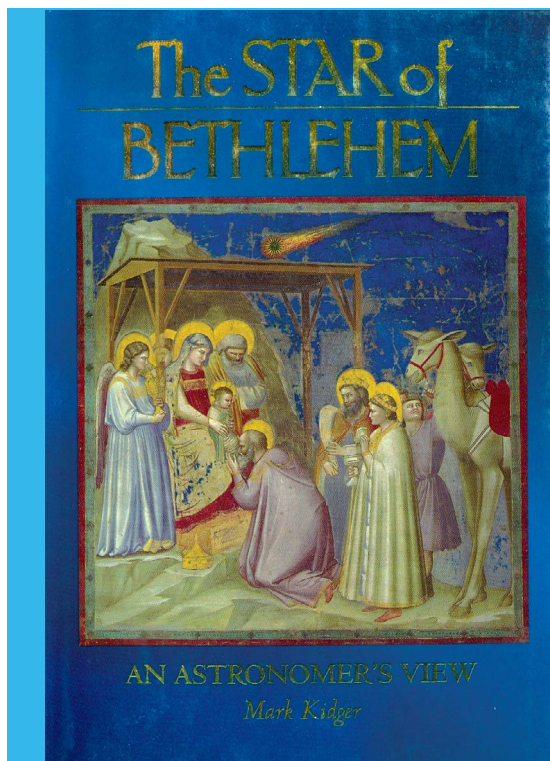
Tālaika pasaules skatījumā tad arī evaņģēlists Matejs attēloja Jēzus dzimšanas apstākļus.

Mateja evaņģēlija 2. nodaļa:

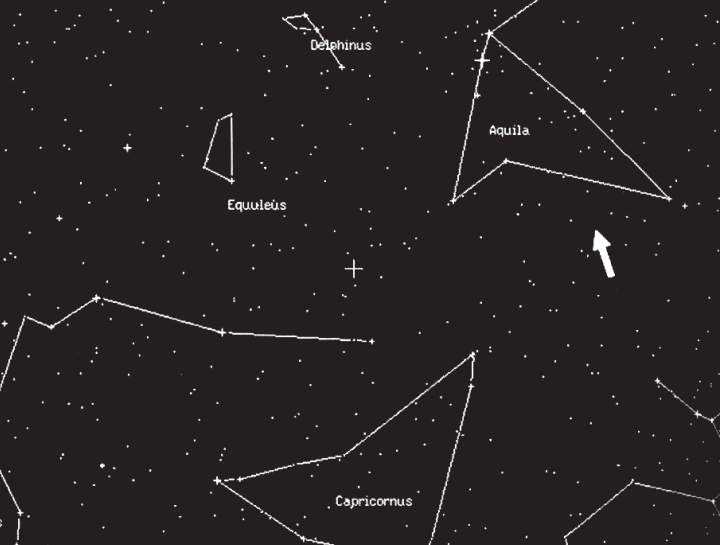
1. Kad Jēzus bija piedzimis Betlēmē Jūdu zemē ķēniņa Heroda laikā, redzi, gudri viri no austrumu zemes nāca un sacīja:

2. "Kur ir jaunpiedzimušais jūdu ķēniņš? Jo mēs viņa zvaigzni redzējām austrumu zemē un atnācām viņu pielūgt."

Šai stāstā par zvaigzni liecināja no austrumiem atnākušie zintnieki. Tie bija zvaigžņu ceļu zinātāji,



Grāmatas vāks.



Zvaigznes *DO Aquilae* iespējamā vieta
-5. gada 20. februāri (iezīmēta ar bultiņu).
Attēls no M. Kidgera grāmatas *The
Star of Bethlehem*, 272. lpp.

saskaņā ar mūsdienu priekšstatiem – ebreju diasporas pārstāvji no Babilonas. Laikā, kad visa pasaule gaidīja mesijas atnākšanu, kurš atbrīvotu apspiesto tautu no Romas kundzības, tikai zvaigžņu zīmes varēja apliecināt šo notikumu.

Jāatzīmē, ka par Jēzus dzimšanas laiku, saprotams, varam spriest tikai pēc tā laika valdnieku dzīves datiem. Mūsdienās tiek uzskatīts, ka viņš dzimis četrus gadus pirms vēlāk pieņemtā datuma gadu tūkstošu mijai. Un vairākus gadsimtus vēlāk, kad kristīgā ticība bija jau ieguvusi atzītas statusu, tika panākta vienošanās par Jēzus dzimšanas dienu uzskatīt 25. decembri, tuvinot šo dienu astronomiskajam saulgriežu terminam, ko vēl ilgu gadsimtu atzīmēja pagānisko rituālu piekritēji.

Jau kopš Keplera laikiem astronomi mēģina saistīt evaņģēlijā minēto Betlēmes zvaigzni ar kādu zināmu debess spidekli. Pirmais kandidāts Betlēmes zvaigznes godam bija Haleja komēta, tad kāda no pārnovām. Diemžēl šādas krasas parādības nav notikušas Jēzus dzimšanai tuvos laika intervālos. Pašreiz, analizējot senos vēsturiskos notikumus, par visticamāko Jēzus dzimšanas laiku, kā jau minējām, tiek uzskatīts 4. gads pirms mūsdienās pieņemtā mūsu kalendāra ēras sākuma. Bet Haleja komēta, pienākot Zemes tuvumā vidēji ik pēc 77 gadiem, bija parādījusies jau 12. gadā pirms m.ē., tātad daudz par agru, lai deklarētu par Jēzus dzimšanu. Arī spožas pārnovas bija uzliesmojušas nepiemērotos laikos – vistuvākā bija pārnova Centaura zvaigznājā m.ē. 185. gadā.

Daudzo astronomu pūles šai jomā rezumējās arī pēdējā laika posma pieņemumā, ka Betlēmes zvaigzne ir vēlāku gadsimtu kristiešu vidē radusies pārliecība, ka ticības ķēniņam jābūt apveltītam ar zvaigznes zīmi. Šāda pārliecība valdīja ne tikai senajā astroloģijā, bet arī plašākas sabiedrības uzskatos. Šī pārliecība fiksēta Džoto di Bandoni (*Gioto*) gleznā, kas attēlo Jēzu ar ģimeni un ganiem, un trīs Austrumu gudrajiem. Jāpiezīmē, ka ticība cilvēku dzīves atkarībai no zvaigznēm ir atnākusi arī līdz mūsdienām.

Tomēr astronomi ir eksaktas zinātnes pārstāvji un viņu vidū valda pārliecība, ka senajā evaņģēlijā aprakstītā zvaigzne un Austrumu zintnieku ceļojums tās norādītajā virzienā satur kādu reāla notikuma graudiņu.

Šo jauno pētījumu kopsavilkumu ir devis astronoms Marks Kidgers savā rūpīgajā monogrāfijā *The Star of Bethlehem*, kuru izdevusi ASV Prinstonas universitāte 1999. gadā.

Ir izrādījies, ka -5. gada marta vidū starp Mežāža un Ūdensvira zvaigznājiem tuvu zvaigznei *Theta Aquilae* novērota spoža nova ar aptuvenām koordinātām RA 20^h00^m, D -03°. Tā bija vismaz 0-tā lieluma, bija redzama austrumos zemu pie apvāršņa apmēram 2,5 mēnešus. Mūslaikos, 1925. gadā, šai rajonā novērota nova, kas patlaban fiksēta kā vāja 18. lieluma zvaigzne, katalogos apzīmēta kā *DO Aquilae*. Nova ir mainzvaigznes dzīves posms, kad eksplozē tās ārējie slāņi. Novas nav tik spožas kā pārnovas, tomēr ievērojamas uz pārejo zvaigžņu fona. Ķīniešu astro-

nomiskās annāles ir pārtulkotas tikai pēdējos gadu desmitos, un tajos fiksētās novas nu ir ievestas vispārīgajos maiņzvaigžņu katalogos. Arī mūs interesējošā nova atrodama Krievijas astronomu sastādītajā lielajā maiņzvaigžņu katalogā. Tur arī atrodama piezīme, ka šīs zvaigznes uzliesmojums pirms diviem gadu tūkstošiem varēja būt novērojams arī Eiropas dienvidos. Vairāk nekā tur nav minēts, acimredzot tā laika padomju iekārtas ideoloģisko apsvērumu dēļ.

