



ZVAIGZNOTĀ

DEBESIS

1958.ĢADA RUDENS

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS
1958. gada rudens

Vāks — *A. Ozoliņas*

Redaktore *A. Feldhūne*

Tehn. redaktors *R. Bekmanis*

Korektore *V. Dreijere*

Nodota salikšanai 1958. g. 21. augustā. Parakstīta
iespiešanai 1958. g. 16. decembrī. Papīra formāts
70×92/16. 3,25 fiz. iespiedl.: 3,80 uzsk. iespiedl.
3,60 izdevn. l. Metiens 2000 eks. JT 08038.

Maksā 1 rbl. 10 kap.

Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas izdevniecība
Rīgā, Smilšu ielā Nr. 1

Iespiesta Izdevniecību, poligrāfiskās rūpniecības un
grāmatu tirdzniecības Galvenās pārvaldes Paraug-
tipografijā Rīgā, Puškina ielā Nr. 12. Pasūt. Nr. 1249.

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADEMĪJAS
ASTROFIZIKAS LABORATORIJAS
POPULĀRZINĀTNISKS GADALAIKU IZDE

SATURA RĀDĪTĀJS

Uz Mēnesi! — <i>Z. Alksne, I. Daube</i>	3
Antiviela — <i>M. Zepe</i>	22
Kas jauns astronomijā	
Lielākais teleskops pasaule — <i>A. Alksnis</i>	29
Meteors uz Mēness — <i>I. Daube</i>	29
Atkal Marsa opozīcija — <i>A. Alksnis</i>	30
Komēta 1958-a — <i>A. Alksnis</i>	30
ZMP signāli — <i>G. Ozoliņš</i>	31
Stikla meteoritu izcelšanās — <i>A. Alksnis</i>	31
Observatorijas un astronomi	
5 dienas Birakanas observatorijā — <i>G. Petrous</i>	34
Aleksandrs Mihailovs — Pulkovas observatorijas direktors — <i>D. Kondratjeva</i>	36
No astronomijas vēstures	
Pirmais populārzinātniskais raksts latviešu valodā — <i>I. Rabinovičs</i>	38
Johans Svenburgs novēro komētu — <i>I. Rabinovičs</i>	42
Hronika	
SAS 10. kongress — <i>Z. Alksne</i>	45
14. Astrometrijas konference — <i>L. Roze</i>	45
Rīgā būs moderns plašetārijs — <i>A. Mičulis</i>	46
Astronomiskās parādības 1958. gada rudenī	
<i>M. Dirikis</i>	

«ZVAIGŽŅOTĀ DEBESS» ir gadalaiku izdevums. Atbilstoši gadalaikam, šini gadījumā rudenim, izdevumā sniegsim ziņas par zvaigžņotās debess izskatu, planētām, meteoriem, komētām un citām interesantām debess parādībām. Populārzinātnisko rakstu nolūks ir paust modernās astronomijas svarīgākos sasniegumus. Īsus ziņas tiks sniegtas par jaunākiem notikumiem astronomijā, par observatorijām un ievērojamiem astronomiem, par astronomijas vēstures un citiem jautājumiem.

Cerams, ka «Zvaigžņotā debess» spēs apmierināt visus tos lasītājus, kas interesējas par astronomijas jautājumiem.

Atsauksmes un kritiskas piezīmes sūtāmas Astrofizikas laboratorijai Rīgā, Smilšu ielā 1, 467 ist.

REDAKCIJAS KOLĒGIJA:

A. Alksnis (atb. redaktora vietn.), I. Daube, J. Ikaunieks (atb. redaktors), L. Reiziņš (sekretārs) un M. Zepe.



Z. ALKSNE, I. DAUBE

UZ MĒNESI

Cilvēces vēsturē sākusies jauna ēra — kosmisko lidojumu laikmets. Līdz ar mākslīgo Zemes pavadoņu palaišanu kosmisko lidojumu problēma nesakņojas vairs tikai teorētiskos aprēķinos un fantāzijā, bet ir iegājusi jau tehniskas izstrādāšanas un praktiskas realizēšanas stadijā. Lidojums pasaules telpā ir kļuvis reāls.

Sakarā ar to lielu praktisku nozīmi iegūst pētījumi par Mēnesi, jo dabiski, ka, lidojot pasaules telpā, vispirms būs jāapstājas uz vistuvākā debesķermeņa. Gatavojoties lidojumam uz Mēnesi, ļoti svarīgi iepriekš zināt, kas lidotājus tur sagaida. Vai ap Mēnesi ir atmosfēra, vai arī vide tur ne ar ko neatšķiras no starpplanētu telpas? Kāda īsti ir Mēness virskārta, klinšaini cieta, mīksta vai smilšaina? No kādām vielām tā sastāv utt. Kosmiskā mērogā Mēness ir mums tik tuvu (vidēji 384 000 km), ka liekas, par to mums visu vajadzētu zināt. Diemžēl, tā tas tomēr nav. Astronomi par Mēnesi ir uzzinājuši ļoti daudz, tomēr ar to saistās arī vēl daudz neatrisinātu problēmu. Pirms runāt par kosmiskajiem lidojumiem, pakavēsimies vispirms pie paša Mēness.

ZEMES MŪŽIGAIS PAVADONIS

Mēness ir Zemes dabiskais pavadonis. Tā dinamiskā forma ir gandrīz lodveidīga, vienīgi virzienā uz Zemi Mēness ir izstiepts par 0,5 km. Diametrs vienlīdzīgs 3476 km, t. i., gandrīz četras reizes mazāks par Zemes diametru. Mēness masa ir 81,53 reizes mazāka par Zemes masu, bet blīvums — 0,6 no Zemes blīvuma jeb 3,33 g/cm³. Smaguma spēka paātrinājums uz Mēness ir 6 reizes mazāks nekā uz Zemes ekvatora. Tātad uz Mēness mēs ar to pašu spēku, kāds ir uz Zemes, varēsim pacelt 6 reizes lielākas masas. Visi priekšmeti tur liksies 6 reizes vieglāki.