Skaistais stāsts par Betlēmes zvaigzni ir dokumentēts tikai vienā – Mateja evaņģēlijā. Un tajā aprakstītie notikumi šķiet tik ļoti ticami, ka rodas priekšstats par senā evaņģēlista klātbūtni tajos. Šim priekšstatam ir arī zināms pamats, jo evaņģēlista Mateja izcelsme tiek saistīta vai nu ar Jūdejas muitniekiem, vai ar rakstu mācītājiem. Šais aprindās tad arī varēja saglabāties nostāsts par trim Austrumu gudrajiem un viņu meklējumiem Jeruzalemes apkārtnē. Šīs dienas skatījumā senajiem notikumiem ir arī papildu linija.

Kad Babilonas karalis Nebukadnecars (605.–562. p.m.ē.) bija ieņēmis Jeruzalemi un nolaupijis tempļa bagātības, viņš aizveda gūstā uz Bābeli 10 000 jūdu, lielākoties amatniekus. Šai tā sauktā Babilonas gūsta laikā aizvestie jūdi guva lielus panākumus Babilonas saimnieciskajā dzīvē. Un viņi uzturēja kontak-

tus ar tautiešiem dzimtenē un mēdza sūtīt viņiem ziedojumus Jeruzalemes tempļa atjaunošanai. Dzīvojot Babilonā, viņi arī iepazīna astronomiju un astroloģiju. Tāpēc viņi aktuāli sekoja norisēm zvaigžņotajā debesī, kādas varētu liecināt par mesijas parādīšanos. Parādies iepriekš minētajai novai, diasporas pārstāvji uzskatīja to par ķēniņa dzimšanas zīmi un vēlējās viņu sameklēt. Nonākot Jeruzalemē, viņi neizbēgami vispirms nonāca kontaktā ar valsts augstākajām aprindām, pēc tam atrada arī Bērnus. Tomēr nav ziņu par Austrumu gudro tālāku piedalīšanos Jēzus liktenī. Daudzus gadus desmitus vēlāk, kad Jēzus sekotāji sāka rakstīt viņa dzīves aprakstu, tajā tika ietilpināts arī stāsts par trim Austrumu gudrajiem un Betlēmes zvaigzni.

Tādā kārtā šis senais stāsts liecina par cilvēku dziļu nepieciešamību grūtos brīžos meklēt palīdzību pie kādiem visvareniem spēkiem.

Vēres

1. Bībele. Vecās un Jaunās Derības svētie raksti. Latvian Bible. R73.
2. Ebreju tautas vēsture. NORDIK Rīgā, 2007.
3. *Mark Kidger*. The Star of Bethlehem. – Princeton University Press, 1999.
4. *Zelma Lagerlefa*. Kristus leģendas. – Rīga.
5. Latviešu Konversācijas vārdnīca. – Rīga, 1927–1940. 🐦



PIRMO REIZI ZVAIGŽŅOTAJĀ DEBESĪ

Jevgenijs Limanskis – Latvijas Universitātes Pedagoģijas un psiholoģijas fakultātes Izglītības zinātņu nodaļas mācību meistars. Aizraujas ar filatēliju vairāk nekā 50 gadus, uztur sakarus ar vairāk nekā 40 valstu filatēlistiem. Nodarbojas ar ūdens tūrisma, ir PSRS sporta meistara kvalifikācija ūdens tūrismā.

Foto: Toms Grīnbergs, LU Preses centrs

AGNIS ANDŽĀNS, IRENA PUNDURE

PIRMIE PIECDESMIT BEZGALĪBAS GADI

1. jeb ZVAIGŽNOTĀS DEBESS 50 GADU SVINĪBAS (fotostāsts)
(Nobeigums, sākums 2009, vasara, 50.-55. lpp.)

Zvaigžnotās Debess lasītāju uzrunas

Latvijas Astronomijas biedrības pārstāvis Ivars Šmelds ZvD 50 gadu jubilejai veltīja apmēram šādu runu:

Zvaigžņotajai Debesij jau 50. It kā ļoti īss laiks kosmiskajos mērogos, arī civilizāciju vēsturē laika posmi bieži vien mērāmi vairākos simtos un pat tūkstošos gadu. Un tomēr – tas ir pat drusku vairāk nekā vienas paaudzes aktīvā darba mūža ilgums. Un katra paaudze parasti atstāj šo pasauli pavisam citādu, salīdzinot ar to, kāda tā bija, tajā ienākot. Līdz ar to tas ir laiks, kurā pasaule un arī zinātne par Visumu ir paspējusi kardināli izmainīties – tāpat konkrēta cilvēka uzterē ļoti ilgs laiks. Un visu šo laiku Zvaigžņotās Debess redakcijas kolektīvs ir sekojis līdzī šim pārmaiņām, nenogurstoši iepazīstinot astronomijas interesentus ar visu jaunāko gan astronomijā, gan pat ar to vairāk vai mazāk cieši saistītās nozarēs. Daudzi tagad astronomijas nozarē strādājošie savus pirmos priekšstatus par Visumu ir guvuši no šī žurnāla, ar laiku no tā lasītājiem kļūstot arī par autoriem. Manā uzterē šis žurnāls ir tikpat cieši saistīts ar Latvijas astronomiju kā, teiksim, Baldones observatorija vai LU astronomiskais tornis – lietas, kas pavadījušas mani un arī citus gandrīz vai visu apzinīgo mūžu. Un galu galā es pat pasaulē nezinu pārāk daudz populārzinātnisko žurnālu ar šādu ilgmūžību, ātrumā varu atcerēties tikai vienu, ar kuru jebkurš salīdzinājums ir visai liels gods, – National Geographic. Latvijā šāds izdevums, šķiet, ir vienīgais. Un sasniegt šādus, gan ilgmūžības, gan kvalitātes rādītājus, sevišķi šajos laikos, kad zinātne nebūt nav pirmā prioritāte, nav viegli. Var tikai apbrīnot Zvaigžņotās Debess redakcijas kolektīvu, kam tas ir izdevies.

Šajā jubilejas reizē gribētos novēlēt tikai vienu, – lai pietiek spēka turpināt tāpat arī uz priekšu, lai, ja ne mēs, tad nākamās paaudzes sagaidītu arī žurnāla nākamās "apaļos gadus" – 60, 75, 100, 150... Saules mūžu Zvaigžņotajai Debesij!



LU Atomfizikas un spektroskopijas institūta pārstāvji Jānis Āboliņš un Aija Tāle, atceroties institūta desmitgadē no Artura Balklava saņemto Zvaigžņotās Debess krūzīti, Zvaigžņotajai Debesij veltīja zilu hortenziju un četrus CD ar debesu klasisko mūziku (A Concert of Angels).



Ziedus pasniedz arhitekte Ināra Heinrihsone.



Domās par *Zvaigžņoto Debesi* dalījās (no kreisās) nenokausētais tās lasītājs Evalds Apinis (Smiltene), ZvD rakstu autori arheoloģe Ilze-Biruta Loze, Jānis Kauliņš u.c.

Sarunas pēc svinīgās daļas



Sakarā ar dzīves un žurnāla pusgadsimta jubileju LU Atzinības rakstus un prēmijas saņēma arī valsts emeritētā zinātniece *Dr.phys.* Zenta Alksne – *ZvD* rakstu autore kopš 1958. gada rudens, kas lasītāju ievēribu pēdējos gados iemantojusi ar rakstiem par citplanētām un par galaktiku pasauli, kā arī *Ph.D.* Jānis Jaunbergs – par īpašu ieguldījumu žurnāla satura bagātināšanā ar rakstu sērijām par Marsu un citiem kosmosa pētniecības jautājumiem. Liela redakcijas kolēģijas pateicība arī visiem tiem *Zvaigžņotās Debess* autoriem, veidotājiem, la-

sītājiem, kas bija gribējuši būt klāt svinībās, bet dažādu iemeslu dēļ bija spiesti just līdzīgu no attāluma.

Pēcpusdienas sēdi pēc rūpīgi izstrādāta scenārija prasmīgi novadīja Mārtiņš Gills, *ZvD* atb. redaktora vietnieks. 🍷



Zvaigžņotās Debess redakcijas kolēģijas sarūpētais svētku galds.