Apkārt Zemei Mēness kustas pa sarežģītu nenošlēgtu orbītu, kuru pirmajā tuvinājumā var uzskatīt par elipsi ar mainīgiem elementiem. Pašreiz šis elipses lielā pusass — Zemes un Mēness centru vidējais attālums ir 384 395 km. Mēness orbīta ir pakļauta kā isperiodiskām, tā arī gadsimta izmaiņām. Bez Zemes pievilkšanas spēka Mēness kustību ietekmē arī Saules gravitācija un nedaudz pārējās planētas. Saules pievilkšanas spēka dēļ

Mēness kustība ievērojami atšķiras no tās, ko nosaka otrais Keplera likums. Šī iemesla un arī Zemes saplākuma dēļ Mēness kustībā novērojamas dažādas īpatnības, t. s. Mēness kustības nevienmērības. Mēness kustības nevienmērību noteikšana ir viens no debess mehānikas vissarežģītākajiem uzdevumiem. Viegli saprotams, ka, realizējot lidojumu uz Mēnesi, precīzai iepriekšējai Mēness stāvokļa noteikšanai ir izšķirīga nozīme. Šis uzdevums, kas, protams, prasa garus un sarežģītus aprēķinus, ir atrisināms pietiekami precīzi, vienīgi iepriekš nav paredzamas Zemes rotācijas nevienmērības, kas dod nelielu kļūdu. Šī neprecizitāte tomēr ir pārāk niecīga, lai tā kavētu starplanētu kuģim sastapt Mēnesi.

Mēness rotācijas laiks ap asi ir vienāds ar Mēness apgriešanās laiku ap Zemi un līdzinās $27^d 7^{st} 43^{m} 11,47^{sek}$ jeb 27,321661 vidējām Saules dienām. Tādējādi pret Zemi ir vērsta vienmēr tikai viena Mēness puse. T. s. librācijas dēļ no Zemes var redzēt apmēram 60% no Mēness virsmas — zināmos laikos ir redzamas vēl šauras zonas arī aiz Zemei pievērstās puslodes. Pārējie 40% no Mēness virsmas novērotājam uz Zemes nekad nav saskatāmi.

Saule apspīd un sasilda Mēnesi no visām pusēm. Par to liecina Mēness fāzes.

KO STĀSTA MĒNESS GAISMA?

Debess spidekļu gaisma līdz šim ir vienīgais vēstnesis, kas mums stāsta par debess ķermeņu fizikālajām īpašībām. Sadalot šo gaismu spektrā un citādi pētot, varam uzzināt gaismas avota ķīmisko sastāvu, temperatūru, vai ap to ir gāzu apvalks — atmosfēra, vai tas tuvojas vai attālinās utt. Analizējot Mēness gaismu, izrādās, ka tā ir tikai atstarota Saules gaisma, kas kvalitatīvi ne ar ko neatšķiras no tiešās Saules gaismas. Tas nozīmē, ka Mēness ķīmisko sastāvu un citas īpašības no spektra uzzināt nevaram. Kaut gan atstarošanās no cietas vielas nedod spektrā jaunas līnijas, taču arī atstarotā gaisma daudz ko liecina par materiālu, kas šo gaismu atstaro. Ikdienas dzīvē mēs no pirmā skata atšķiram stiklu no koka, varu no sudraba, zīdu no samta utt. Te mums palīdz krāsa, spožums, caurspīdīgums un citas īpašības, kuru kopums nosaka dotās virsmas atstarošanas spēju. Atstarošanas spēju raksturo atstarošanas koeficients albedo. Albedo ir attiecība starp atstarotās un krītošās gaismas daudzumu.

Mēness vidējais albedo ir 0,07. Tas nozīmē, ka Mēness vidēji atstaro tikai 7% no tās Saules gaismas, kas uz to krīt, bet pārējo absorbē. Tātad Mēness virsmu klāj ļoti tumšas krāsas materiāls. Tāds pats albedo kā Mēnesim, piemēram, ir sausai melnzemei, pumekam un ļoti tumšiem bazalta un diabāza tipa iežiem. Pumeks ir ļoti viegls iezis, kas rodas vulkāniskos izvirdumos. Mēness mazais blīvums liecina par labu vieglajiem materiāliem.

Pētot albedo dažādos gaismas viļņu garumos, atrasti, ka visvājāk atstarojas violetie stari, bet vislabāk — sarkanie. Tas nozīmē, ka Mēness virsma

1 att.

Pilna Mēness fotografija.



nav vienkārši ļoti tumša, bet viegli pelēcīgi brūngana. Dažādas Mēness vietas gaismu atstaro dažādi. Vistumšākās ir Mēness «juras» (albedo 0,04), bet kalnainie apgabali ir daudz gaišāki (albedo 0.14) «Jūras» gaismu atstaro tāpat kā vulkānu Etna un Vezuva izvirdumu produkti.

Gaismai atstarojoties no cietas virsmas, bieži noterojama t. s. polarizācija, kad gaismas viļņu svārstības nenotiek vairs visos iespējamos virzienos. Harkovas profesora N. Barabaševa un franču astronoma B. Lio pētījumi rāda, ka arī Mēness gaisma ir polarizēta un ka polarizācija mainās atkarībā no Mēness fāzes. Vislielākā tā ir pirmā un pēdējā ceturksņa laikā, kad polarizācijas lielums sasniedz 15—20%. Vispārīgi tumšajās Mēness vietās gaismu polarizē stiprāk nekā gaišākās, bet vienādas krāsās ir arī vienāds polarizācijas procents. Salīdzinot Mēness virsmas atspoguļotā Zemes iegu polarizētās gaismas, vislabākā saskaņa iegūta ar vulkāniskiem pelniem.

Atmosfēra. Mēness spektrs liecina ne vien par to, ka Mēness pats redzamo gaismu neizstaro, bet ka ap to nav arī atmosfēras. Par atmosfēras trūkumu liecina vēl daudz citu parādību. Nekad uz Mēness nenovero ne miglas, ne mākoņus, ne krāsas parādības. Mēness virsma teleskopā vienmēr ir redzama vienādi skaidri (neieverojot, protams, Zemes atmosfēras ietekmi). Ēnas uz Mēness ir melnas un asas, bet pusēnu nav nemaz. Zvaigznes,

kuras Mēness aizklāj, pārvietodamies pie debesīm, aiz Mēness pazūd pēkšņi, iepriekš nekļūstot vājākas. Tikpat pēkšņi tās atkal parādās.

Novērotais atmosfēras trūkums ap Mēnesi ir izskaidrojams arī teorētiski. Uz katra debess ķermeņa, vienalga, vai tā būtu planēta, planētas pavadoņi, zvaigzne vai kas cits, var atrast t. s. parabolisko jeb aizlidošanas ātrumu. Ja kāds ķermenis, piemēram, raķete vai vielas daļiņa, kustēsies ar šādu ātrumu, tad dotā debess ķermeņa smaguma spēks tos vairs nespēj noturēt, un tie aizlido projām. Uz Zemes, piemēram, aizlidošanas ātrums ir 11,2 km/sek, bet uz Mēness tā mazās masas dēļ šis ātrums ir tikai 2,5 km/sek.

Ikvienas gāzes molekulas pastāvīgi kustas. Molekulu ātrumi ir ļoti dažādi, un atsevišķo molekulu sadursmju rezultātā tie pastāvīgi mainās. Tomēr eksistē kaut kāds vidējais ātrums, kuru sastapsim visbiežāk. Tas ir atkarīgs no gāzes temperatūras: jo augstāka temperatūra, jo lielāks molekulu ātrums. Udeņraža daļiņu ātrums parastā temperatūrā ir 2 km/sek. Tātad skaidrs, ka ūdeņradis nevar noturēties uz Mēness dienas laikā, kad temperatūra tur sasniedz +130°C. Arī smagāko gāzu daļiņu ātrumi šādā temperatūrā būs jau tik lieli, ka tās no Mēness aizlidos. Vienīgi runa varētu būt par tādām retām un smagām gāzēm uz Mēness kā ksenonu un kriptonu.

Rūpīgi pētot Mēness gaismas polarizāciju Pik di Midi (Pic du Midi) observatorijā Pirenejos, astronoms A. Dolluss atradis, ka pastāvīgā Mēness atmosfēra, ja tāda vispār eksistē, nevar saturēt vairāk kā 10^{10} molekulu vienā kubikcentimetrā, kamēr Zemes atmosfērā uz jūras līmeņa vienā kubikcentimetrā ir 10^{19} molekulu. Citiem vārdiem, Mēness atmosfēra ir vismaz miljardu reizes retāka par Zemes atmosfēru. Jaunākie radioastronomiskie pētījumi Mēness atmosfērai dod vēl mazāku blīvumu (10^6 molekulu vienā kubikcentimetrā).

Ja praktiski uz Mēness nav atmosfēras, tad nav arī ūdens, jo ūdens, ja nav atmosfēras spiediena, acumirkli iztvaiko. Tātad uz Mēness nav ne nokrišņu, ne vēju, ne skaņu. Tur valda mūžīgs klusums. Līdz ar to uz Mēness nevar notikt tādi iežu sairšanas procesi, kādi novērojami uz Zemes. Bieži ir dzirdēts salīdzinājums, ka pat zirnekļa tīkls kādā Mēness aizā varētu saglabāties tukstošiem gadu ilgi. Taču šeit norisinās citi procesi, kas pārveido Mēness virsmu. Atmosfēras trūkuma dēļ Mēnesi jau miljoniem gadu ilgi netraucēti bombardē gan kosmiskie stari, gan Saules ultravioletā radiācija, gan meteorīti. Tādēļ pilnīgi saprotams, ka Mēness virsmu klāj ļoti smalki putekļi.

Temperatūra. Mēness, kas pazīstams kā tumšs un auksts debess ķermenis, tomēr nav pilnīgi auksts un zināmu enerģijas daudzumu arī izstaro. Mēness virsmas siltumu nosaka absorbēto Saules staru daudzums. Šis siltums, salīdzinot ar Saules siltumu, ir ļoti niecīgs. Tādēļ Mēness neizstaro

redzamo gaismu, bet tikai infrasarkanos starus ar viļņu garumu 7—8 mikroni un nelielu enerģijas daudzumu arī īso radioviļņu apgabalā.

Mēness infrasarkanais jeb siltuma starojums, lietojot jutīgus termoelementus, izpēlīts samērā nesen. Šie pētījumi rāda, ka dienā temperatūra uz Mēness sasniedz $+130^{\circ}\text{C}$. Ap Saules rietu tā pazeminās līdz $+60^{\circ}$ — $+70^{\circ}$ bet, kad sākas Mēness nakts, temperatūra ļoti strauji krīt un gandrīz pēkšņi sasniedz -150°C . Šāda temperatūra pastāv visā divas nedēļas ilgajā naktī. Tik straujas temperatūras maiņas, protams, sairdina arī Mēness iezus.