Izmantoti LU Preses centra, M. Gilla, A. Gintera fotoattēli

ŠOGAD JUBILEJA ✨ ŠOGAD JUBILEJA ✨ ŠOGAD JUBILEJA

50 gadu – 1960. g. 25. februārī Cēsu raj. Jaunpiebalgas ciemā dzimis astrofizikis **Laimons Začs**, *Dr.phys.* (1992), LU FMF Lāzeru centra Astrospektroskopijas laboratorijas vadītājs, līdz 1997. g. vadošais pētnieks LZA Radioastrofizikas observatorijā. Zinātnisko grādu ieguvis Krievijas ZA Speciālajā astrofizikas observatorijā (1992). Vairāk sk. *Balklavs A.* Laimons Začs – jauns zinātnu kandidāts. – *ZvD*, 1992/93, Zieme (138), 36.–38.lpp.

60 gadu – 1950. g. 29. maijā Talsu raj. Jaunpagastā dzimis **Valdis Gedrovics**, *Dr.phys.* (1993), LU Astronomiskās observatorijas (pēc 1997. g. LU Astronomijas institūta) ilggadējs darbinieks, automatizēto vadības sistēmu speciālists (sk. *Roze Leonora.* Valdis Gedrovics – zinātnu doktors. – *ZvD*, 1994, Rudens (145), 19.–20. lpp.). Kopš 1999. g. darbojas metroloģijas jomā: izstrādājis virkni mērlīdzekļu un mērvienību etalonu kalibrēšanas metožu, piedalījies metroloģijas attīstības koncepcijas un nacionālās metroloģijas institūcijas darbības stratēģijas izstrādēs un aktualizācijā. Pēdējos gadus aktīvāk strādā reglamentētās metroloģijas sfērā – mērīšanas līdzekļu atbilstības novērtēšanā un sertifikācijā.

I.P.

RIHARDS KŪLIS

KRISTĪTĪBA, VIDUSLAIKI UN ZINĀTNE

Kristietiska zinātne?

Viens no spožākajiem divdesmitā gadsimta sākuma filosofiem Makss Vēbers (viņu uzskata arī par zinātniskās socioloģijas pamatlicēju) ir pārliecināts, ka pasaules kultūru daudzveidību nosaka kādi cilvēciskās esamības dziļākie slāņi, primārā realitāte, no kuras izriet cilvēka vērtību orientācijas, intereses, darbības virzieni, kā arī pasaules aina kopumā. Dažkārt Vēberu mēdz dēvēt par "pasaules ainas" filosofu. "Dažādas pasaules" – Indija, Ķīna, senbreju sabiedrība, Rietumeiropa – visu mūžu ir piesaistījušas Vēbera zinātniskās intereses. Filosofo salīdzina šīs "pasaules". Pēc viņa domām, primārā realitāte, kura nosaka "pasaulu atšķirības", ir reliģiskās jūtas, to atšķirība dažādos reģionos un laikmetos. Šīs jūtas materializējas reliģiskajos institūtos, kļūstot par varenu sociālās dzīves un cilvēciskās darbības strukturācijas instrumentu. Vēbers saskata tiešu saistību starp reliģiskajiem priekšstatiem un sabiedriskās dzīves (arī ekonomikas) organizācijas formām. Pēc filosofa domām, piemēram, Rietumu kapitālisms ir savdabīgu reliģisko vērtību orientāciju – protestantiskās ētikas – produkts.¹

Ja pieņemam Vēbera koncepciju, tad arī zinātne (tāpat kā jebkura cilvēciskās darbības un interešu joma) savās vēsturiski konkrētajās izpausmēs ir reliģisko jūtu izvērsums un produkts. Šo jūtu (visplašākajā nozīmē) specifika nosaka pasaules izziņas un apguves pamatorientācijas – pēc filosofa domām, spilgts piemērs tam ir Indijas, Ķīnas un Rietumu atšķirīgā pieredze izziņas procesā.

Protams, būtu nekorekti izziņu tiešā veidā atvasināt no reliģiskajām jūtām. To nedara arī

Vēbers. Taču izziņas process (tāpat kā jebkura cita eksistences joma) nav kaut kas tāds, kas pastāvētu neatkarīgi no reliģijas vai pat pretēji un par spīti tai. Ja aplūkojam Rietumu zinātni šādā kontekstā, tad neizbēgami jānonāk pie atziņas, ka tā savā būtībā ir kristietiska zinātne, kurai līdzīga nevarēja rasties nevienā citā pasaules reģionā. Rietumu zinātne tāpat kā kristietība sevi uzsūc un sintezē daudzas ietekmes un avotus. Svarīgākie, ja runājam par kristietību kopumā, – jūdaisms, grieķu un latīņu mantojums. Kristietība, protams, pirmām kārtām ir reliģija, ko tik viennozīmīgi nevar teikt par vēdismu, budismu, daoismu, taču reizē tā rada universālu kosmosa un sabiedriskās realitātes konstrukciju, kura nepārprotami balsīta uz platonisko pasaules redzējumu, kas pasauli duālistiski sadala cilvēciskajā un dievišķajā realitātē (šāspasaules un ideju valstībā). Pār pasauliskā, dievišķā sfēra kļūst par cilvēka pasaules ideālo modeli, atskaites punktu, paraugu pasaules un cilvēka attiecību iekārtojumam. Pasaule tiek strukturēta atbilstoši šim modelim, tādējādi katra lieta un parādība gūst savu vietu un īpašo jēgu. Pār pasauliskais gūst vispārējā statusu, tas dominē pār atsevišķo, kas kļūst izskaidrojams un saprotams tikai universālas jēgas kontekstā.

Nav šaubu, ka platoniskais pasaules uzbūves modelis, aristoteliskā loģika un vesels pasaules ainu veidojošu arheformu tīkls, ko kristietiskā kultūra manto no antikās pasaules un jūdaisma, protams, iekausējot šīs formas savu pirmformu un vērtību sistēmā, iezīmē to garīgo lauku, kura ietvaros gadsimtu gaitā izaug arī

¹ Skat.: Makss Vēbers. Protestantiskā ētika un kapitālisma gars. Grāmatā: Reliģijas socioloģija, – FSI, 2004.

Rietumu zinātne. Ir pamats apgalvot, ka tas, ko pieņemts definēt kā zinātni (akcentējot prāta analītisku darbību, mērķtiecīgu eksperimentu), varēja īstenoties tikai kristietiskās Rietumu kultūras augsnē.²

Sākotnēji izziņas intereses ir principiāli saistītas ar reliģiskajiem motīviem, un tikai laika gaitā zinātne iezīmē vienīgi sev piederīgu interešu un izpētes sfēru. Jāpiebilst, ka līdz pat Jaunajiem laikiem dabas izpēte reti kad tiek principiāli nodalīta no jēgas jautājumu (arī sakrālā jautājumu) risinājuma. Mēs pazīstam Ņūtonu kā vienu no ievērojamākajiem dabas pētniekiem pasaules vēsturē, retāk zināms tas, ka pats lielais fiziķis par savas dzīves galveno uzdevumu uzskatīja dažu Jāņa Atklāsmes grāmatas izteikumu interpretāciju un nodarbojās ar alķīmiju.

Raksturīga kristietiskās reliģijas iezīme visā tās evolūcijā ir organiskā saistība ar filosofiju,

Kas ir viduslaiki?

Viens no sarežģītākajiem un pretrunīgākajiem periodiem Rietumu civilizācijas vēsturē (arī reliģijas, baznīcas un pētnieciskās domas sakarību aspektā) ir tā saucamie viduslaiki. Kāpēc

kas reliģisko pārdomu jomai nodrošina racionalitātes klātbūtni (kā "vārds – *logoss* – par Dievu" tā ir klātesoša arī teoloģijā). Attiecības gan ne vienmēr ir idilliskas – filosofija tiek uzskatīta par reliģijas kalponi, taču tā ir visai kaprīza kalpone, ko pagrūti iesprostot nemainīgu atziņu krātinā, tā nemitīgi taujā, apšaubā oponenta viedokli, prasa argumentus. Kristietiskajai filosofijai atskaites punkts, dabiski, ir atklāsme, taču laika ritumā tā savā interešu lokā ietver aizvien jaunus dievišķā un cilvēciskā attiecību aspektus, pakāpeniski kļūstot par autonomu pārdomu jomu.

Reliģijas un zinātnes attiecības un mijiedarbība Rietumu civilizācijas vēsturē nepavisam neatgādina nogludinātu vienvirziena lielceļu. Bieži vien šīs attiecības ievirzās aplinku ceļos, maldu ceļos un pat strupceļos, nekad gan nenonākot absolūtā bezizejā.

gan "tā saucamie"? Tāpēc, ka līdz šai dienai pat speciālistu vidū nav vienprātības, ko īsti ar šo terminu vajadzētu apzīmēt.