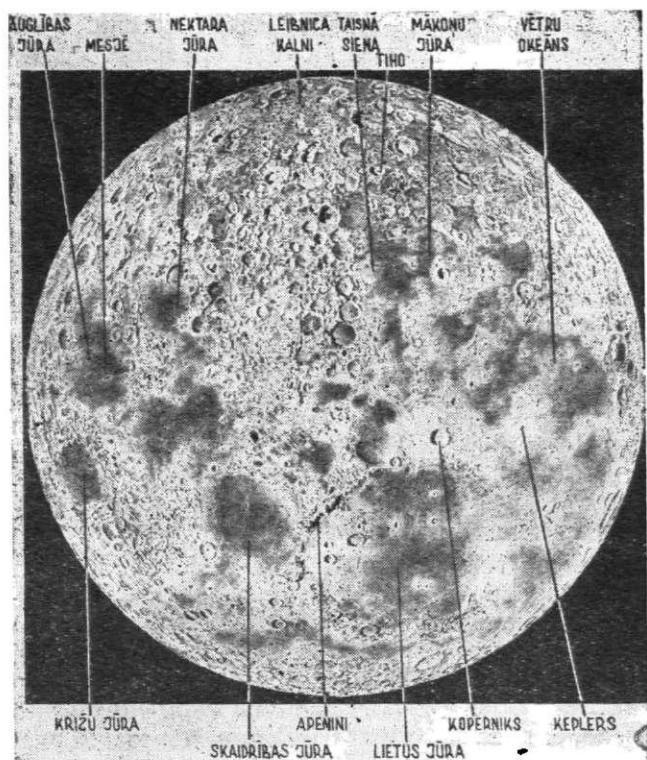
Šāds savdabīgs temperatūras režīms izskaidrojams vispirms ar atmosfēras trūkumu. Gaiss ir ļoti labs izolators, kas aizkavētu tik stipru sakaršanu dienā un atdzišanu naktī. Bez tam Mēness virskārtai ir arī ļoti maza siltuma vadītspēja. To apstiprina temperatūras mērījumi pilna Mēness aptumsuma laikā, kad Mēness uz dažām stundām iegrimst Zemes ēnā. Izrādās, ka šajā īsajā laikā Mēness temperatūra krīt ļoti ātri un sasniedz gandrīz to pašu vērtību, ko naktī. Ja Mēness virsmai būtu liela siltuma vadītspēja, tad no Mēness dziļākajiem slāņiem uz atdzisušo virskārtu pieplūstu aizvien jauns siltuma daudzums un temperatūras pazemināšanās uz Mēness virsmas norisinātos lēni.

Akadēmiķis V Fesenkovs ir aprēķinājis, ka Mēness virskārtas siltuma vadītspēja ir tūkstoš reizes mazāka nekā granītiem un bazaltiem. Tik niecīga siltuma vadītspēja piemīt vienīgi sīkiem putekļiem. Blakus esošo puteklišu saskaršanās virsmas laukums ir ļoti mazs, salīdzinot ar katru atsevišķu puteklišu kopējo virsmu, un tādējādi siltuma pārvadīšana no vienas daļiņas uz otru praktiski notiek tikai izstarojumu ceļā. Līdz ar to siltuma vadītspēja ir ļoti maza. Ātri sasilst un atdziest gan Mēness virsma, bet dziļāko slāņu temperatūra saglabājas labi.

Arī radioastronomiskie pētījumi liecina par Mēness virsmas sevišķi vājo siltuma vadītspēju. Kā redzējām, šāda īpašība piemīt vienīgi ļoti irdeniem un porainiem materiāliem. Vislabākā saskaņa kā ar fotometriskiem, tā ar radioastronomiskiem novērojumiem iegūta, pieņemot, ka Mēness virsmu klāj pumekam līdzīgs materiāls, kas pārklāts ar dažus milimetrus biezu sīku putekļu kārtu.

SELENOGRAFIJA

Selenografija ir mācība par Mēness virsmas veidojumiem. Šī zinātnes nozare tieši šogad kļūst 350 gadus veca. Pirmie Mēness virsmas novērojumi izdarīti jau 1608. gada rudenī, kad izgudroja pirmo tālskati. Mūsu dienās Mēness rupjais reljefs, kuru veido 4—9 km augstas kalnu grēdas, plaši līdzinami — t. s. «jūras», aizas, gravas, kā arī savdabīgi gredzenveidīgi kalni, kuras sauc par krāteriem un cirkiem, — ir izpētīts ļoti labi. Ir izstrādātas sīkas Mēness kartes, izmērīti kalnu augstumi un katram lielā-



2. att. Mēness karte.

kam veidojumam dots arī nosaukums. Tādējādi uz Mēness varam sastapt gan tādu slavenu zinātnieku kā Arhimēda, Kopernika, Ņūtona u. c. vārdus, gan arī tādas baismīgas vietas kā Briesmu jūru un Nāves ezeru. Šajās jūrās gan, kā redzējām, nav ne pilītes ūdens.

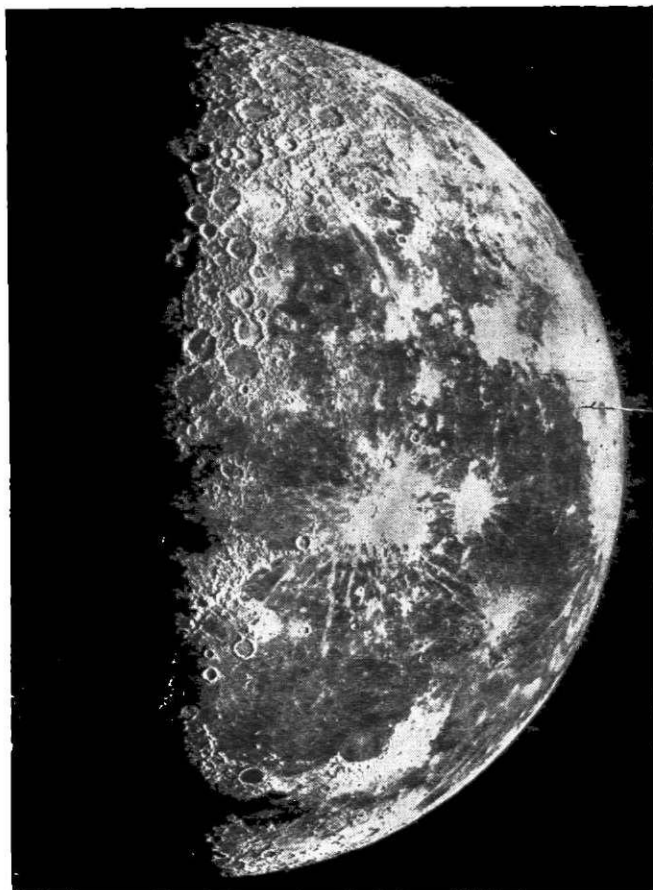
Mūsu dienās Mēness ir arī tūkstošiem reižu fotografēts ar lieliem astrogrāfiem, un tā uzņēmumi savākti speciālos Mēness atlantos. Nesen iznākušajā Parīzes observatorijas Mēness atlantā katra uzņēmuma caurmērs ir apmēram 1 m. Vislielākais teleskops pasaulē, kura spoguļa caurmērs ir 5 m, rāda Mēnesi tādu, it kā mēs ar neapbruņotu aci to aplūkotu no 300 km attāluma. Tādējādi uz Mēness virsmas var izšķirt veidojumus, kuru izmēri nav mazāki par 35—40 m.