(Turpinājums sekos)

² Šādus apgalvojumus dabaszinātnieki bieži vien uztver visai skeptiski. Ierastais pretarguments: divi + divi = četri būs vienmēr un visur neatkarīgi no vietas un laika, neatkarīgs no vēsturiskās situācijas ir arī dabas likums. Iedzīļinoties dažādu reģionu un laikmetu kultūras mantojumā, jākonstatē, ka tas tomēr nav tik vienkārši. No Indijas kultūras aizgūtā nulle Rietumu matemātikā un filosofijā ilgu laiku ir gandrīz vai svešķermenis, neesamības, iznicības simbols. Pilnīgs pretstats tam ir pašas Indijas kultūra: nulle ir dzīvojošais kosmiskais atvars, kas potenciālā veidā sevi glabā visas realitātes formas, kas līdzīgi konkrētas aprises guvušam vilnim iznirst no okeāna, lai pēc brīža nogrimtu tajā un dotu vietu nākamajam vilnim – formai. Nulle kā skaitlis un reizē konceptuāls princips ir pamatā indiešu filosofiskajai skolai "šunjavatai" (šunja – nulle).

Svarīgākais tomēr ir tas, ka zinātniskā atziņa (dabas likums, matemātiskā formula) nekad nav pastāvējusi ieslēgta kādā objektivitātes lādē, tā apliecina vai arī aicina lauzt kādu jēgas struktūru. Pastāvošā struktūra (zinātnes filozofs Kūns šajā sakarībā runā par zinātnes paradigmu) orientē izziņāt pasauli vēsturiski nosacītā veidā. Zinātnes vēsturnieki visai lielā vienprātībā atzīst, ka Ķīna līdz 18. gs. ir uzkrājusi ievērojami lielāku zināšanu bagāžu nekā Rietumu pasaule. Vienlaikus speciālisti sliecas apgalvot, ka modernā zinātne principiāli nevarēja izaugt no Ķīnas izzināšanās darbības paradigmas. Tātad Rietumu zinātne savā būtībā ir kristietiskās kultūras paradigmas auglis. Varētu uzrādīt virkni šās paradigmas elementu, kam ir noteicoša loma arī Rietumu zinātnes izveidē. Diemžēl šā nelielā raksta ietvaros to nav iespējams izdarīt. Par šo tēmu skat.: Stark R. For the Glory of God: How Monotheism Led to Reformations, Science, Witchhunts, and the End of Slavery. – Princeton University Press, 2003.

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 2010. GADA PAVASARĪ

Pavasara ekvinokcija 2010. g. būs 20. martā plkst. 19^h32^m. Šajā brīdī Saule atrodas pavasara punktā, ieies Auna zodiaka zīmē (♈) un šķērsos debess sfēras ekvatoru, pārejot no dienvidu puslodes uz ziemeļu puslodi. Šis ir astronomiskā pavasara sākuma brīdis, senlatviešiem lielā diena – Lieldienas.

Pāreja uz vasaras laiku notiks naktī no 27. uz 28. martu.

Vasaras saulgrieži un astronomiskā pavasara beigas šogad būs 21. jūnijā plkst. 14^h28^m. Tad Saule ieies Vēža zodiaka zīmē (♋), tai būs maksimālā deklinācija, un tas nozīmē, ka nakts no 21. uz 22. jūniju būs visīsākā visā 2010. gadā un 21. jūnija diena visgarākā. Patiesā Jāņu nakts tātad būs no 21. uz 22. jūniju.

Pats pavasara sākums ir ļoti labvēlīgs krāšņo ziemas zvaigznāju novērošanai. Šajā laikā Orions, Vērsis, Persejs, Vedējs, Dvīņi, Lielais Suns un Mazais Suns ir ļoti redzami jau tūlīt pēc Saules rieta rietumu, dienvidrietumu pusē. Išie pavasara zvaigznāji tad redzami dienvidaustrumu, austrumu pusē vai vēl nav uzlēkuši.

Aprīļa beigās un maijā jau tūlīt pēc satumšanas Hidra, Sekstants, Lauva, Jaunava, Kauss, Krauklis, Berenikes Matī, Vēršu Dzinējs un Svairi ir ļoti novērojami debess dienvidrietumu, dienvidu pusē. Visvairāk spožu zvaigžņu ir Lauvas zvaigznājā. Tāpēc tā izteismīgā figūra ļoti izceļas pavasara debesis. Vēl atsevišķas spožas zvaigznes ir Jaunavas, Vēršu Dzinēja un Kraukļa zvaigznājā, kā arī Skorpiona zvaigznājā, kas gan Latvijā novērojams tikai daļēji. Faktiski tieši maijs ir pats labākais laiks (pēc pusnakts, ļoti zemu pie horizonta), lai ieraudzītu Antaresu (Skorpiona α) un citas šā zvaigznāja zvaigznes.

Apmēram līdz maija vidum ar teleskopiem var ieteikt aplūkot šādus debess dziļu objektus: valējās zvaigžņu kopas M44 un M67 Vēža

zvaigznājā; galaktikas M65, M66, M95, M96 un M105 Lauvas zvaigznājā. Daudz galaktiku atrodas arī Jaunavas un Berenikes Matu zvaigznājā. Tomēr to aplūkošanai nepieciešami visi lieli teleskopi.

Maija otrajā pusē un jūnijā naktis ir ļoti gaišas. Tāpēc tad redzamas tikai visspožākās zvaigznes. Par debess dziļu objektu novērošanu nevar būt pat runa. Kā orientieri šajā laikā var kalpot Spika (Jaunavas α) un Arkturs (Vēršu Dzinēja α). Austrumu, dienvidaustrumu pusē tad jau ļoti redzami spožie vasaras zvaigznāji: Lira, Gulbis un Ērglis.

Debess sfēra kopā ar planētām 2010. g. pavasarī parādīta 1. attēlā.

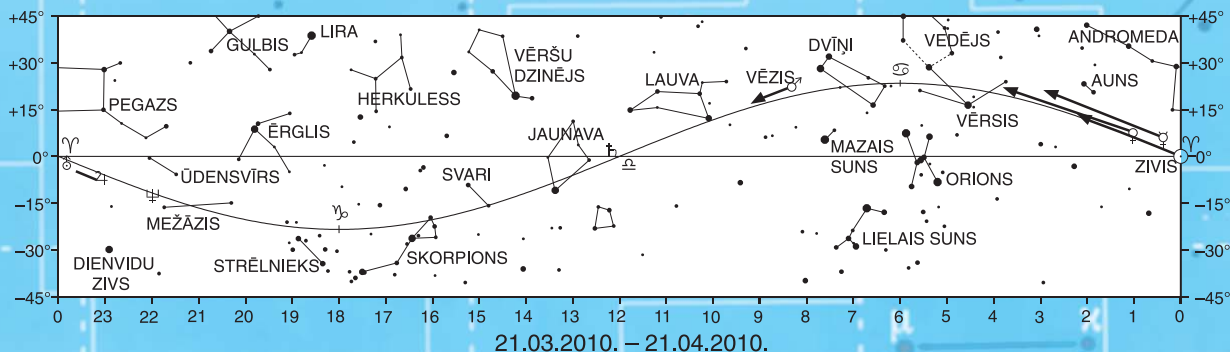
Pavasara vakari ir ļoti labvēlīgi augoša Mēness novērošanai. Tad var ieraudzīt arī pavisam šauru (jaunu) Mēness sirpi. 15. aprīlī var cerēt ieraudzīt 30 stundas vecu (jaunu) Mēnesi.

PLANĒTAS

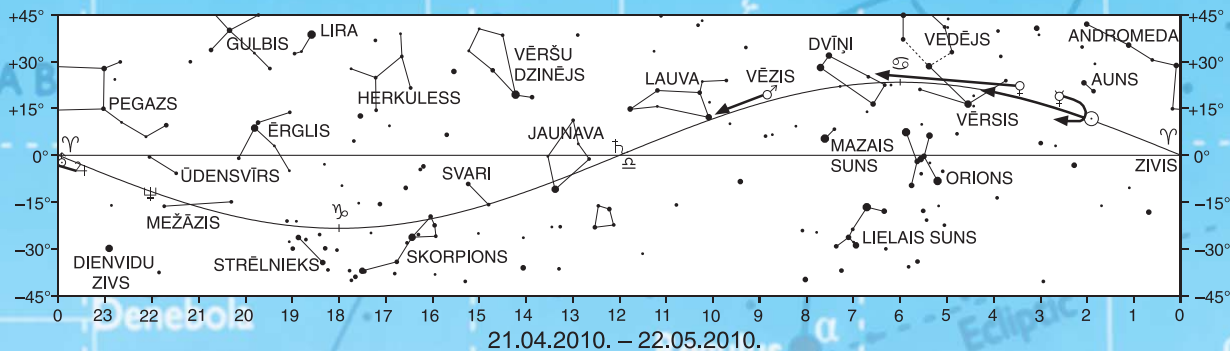
Pašā pavasara sākumā **Merkurs** nebūs redzams. Tomēr jau 8. aprīlī Merkurs nonāks maksimālajā austrumu elongācijā (19°). Tāpēc, sākot ar marta beigām un apmēram līdz 20. aprīlim, to varēs ieraudzīt pēc Saules rieta, zemu pie horizonta, ziemeļrietumu pusē. Tas rietēs vairāk nekā 2 stundas pēc Saules, un tā spožums aprīļa sākumā būs 0^m,0. Faktiski aprīļa sākums būs vislabākais Merkura redzamības periods visā 2010. gadā.

28. aprīlī Merkurs atradīsies apakšējā konjunktijā ar Sauli (starp Zemi un to). Tāpēc aprīļa beigās un maija pirmajā pusē tas nebūs novērojams.

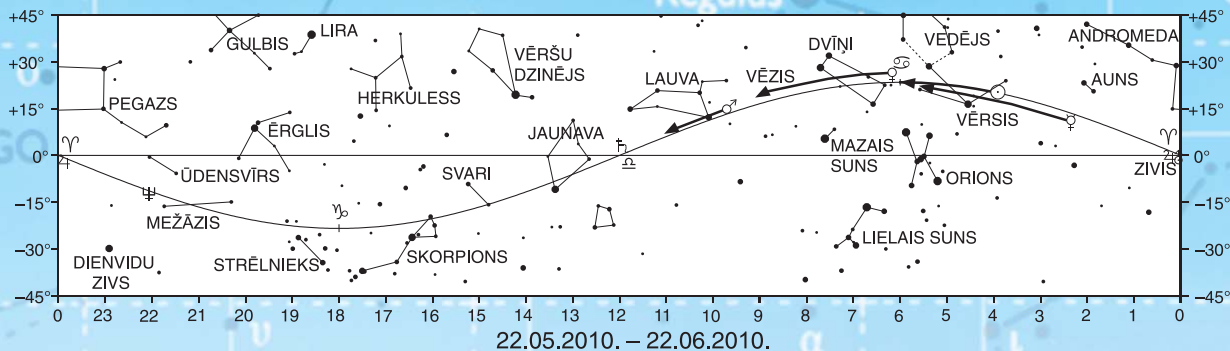
26. maijā Merkurs nonāks maksimālajā rietumu elongācijā (25°). Tomēr arī maija otrajā pusē un pavasara beigās tas praktiski nebūs redzams, jo lēks neilgi pirms Saules lēkta un būs ļoti gaišs.



21.03.2010. – 21.04.2010.



21.04.2010. – 22.05.2010.



22.05.2010. – 22.06.2010.

1. att. Ekliptika un planētas 2010. gada pavasarī.

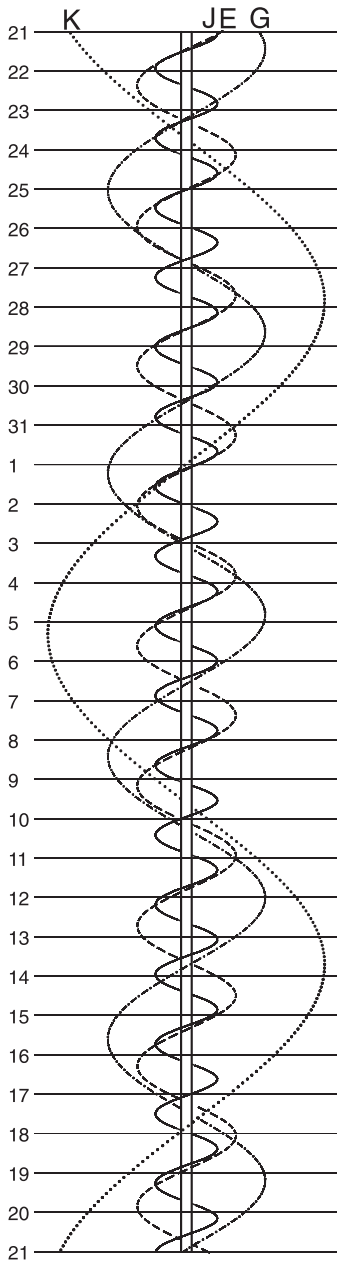
16. aprīlī plkst. 2^h Mēness paies garām 0,6° uz augšu, 12. maijā plkst. 17^h 7° uz augšu un 11. jūnijā plkst. 4^h 4° uz augšu no Merkura.

Pavasara sākumā **Venēras** austrumu elongācija būs mazāka par 20 grādiem. Tās spožums būs -3^m,9, un tā būs redzama neilgu laiku pēc Saules rieta, zemu pie horizonta rietumu pusē.

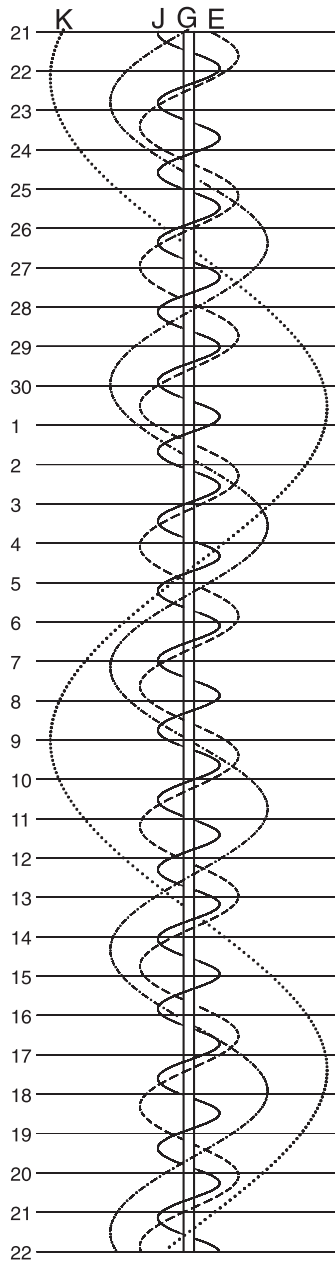
Elongācija visu laiku palielināsies. Arī deklinācija pieaugs līdz pat maija beigām. Tāpēc Venēras redzamība visu laiku uzlabosies. Maija beigās tā būs ļoti novērojama gandrīz 3 stundas pēc Saules rieta rietumu, ziemeļrietumu pusē. Spožums gan praktiski nemainīsies.

Jūnijā redzamības apstākļi īpaši nemainīsies, vienīgi traucēs ļoti gaišās nakts.

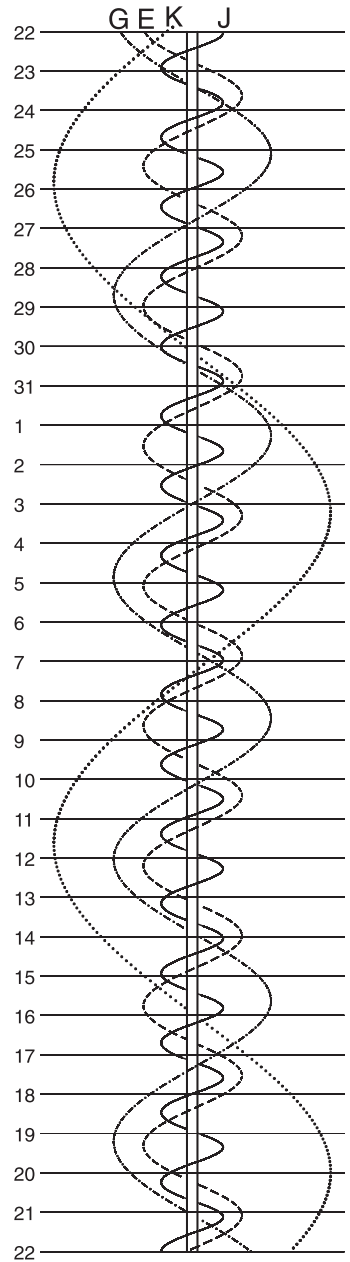
Marts



Aprīlis



Maijs



Aprīlis

Maijs

Jūnijs

2. att. Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2010. g. pavasarī. Jo (J), Eiropa (E), Ganimēds (G), Kallisto (K). Austrumi attēlā atrodas *pa labi*, rietumi – *pa kreisi*.