Ja lielos vilcienos Mēness reljefs ir labi pazīstams, tad to nevar sacīt par virsmas sīkako struktūru. Runājot par starplanētu kuģa nosēšanos uz Mēness, populārāajā literatūrā parasti min Vētru okeānu, jo tas ir vislielākais Mēness līdzenums. Īstenībā Vētru okeāna virsma nemaz nav līdzena.

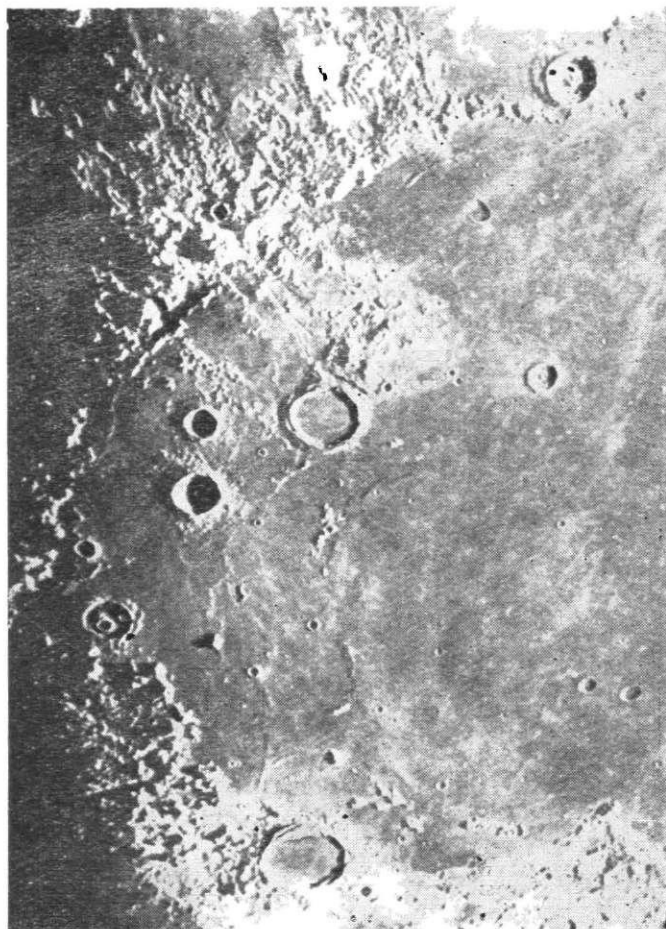
Fotometriskās īpatnības rāda, ka pēc izskata pat daudz līdzīgākas Mēness vietas ir nelīdzēnas. Taču ar fotometriem nevar noteikt, cik šie nelīdzēnumi ir lieli — daži metri vai milimetri. Lai zinātu, kur un kā starpplanētu kuģis nolaidīsies uz Mēness, ļoti svarīgi šo jautājumu atrisināt. Ja sīki nelīdzēnumi nosēšanos nekavēs, tad jau lielāki klinšu blūži ar izmēriem daži desmit metri var būt nopietns šķērslis.

MĒNESS NOSLĒPUMI

Jau ļoti sen Mēness pētnieku prātus nodarbina jautājums, kā gan radusies savdabīgā Mēness virsma, sevišķi daudzie gredzenveida kalni. Uz šo jautājumu šodien vēl nevaram dot noteiktu atbildi. Te domas krasi dalās.



3. att. Mēness fotogrāfija pēdējā ceturksņa laikā. (Dienvidi augšā.)



4. att. Lietus jūra.
Jūras malā redzamas
Apenīnu, Kaukāza un
Alpu kalnu grēdas; uz
jūras fona — krāteri
un atsevišķi kalni.

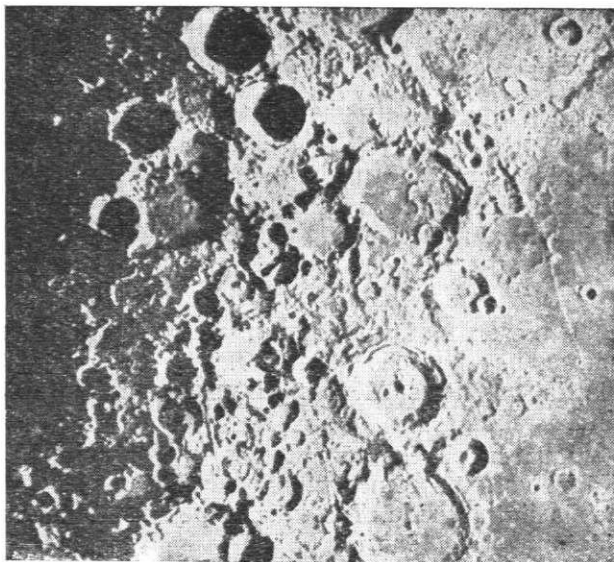
Ir izteiktas daudzas fantastiskas hipotēzes, kas sevi nav attaisnojušas, piemēram, par ledus vaļņiem, par korāļu rifiem u. c. Šodien vērā ņemamas ir divas hipotēzes — vulkāniskā un meteorītu.

Vulkāniskā hipotēze Mēness virsmas īpatnības izskaidro ar spēcīgu vulkānisku darbību Mēness pagātnē. Pie tam lieli krāteri un cirki nav jāsalīdzina tieši ar vulkāniem, bet ar lieliem sastingušas lavas ezeriem — kalderiem. Gredzenveida kalns ir radies, lavai paceļoties un pēc tam atkal nogrimstot dziļāk. «Jūras», pēc šīs hipotēzes, ir plaši līdzenumi, kurus klāj sastingusi lava. Vulkāniskā hipotēze paredz, ka Mēness virsmai ir jābūt

bagātīgi klātai ar vulkāniskiem pelniem un citiem vulkāniskiem produktiem, kas labi saskan ar fotometriskiem Mēness novērojumiem.