16. aprīli plkst. 14^h Mēness paies garām 3° uz augšu, 16. maijā plkst. 13^h 0,5° uz leju un 15. jūnijā plkst. 8^h 4,5° uz leju no Venēras.

Pavasara sākumā, aprīli un līdz maija vidum, **Mars** atradīsies Veža zvaigznājā un būs ļoti labi redzams gandrīz visu nakti, izņemot rīta stundas. Tā spožums pavasara sākumā būs -0^m,1 un redzamais leņķiskais diametrs – 10''.

Maija vidū Mars pāries uz Lauvas zvaigznāju, kur atradīsies līdz pavasara beigām. Tas būs ļoti novērojams, un tā redzamības intervāls šajā laikā būs nakts pirmā puse. Spožums gan visu laiku samazināsies (maija beigās – +1^m,1).

25. martā plkst. 13^h Mēness paies garām 5° uz leju, 22. aprīli plkst. 10^h 5° uz leju, 20. maijā plkst. 11^h 5,5° uz leju un 17. jūnijā plkst. 16^h 6° uz leju no Marsa.

Pašā pavasara sākumā un aprīli **Jupiters** atradīsies Ūdensvīra zvaigznājā un praktiski nebūs novērojams. Maija sākumā tas pāries uz Zivju zvaigznāju, kur tas būs turpmāko pavasara periodu. Maijā un jūnijā Jupiters nedaudz būs redzams rīta stundās. Tā spožums jūnija sākumā būs -2^m,3 un redzamais ekvatoriālais diametrs – 38''.

11. aprīli plkst. 22^h Mēness paies garām 5° uz augšu, 9. maijā plkst. 17^h 5° uz augšu un 6. jūnijā plkst. 7^h 6° uz augšu no Jupitera.

Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2010. g. pavasarī parādīta 2.attēlā.

22. martā **Saturns** būs opozīcijā. Tāpēc pavasara sākumā un aprīli tas būs ļoti labi redzams praktiski visu nakti. Tā spožums šajā laikā būs +0^m,5, un tas atradīsies Jaunavas zvaigznājā.

Maijā un jūnijā Saturns būs ļoti redzams nakts lielāko daļu, izņemot rīta stundas. Pavasara beigās tā spožums samazināsies līdz +1^m,1.

29. martā plkst. 21^h Mēness paies garām 8° uz leju, 25. aprīli plkst. 19^h 8° uz leju, 23. maijā plkst. 2^h 8° uz leju un 19. jūnijā plkst. 8^h 8° uz leju no Saturna.

Pavasara sākumā un aprīli **Urāns** praktiski nebūs novērojams. Pēc tam maija otrajā pusē to varēs mēģināt ieraudzīt rītos zemu pie horizonta dienvidaustrumu pusē.

Jūnijā tas būs redzams rīta stundās kā +5^m,8 spožuma spīdekļis. Tomēr novērošanu stipri apgrūtinās ļoti gaišās nakts.

Visu šo laiku Urāns atradīsies Zivju zvaigznājā.

12. aprīli plkst. 12^h Mēness paies garām 6° uz augšu, 10. maijā plkst. 0^h 6° uz augšu un 6. jūnijā plkst. 14^h 6° uz augšu no Urāna.

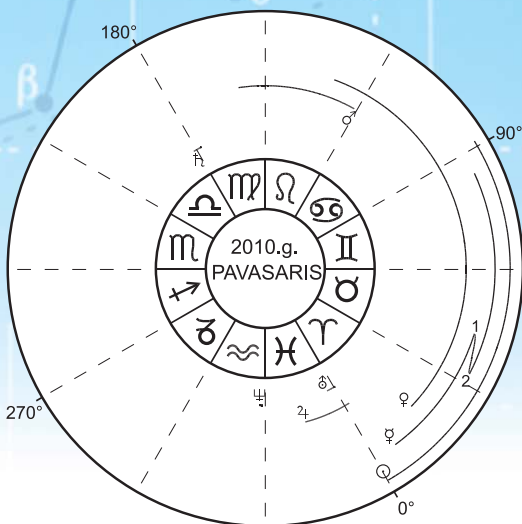
Saules un planētu kustību zodiaka zīmēs sk. 3. attēlā.

☉ – Saule – sākuma punkts 21.03. 0^h, beigu punkts 22.06. 0^h (šie momenti attiecas arī uz planētām; simbolu novietojums atbilst sākuma punktam).

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

1 – 18. aprīlis 7^h; 2 – 12. maijs 1^h.

3. att. Saules un planētu kustība zodiaka zīmēs.



MAZĀS PLANĒTAS

2010. g. pavasarī tuvu opozīcijai un spožākas par +9^m būs četras mazās planētas – Cerera (1), Pallāda (2), Vesta (4) un Herkulina (532).

Cerera:

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
20.03.	18 ^h 00 ^m	-21°10'	2.599	2.770	8.7
30.03.	18 08	-21 27	2.470	2.778	8.6
9.04.	18 14	-21 46	2.344	2.786	8.5
19.04.	18 18	-22 08	2.224	2.794	8.3
29.04.	18 19	-22 34	2.112	2.802	8.2
9.05.	18 18	-23 04	2.014	2.810	8.0
19.05.	18 14	-23 38	1.932	2.818	7.8
29.05.	18 08	-24 14	1.871	2.826	7.6
8.06.	17 59	-24 50	1.835	2.833	7.3
18.06.	17 49	-25 24	1.825	2.841	7.1

Pallāda:

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
20.03.	15 ^h 54 ^m	+13°16'	2.050	2.689	8.8
30.03.	15 54	+16 06	1.997	2.714	8.8
9.04.	15 51	+18 52	1.962	2.738	8.7
19.04.	15 46	+21 24	1.948	2.762	8.6
29.04.	15 39	+23 31	1.955	2.786	8.7
9.05.	15 31	+25 07	1.985	2.809	8.7
19.05.	15 23	+26 05	2.035	2.833	8.8
29.05.	15 15	+26 26	2.104	2.856	8.9
8.06.	15 09	+26 14	2.189	2.879	9.1

Vesta:

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
20.03.	9 ^h 53 ^m	+22°31'	1.497	2.366	6.6
30.03.	9 49	+22 42	1.568	2.356	6.8
9.04.	9 47	+22 32	1.655	2.347	7.0
19.04.	9 49	+22 04	1.752	2.337	7.1
29.04.	9 54	+21 21	1.857	2.327	7.3
9.05.	10 01	+20 24	1.965	2.317	7.4
19.05.	10 10	+19 16	2.075	2.307	7.6
29.05.	10 21	+17 58	2.184	2.297	7.7
8.06.	10 33	+16 31	2.292	2.287	7.7
18.06.	10 47	+14 57	2.396	2.278	7.8

Herkulina:

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
20.03.	12 ^h 12 ^m	+27°20'	1.351	2.282	8.9
30.03.	12 04	+28 14	1.374	2.280	9.0
9.04.	11 57	+28 31	1.418	2.279	9.1
19.04.	11 52	+28 10	1.480	2.278	9.3
29.04.	11 50	+27 17	1.557	2.279	9.5

KOMĒTAS**Vilda (81P/Wild) komēta**

Šī periodiskā komēta 2010. g. 22. februārī bija perihēlijā. Arī šo komētu 2010. g. pavasarī varēs novērot ar teleskopiem un labiem binokļiem. Komētas efemerīda ir šāda (0^h U.T.):

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
20.03.	14 ^h 13 ^m	-6°39'	0.696	1.618	9.3
25.03.	14 14	-6 25	0.685	1.626	9.3
30.03.	14 15	-6 08	0.677	1.636	9.4
4.04.	14 15	-5 51	0.674	1.647	9.4
9.04.	14 14	-5 33	0.674	1.660	9.4
14.04.	14 12	-5 16	0.679	1.674	9.5
19.04.	14 10	-5 02	0.689	1.689	9.6
24.04.	14 08	-4 51	0.704	1.705	9.7
29.04.	14 07	-4 44	0.723	1.723	9.8

C/2009 R1 (McNaught) komēta

Šī periodiskā komēta 2010. g. 2. jūlijā būs perihēlijā. Arī tā 2010. g. pavasarī būs viegli novērojama ar teleskopiem un binokļiem. Tomēr Latvijā traucējošs faktors būs gaišās nakts. Komētas efemerīda ir šāda (0^h U.T.):

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
14.05.	0 ^h 02 ^m	+16°54'	1.635	1.210	9.9
19.05.	0 19	+21 05	1.517	1.119	9.4
24.05.	0 39	+25 49	1.408	1.026	8.9
29.05.	1 04	+31 03	1.311	0.932	8.3
3.06.	1 37	+36 37	1.230	0.837	7.7
8.06.	2 21	+42 02	1.171	0.742	7.0
13.06.	3 18	+46 20	1.139	0.647	6.4
18.06.	4 26	+48 14	1.139	0.558	5.7
23.06.	5 37	+46 45	1.171	0.480	5.2

C/2009 O2 (Catalina) komēta

Šī jaunatklātā komēta 2010. g. 24. martā būs perihēlijā. Tāpēc šopavasar to varēs novērot ar teleskopiem un labiem binokļiem. Komētas efemerīda ir šāda (0^h U.T.):

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
20.03.	23 ^h 33 ^m	+43°02'	0.842	0.699	9.1
25.03.	0 55	+44 20	0.809	0.693	8.9
30.03.	2 15	+41 16	0.825	0.703	9.1
4.04.	3 17	+35 21	0.886	0.728	9.4
9.04.	4 00	+28 49	0.979	0.765	9.8

Tempela (10P/Tempel) komēta

Šī periodiskā komēta 2010. g. 4. jūlijā būs perihēlijā. Šo komētu 2010. g. pavasarī varēs novērot ar teleskopiem un labiem binokļiem. Traucēklis gan būs gaišās naktis. Komētas efemerīda ir šāda (0^h U.T.):

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
14.05.	21 ^h 22 ^m	-9°24'	1.085	1.523	9.7
19.05.	21 37	-8 57	1.042	1.505	9.5
24.05.	21 52	-8 31	1.001	1.489	9.3
29.05.	22 07	-8 07	0.962	1.475	9.1
3.06.	22 22	-7 44	0.926	1.462	9.0
8.06.	22 38	-7 25	0.893	1.451	8.8
13.06.	22 53	-7 09	0.862	1.441	8.6
18.06.	23 08	-6 57	0.834	1.434	8.5
23.06.	23 23	-6 50	0.807	1.428	8.4

MĒNESS

Perigejā: 28. martā plkst. 7^h; 24. aprīli plkst. 23^h; 20. maijā plkst. 12^h; 15. jūnijā 18^h.

Apogejā: 9. aprīli plkst. 7^h; 7. maijā plkst. 2^h; 3. jūnijā plkst. 20^h.

Mēness ieiešana zodiaka zīmēs

(sk. 4. att.)

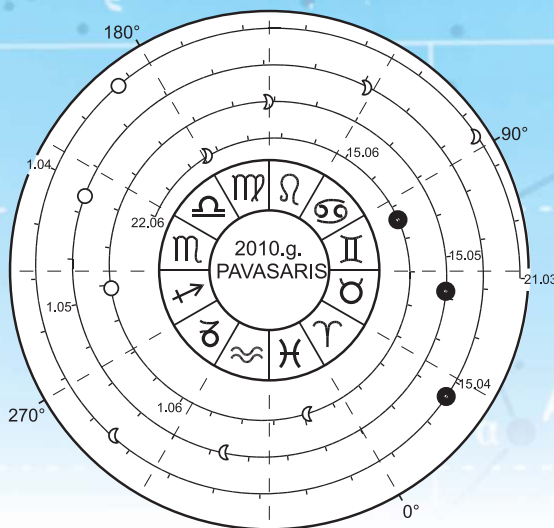
Mēness kustības treka iedaļa ir viena diennakts.

Jauns Mēness ●: 14. aprīli 15^h29^m; 14. maijā 4^h04^m; 12. jūnijā 14^h15^m.

Pirmais ceturksnis ☽: 23. martā 13^h00^m; 21. aprīli 21^h20^m; 21. maijā 2^h43^m; 19. jūnijā 7^h29^m.

Pilns Mēness ○: 30. martā 5^h25^m; 28. aprīli 15^h18^m; 28. maijā 2^h07^m.

Pēdējais ceturksnis ☾: 6. aprīli 12^h37^m; 6. maijā 7^h15^m; 5. jūnijā 1^h13^m.



4. att. Mēness kustība zodiaka zīmēs.

21.martā 2 ^h 30 ^m Dvīņos (♁)	19.aprīlī 14 ^h 40 ^m Vēzī	21.maijā 3 ^h 00 ^m Jaunavā
23.martā 8 ^h 17 ^m Vēzī (♌)	21.aprīlī 18 ^h 43 ^m Lauvā	23.maijā 5 ^h 51 ^m Svaros
25.martā 11 ^h 41 ^m Lauvā (♌)	23.aprīlī 21 ^h 26 ^m Jaunavā	25.maijā 9 ^h 19 ^m Skorpionā
27.martā 12 ^h 59 ^m Jaunavā (♍)	25.aprīlī 23 ^h 18 ^m Svaros	27.maijā 14 ^h 17 ^m Strēlniekā
29.martā 14 ^h 23 ^m Svaros (♎)	28.aprīlī 1 ^h 30 ^m Skorpionā	29.maijā 21 ^h 45 ^m Mežāzī
31.martā 15 ^h 42 ^m Skorpionā (♏)	30.aprīlī 5 ^h 37 ^m Strēlniekā	1.jūnijā 8 ^h 09 ^m Ūdensvīrā
2.aprīlī 19 ^h 54 ^m Strēlniekā (♐)	2.maijā 13 ^h 01 ^m Mežāzī	3.jūnijā 20 ^h 35 ^m Zivīs
5.aprīlī 4 ^h 08 ^m Mežāzī (♑)	4.maijā 23 ^h 53 ^m Ūdensvīrā	6.jūnijā 8 ^h 51 ^m Aunā
7.aprīlī 15 ^h 52 ^m Ūdensvīrā (♒)	7.maijā 12 ^h 35 ^m Zivīs	8.jūnijā 18 ^h 42 ^m Vērsī
10.aprīlī 4 ^h 49 ^m Zivīs (♈)	10.maijā 0 ^h 30 ^m Aunā	11.jūnijā 1 ^h 12 ^m Dvīņos
12.aprīlī 16 ^h 32 ^m Aunā (♉)	12.maijā 9 ^h 49 ^m Vērsī	13.jūnijā 4 ^h 52 ^m Vēzī
15.aprīlī 1 ^h 56 ^m Vērsī (♊)	14.maijā 16 ^h 19 ^m Dvīņos	15.jūnijā 6 ^h 56 ^m Lauvā
17.aprīlī 9 ^h 09 ^m Dvīņos	16.maijā 20 ^h 47 ^m Vēzī	17.jūnijā 8 ^h 42 ^m Jaunavā
	19.maijā 0 ^h 08 ^m Lauvā	19.jūnijā 11 ^h 15 ^m Svaros

Spožāko zvaigžņu aizklāšana ar Mēnesi

Datums	Zvaigzne	Spožums	Aizklāšana	Atklāšana	Mēness augstums	Mēness fāze
27.03.2010.	o Leo	3 ^m ,5	4 ^h 01 ^m	4 ^h 25 ^m	6° – 3°	87%

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

METEORI

Pavasaros ir novērojamas trīs vērā nēmas plūsmas.

1. **Lirīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir laikā no 16. līdz 25. aprīlim. 2010. gadā maksimums gaidāms 22. aprīlī plkst. 20^h, kad plūsmas intensitāte var būt apmēram 15-20 meteori stundā (reizēm var pārsniegt pat 90 meteorus stundā).

2. **π Puppīdas.** Šī plūsma novērojama laikā no 15. līdz 28. aprīlim. 2010. gadā maksimums gaidāms 24. aprīlī plkst. 1^h. Inten-

sitāte ir mainīga un reizēm var sasniegt 40 meteoru stundā, tomēr tā daudz labāk novērojama dienviņu puslodē.