Meteorītu hipotēzes aizstāvji domā, ka visi Mēness virsmas veidojumi radušies meteorītu dēļ. Zemes apstākļos meteorītu krišanu ievērojami nobremzē atmosfēra, un ļoti daudz sīku meteoru ķermeņu Zemi nemaz nesašniedz, bet sadeg gaisā. Uz Mēness turpretī atmosfēras trūkuma dēļ meteorīti krīt ar milzīgu ātrumu (vairākus desmit km/sek) Meteorītam ar šādu ātrumu atsitoties pret Mēness virsmu, rodas ļoti augsta temperatūra, līdz 100 000° un vairāk, atkarībā no tā, cik liela masa krīt. Augstās temperatūras dēļ notiek milzīgs sprādziens, kas uz visām pusēm izsviež izkusušos un sasmalcinātos Mēness iežus. Tā rodas Mēness krāteri. Arī visas jūras, pēc šīs hipotēzes, ir lielu sprādzienu sekas, kamēr kalni ap jūrām ir sprādzienā izmestie gruveši un klinšu bluķi. Jūru virsmu neklāj vis lava, bet putekļi.

Abās hipotēzēs ir daudz ticama, taču neviens pierādījums tajās nav tik stingrs, lai to nevarētu apstrīdēt. Meteorītu hipotēze, piemēram, nekā nevar izskaidrot faktu, ka Mēness krāteri bieži novietojas pa divi blakus un pat regulārās virknēs. Daudzi krāteri atrodas kalnu virsotnēs, pie tam precīzi virsotnes centrā. Šī hipotēze nevar izskaidrot arī izolēto kalnu un t. s. «taisnās sienas» — apmēram 100 km garas un 300—600 m augstas vertikālas klīns — sienas rašanos.



5. att. Gredzenveida kalni.
Pa labi redzama Taisnā siena.

Vulkāniskā hipotēze atkal nevar izskaidrot t. s. «gaišo staru» rašanos. Sie stari stiepjas radiāli uz visām pusēm no daudziem krāteriem pat tūkstošiem kilometru garumā (sk. I. attēlu). Tie bieži vien savieno divus krāterus un dažreiz veido arī trijstūrus. Izvirdumu ceļā šādas konfigurācijas, protams, nevarēja rasties.

Daudz noslēpumu saistās ar pārmaiņām uz Mēness. Astronomiskā literatūrā daudzreiz ir parādījušies pretrunīgi ziņojumi par jaunu krāteru parādīšanos un veco izzušanu. Tā, piemēram, čehu Mēness pētnieks F Links nesen ziņoja, ka pazudis krāteris Alhazens, kas agrākajās Mēness kartēs atzīmēts rietumos no Krīžu jūras ar caurmēru 30 km. Vācu astronoms prof. P Anerts, sīki studēdams šo jautājumu, turpretim apgalvo, ka Alhazena izskats gan mainās, bet tikai atkarībā no librācijas un Saules augstuma. Jebkādas reālas maiņas P. Anerts kategoriski noliedz. Tādējādi Alhazena problēma pašreiz jāuzskata par atklātu.

Ļoti interesanta ir Mesjē un Linneja krāteru pētišanas vēsture. Daudz autoritatīvu Mēness pētnieku domā, ka ar Linneja krāteri noteikti notikušas pārmaiņas un ka šeit nesen noticis vulkānisks izvirdums. Taču šī notikuma realitāte, ievērojot pašreizējās iespējas, ir grūti pārbaudāma.

Kā ziņo laikraksti, padomju astronomam N. Kozirevam, izmantojot spektroskopijas metodes, š. g. novembrī ir izdevies pilnīgi pārliecinoši novērot Alfonsa krātera izvirdumu.

Pie citām Mēness «miklām» pieder bālganā migla, ko laiku pa laikam novēro uz Mēness, un tumšie, kustīgie plankumi, kas sastopami gan kalnu nogāzēs, gan jūrās, gan krāteru iekšienē. Šiem plankumiem ir dūmakaina, dažreiz arī iezalgana krāsa, un tie kļūst tumšāki un lielāki pilna Mēness laikā. Ir izteiktas domas, ka šeit redzama Mēness skopā augu valsts (sūnas, ķerpji u. c.), kas attīstās Saules staru ietekmē. Ar lielu fantāziju apveltītais amerikāņu astronoms E. Pikerings šī gadsimta sākumā tumšos plankumus izskaidroja pat ar mazu dzīvnieciņu, piemēram, skudru parādīšanos, kas Saules siltumā izlien no klinšu spraugām Mēness virspusē un, lai nepaliktu ēnā, lēni pārvietojas Saules gaismai līdzī.

Minētie izskaidrojumi ir maz ticami. Kā redzējām, Mēness fizikālie apstākļi nav dzīvībai piemēroti.

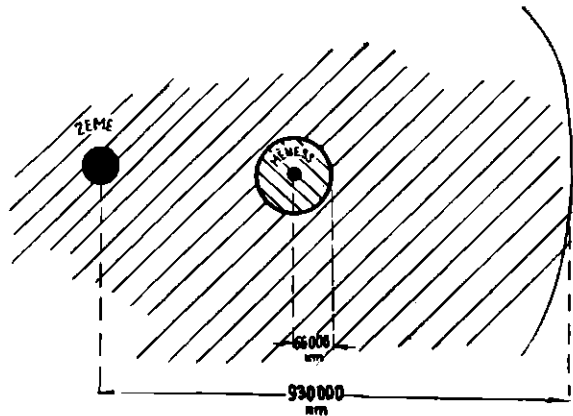
Profesors N. Barabaševs ir izteicis domu, ka te varētu būt runa par vieglu sarmu, kas parādās Mēness naktīs, bet dienā, Saules siltumā iztvaikojot, atsedz tumšākus Mēness virsmas apgabalus. Šī doma tomēr nav pierādīta.

Jau sen cilvēks pēta Zemes tuvāko kaimiņu pasaules telpā — Mēnesi. Kā redzat, tas tomēr glabā vēl daudz noslēpumu. Lai tos atklātu, vairs nebūs ilgi jāgaida. Tas kļūs iespējams tuvākajos gados, realizējot pirmos lidojumus uz Mēnesi.

GRAVITĀCIJAS OKEĀNS

Nākotnes raķetes — tālbraucējas, kas atstās Zemi un dosies uz citiem debess ķermeņiem, visai pareizi nosauktas par kosmiskajiem kuģiem. Tiem būs jāšķērso bezgalīgais gravitācijas okeāns, kuru rada katram ķermenim piemītošais gravitācijas jeb pievilkšanas spēks. Varenais Saules gravitācijas spēks satur vienā saimē visus Saules sistēmas ķermeņus. Tā vara jūtama miljārdiem kilometru tālu no Saules. Tāpat tūkstošiem un miljoniem kilometru tālu darbojas planētu pievilkšanas spēki. Planētām riņķojot ap Sauli, jebkurā starpplanētu telpas punktā gravitācijas lauks nepārtraukti mainās — te kļūst spēcīgāks, tur pavājinās. Gravitācijas lauks ietekmēs kosmiskā kuģa ceļu līdzīgi ūdens straumēm uz Zemes. Kuģotājiem-astronautiem labi jāpārzina gravitācijas okeāna straumes, citādi tās aiznesīs raķešu kuģi nevēlamā virzienā. It sevišķi labi gravitācijas lauks jāpārzina tiem, kas gatavos ceļam pirmās kosmiskās raķetes. Pagaidām degvielas daudzums, ko raķetes spēj paņemt līdz, ir visai ierobežots. Tāpēc ceļā nebūs iespējams izdarīt trajektorijas labojumus. T. s. pasīvajā trajektorijas daļā, kad dzinēji vairs nedarbosies, raķetei nāksies izmantot tos enerģijas krājumus, kas iegūti pašā ceļojuma sākumā — trajektorijas aktīvajā daļā, kur iztērē degvielas krājumus un iegūst vajadzīgo ātrumu. Tāpēc vēlams pēc iespējas izvēlēties tādu trajektoriju, kur nebūtu jācinās ar gravitācijas straumēm, bet, taisni otrādi, tās pašas vadītu kuģi uz mērķi.

Trajektoriju aprēķins ir visai sarežģīts uzdevums, tāpēc ka uz kosmisko kuģi vienlaikus darbojas ne tikai Zemes, Saules vai kādas planētas pievilkšanas spēks, bet gan visu šo ķermeņu kopējais gravitācijas lauks. Absolūti precīzi šādu uzdevumu atrisināt praktiski nemaz nav iespējams. Tomēr samērā labu rezultātu iegūst, vienkāršojot to. Vispirms pieņem, ka



6. att. Zemes un Mēness pievilkšanas spēku darbības sfēras.

katrā telpas apgabalā uz kosmisko kuģi darbojas tikai tas spēks, kuram tur vislielākā ietekme, bet pēc tam novērtē, kādas izmaiņas ienes pārējo ķermeņu gravitācijas lauki, un attiecīgi izlabo trajektoriju. Citiem vārdiem, kosmisko kuģu trases aprēķina tāpat, kā astronomi aprēķina debess ķermeņu orbītas, to starpā arī Mēness ceļu ap Zemi. Patiešām, katru kosmisko kuģi var uzskatīt par jaunu debess ķermeni, jo lidojuma laikā tas pakļauts tām pašām likumībām kā jebkurš cits Saules sistēmas loceklis.

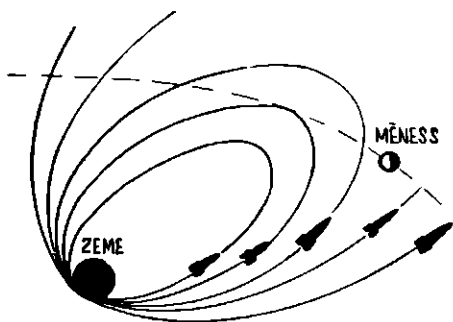
Ja runa ir par lidojumu uz Mēnesi, jautājumu var risināt šādi.

Sfērā ap Zemi ar rādiusu 930 000 km noteicošais ir mūsu planētas pievilksanas spēks. Mēness atrodas šīs sfēras iekšienē, un tāpēc Saules pievilksanas spēks kosmisko kuģi ceļā uz mūsu dabisko pavadoni ietekmēs tik maz, ka pirmā tuvinājumā to var neņemt vērā. Savukārt, ap Mēnesi darbības sfēra ar rādiusu 66 000 km noteicošais ir Mēness pievilksanas spēks. Tāpēc visu ceļu no Zemes līdz Mēnesim var sadalīt 2 posmos un trajektorijas rēķināt tā, it kā minētajās darbības sfērās raķeti ietekmētu tikai viens galvenais spēks. Precīzos aprēķinos beigās jāievēro arī Saules pievilksanas spēka ietekme.

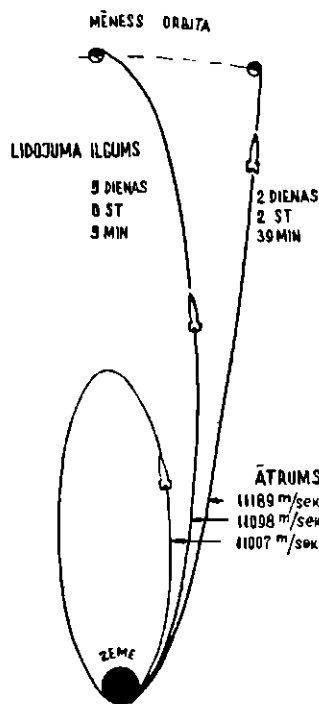
KĀDI CEĻI VED UZ MĒNESI?

Ceļojot pa Zemi, ir plašas iespējas izvēlēties maršrutu. Atkarībā no ceļojuma nolūka var doties, piemēram, pa īsāko, lētāko vai skaistāko ceļu. Tomēr katrā šādā ceļojumā esam saistīti ar Zemes virsmu. Turpretī kosmiskie ceļojumi notiek telpā. Tāpēc kosmisko ceļojumu maršrutos iespējama daudz lielāka dažādība. Telpā starp Zemi un Mēnesi var novilkt neskaitāmu daudzumu trajektoriju. Visi šie ceļi ved uz Mēnesi, un katram no tiem piemīt savas īpatnības.