3. **η Akvarīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir no 19. aprīļa līdz 28. maijam. 2010. gadā maksimums gaidāms 6. maijā plkst. 9^h. Tās intensitāte var sasniegt pat 85 meteori stundā. Tomēr reāli novērojamais meteoru skaits pie mums ir daudz mazāks, jo arī šī plūsma labāk novērojama dienviņu platuma grādos. 🐉

Ziemas laidienā publicētās krustvārdu miklas atbildes

Limēniski: **1.** Markabs. **4.** Taless. **10.** Tētiņa. **11.** Holls. **12.** Ananke. **13.** Kovaļskis. **14.** Rasels. **16.** Selene. **18.** Despina. **22.** Tombaks. **23.** Utrehta. **24.** Pareģot. **25.** Kelvins. **29.** Spikula. **31.** Lūkass. **34.** Eriapo. **36.** Periastri. **37.** Saturn. **38.** Hidra. **39.** Nadirs. **40.** Kartes. **41.** Temisto

Stateniski: **1.** Meteors. **2.** Rotors. **3.** Branks. **5.** Adamss. **6.** Sinope. **7.** Kolapss. **8.** Alksnis. **9.** Hermejs. **15.** Lambrehts. **17.** Endeavour. **18.** Dikfoss. **19.** Astreja. **20.** Komās. **21.** Atens. **26.** Kalipso. **27.** Dirīķis. **28.** Pulsāri. **30.** Modesto. **32.** Kautra. **33.** Sponde. **34.** Elante. **35.** Anhīzs

CONTENTS

“ZVAIGŽNOTĀ DEBESS” FORTY YEARS AGO Have Events in Space Influenced Evolution of Life on the Earth? *E. Cielēns (abridged)*. Do Pulsars Radiate also in X-Rays? *A. Balklavs (abridged)*. Satellite of Friendship In Orbit. (*Soviet Press materials*). **DEVELOPMENTS in SCIENCE** Innovation in Latvia: an Illusion or Reality? *I. Kalviņš*. **NEWS** Half Comet-Half Asteroid Discovered With Baldone Schmidt Telescope. *I. Eglītis*. While Rosetta is on the Fly from Steins to Lutetia. *A. Alksnis*. **INTERNATIONAL YEAR of ASTRONOMY 2009** Astronomy beyond 2009. *M. Gills*. The International Year of Astronomy 2009: The Largest Science Education and Public Outreach Event in History (*IAU1001 Press Release*). The International Year of Astronomy 2009 in Philately. Series *EUROPA*. *J. Limansky*. Wonders of the Solar System in Oberhausen. *A. Bruņeniece, I. Dudareva*. Arturs Balklavs and Astronomy in Latvia (1997-2005). *I. Pundure*. **LATVIAN SCIENTISTS** Professor of Physics Kurt Schwartz – 80. *J. Jansons*. **CONFERENCES and MEETINGS** IAU XXVII General Assembly. Participant’s Notes. *D. Docenko*. Stable, Could Be Better. *I. Vilks*. **At SCHOOL** Solutions of Problems of 36th Latvian Open Mathematics Olympiad. *L. Freija, A. Andžāns*. **MARS in the FOREGROUND** The Salty Mars. *J. J aunbergs*. **For AMATEURS** Observations of Mercury. *M. Šiļina*. Noctilucent Clouds in the Summer of 2009. *A. Sokolovs*. **COSMOS as an ART THEME** The Universe as Philately Subject (*7th continuation*). *J. Štrauss*. **FROM ANCIENT TIMES** Notes on the Star of Bethlehem. *N. Cimaboviča*. **CHRONICLE** First Fifty Years of Infinity or Commemoration of 50 Years of “Zvaigžnotā Debess” (*snapsbots*) (*concluded*). *A. Andžāns, I. Pundure*. **READERS’ SUGGESTIONS** Christianity, Middle Ages and Science. *R. Kūlis*. **The STARRY SKY** in the SPRING of 2010. *J. Kauliņš*.

СОДЕРЖАНИЕ (№207, Весна, 2010)

В “ZVAIGŽNOTĀ DEBESS” 40 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД Влияли ли события в космосе на эволюцию жизни на Земле? (*по статье Э. Циэленса*). Излучают ли пульсары и рентгеновские лучи? (*по статье А. Балклавса*). На орбите – спутник дружбы (*по материалам советской прессы*). **ПОСТУПЬ НАУКИ** Инновация в Латвии – иллюзия или реальность? *И. Калвиныш*. **НОВОСТИ** Открыта полукомета-полуастероид на Балдонском телескопе Шмидта. *И. Эглитис*. Пока *Rosetta* на пути от *Steins* до *Lutetia*. *А. Алкснис*. **МЕЖДУНАРОДНЫЙ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ГОД 2009** Астрономия после 2009 года. *М. Гиллс*. Международный астрономический год 2009: широчайшее научно-просветительское мероприятие в истории (*перевод сообщения IAU*). Международный астрономический год 2009 в филателии. Серия *EUROPA*. *Е. Лиманский*. Чудеса Солнечной системы в Обергаузене. *А. Брунениэце, И. Дударева*. Артурс Балклавс и астрономия Латвии (1997-2005). *И. Пундуре*. **УЧЁНЫЕ ЛАТВИИ** Профессору физики Курту Шварцу – 80. *Я. Янсонс*. **КОНФЕРЕНЦИИ и СОВЕЩАНИЯ** XXVII Генеральная ассамблея IAU. Записки участника. *Д. Доценко*. Стабильно, но могло быть лучше. *И. Вилкс*. **В ШКОЛЕ** Решения задач 36-й открытой Латвийской математической олимпиады. *Л. Фрейя, А. Анджанс*. **МАРС ВБЛИЗИ** Солёный Марс. *Я. Яунбергс*. **ЛЮБИТЕЛЯМ** Наблюдения Меркурия. *М. Шилина*. Серебристые облака летом 2009 года. *А. Соколов*. **ТЕМА КОСМОСА в ИСКУССТВЕ** Тема Вселенной в филателии (*7-е продолж.*). *Е. Штраусс*. **Из СТАРИНЫ** Заметки на тему Вифлеемской звезды. *Н. Цимахович*. **ХРОНИКА** Первые пятьдесят лет бесконечности или празднование 50 лет «ZVAIGŽNOTĀ DEBESS» (*фоторассказ*) (*окончание*). *А. Анджанс, И. Пундуре*. **ПРЕДЛАГАЕТ ЧИТАТЕЛЬ** Христианство, Средние века и наука. *Р. Кулис*. **ЗВЁЗДНОЕ НЕБО** весной 2010 года. *Ю. Кauliныш*

THE STARRY SKY, No. 207, SPRING 2010

Compiled by *Irena Pundure*

Mācību grāmata, Rīga, 2010

In Latvian

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS, 2010. gada PAVASARIS (207)

Reģ. apl. Nr. 0426

Sastādījusi *Irena Pundure*

© Apgāds *Mācību grāmata*, Rīga, 2010

Redaktore *Anita Bula*

Datorsalicēja *Natalja Čerņecka*

ZVAIGŽNOTĀ DEBĒS



Lietuvas Etnokosmoloģijas muzeja kopskats.

Foto no Etnokosmoloģijas muzeja mājas lapas

Sk. I. Vilka rakstu "Stabili, bet varētu labāk"

Vāku 1. lpp.: Jauni attēli no NASA Fermi gamma staru kosmiskā teleskopa (*Large Area Telescope – LAT*) demonstrē, kur supernovas paliekas izstaro miljardiem reižu spēcīgāk nekā redzamajā gaismā. Šis krāsu salikums rāda pārnovas *Cassiopeia A* paliekas (tikai 330 gadus vecas) spektru: gamma staros (*rozā*) no Fermi *LAT*, rentgenstaros (*zils, zaļš*) no Čandras X-staru observatorijas, redzamajā gaismā (*dzeltens*) no Habla kosmiskā teleskopa, infrasarkanajā (*sarkans*) no Spicera kosmiskā teleskopa un radio (*oranžs*) no ļoti lielā antenu režģa (*Very Large Array*) Sokoro (*Socorro*) tuvumā (Ņūmeksika, ASV).

ISSN 0135-129X



Cena Ls 1,85

NASA/DOE/Fermi LAT Collaboration, CXC/SAO/JPL-Caltech/Steward/O.Krause et al., and NRAO/AUI