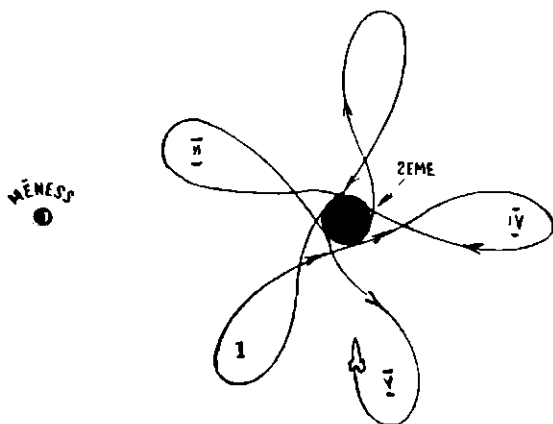
Uz trases Zeme — Mēness lielākajā ceļa daļā noteicošais ir Zemes pievilksanas spēks. Tātad var pieņemt, ka raķete dosies uz Mēnesi pa kādu no kosmiskajiem šķēlumiem: hiperbolu, parabolu vai elipsi ar Zemi vienā fokusā. Lai dotos uz Mēnesi pa hiperbolu — vistaisnāko ceļu, raķetei jāiegūst pie Zemes ātrums, kas lielāks par 11,2 km/sek. Jo ātrums būs lielāks, jo īsākā laikā varēs sasniegt Mēnesi. Lidojums vilksies tikai dažas stundas, bet tas prasīs ļoti lielu enerģijas patēriņu. Mēness ekspreši kursēs tikai tad, kad izmantos atomu dzinējus. Par ātrvilcieniem varētu saukt raķetes, kas dosies uz Mēnesi ar ātrumu 11,2 km/sek. Kā jau minējām, tas ir atrašanās ātrums, ar kuru raķete, tāpat kā jebkurš cits ķermenis, spēj atstāt Zemi pavisam un doties pa parabolu starplanētu telpas dziļēs. Protams, ja trajektorija būs aprēķināta tā, lai raķete, nonākusi pie Mēness orbītas, sastaptu savā ceļā Zemes pavadoni, tad ceļojums turpat arī beigsies. Tas būs ildzis pāris dienas. Zaudējot laiku, bet taupot enerģiju, Zemi var atstāt arī ar vēl mazāku ātrumu — 11,1—11,2 km/sek un tomēr sasniegt Mēnesi. Tad raķete aprakstīs elipses pusloku, un lidojums turpināsies



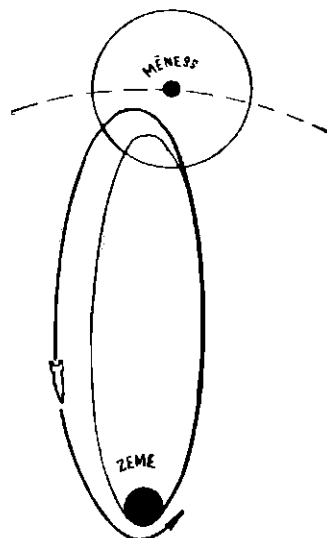
7. att. Mēnesi var sasniegt pa dažādiem ceļiem.



8 att. Lidojuma ilgums un attālums atkarībā no sākuma ātruma.



9. att. Sākot lidojumu ar minimālo ātrumu, rakete tikai pēc 200. apgriežiena sasniegs Mēnesi. (Koordinātu sākums Zemes un Mēness smaguma centrā.)



10. att. Rakete, sasniegusi vietu, kurā Zemes un Mēness pievilkšanas spēki ir vienādi, pa izmainītu elipsi atgriežas pie Zemes.

apmēram 5 dienas. Šis maršruts būs vispieņemamākais kosmisko ceļojumu pirmajā laikā, kad degvielas kvalitāte un raķetes konstrukcija vēl aprobežos tās enerģijas krājumus. Tā kā elipse atšķirībā no hiperbolas un parabolas ir noslēgta līkne, tad trajektoriju var aprēķināt tā, lai raķete pa otru elipses loku atgrieztos pie Zemes. Atkarībā no sākuma ātruma raķete aplidos Mēnesi gar vienu vai otru pusi.

Kosmiskajiem lidojumiem raksturīgas ir krasas attālumu un ceļojumu ilguma maiņas ar šķietami necīgām ātruma maiņām. Astronautikas veicināšanas starptautiskās prēmijas laureāts A. Šternfelds parāda, kādas izmaiņas notiek, ja lidojuma ātrums uz Mēnesi izmainās tikai par 0,82%. Raķetes ātrumam palielinoties par šādu lielumu, ceļojuma ilgums līdz Mēnesim saīsinās par 2 dienām 21 stundu un 26 minūtēm, bet, ātrumam tikpat daudz samazinoties, raķete sasniegs tikai pusceļu.

Nonākot Mēness tuvumā, raķetes trajektoriju ietekmē tā pievilkšanas spēks. Tāpēc kosmiskā kuģa ceļu uz Mēnesi nevar īsti uzskatīt par atbilstošu konisko šķēlumu. Tomēr Mēness ietekme ir diezgan niecīga. Interesantus datus sniedz padomju zinātnieks V. Jegorovs, kas PSRS ZA Matemātikas institūtā ar elektronu skaitļošanas mašīnu palīdzību ir izpētījis Mēness lidojumu iespējas. Viņš savos pētījumos pieņem, ka lidojums sākas vairāku simtu kilometru augstumā, Zemes atmosfēras retajos slāņos.

Jāsaka, ka nākolnē vispār kosmiskie lidojumi sāksies no Zemes mākslīgajiem pavadoņiem — kosmodromiem. Tālāk no Zemes raķetes lidojumu mazāk ietekmē atmosfēras pretestība un mūsu planētas pievilkšanas spēks. Bez tam kosmiskais kuģis var izmantot pavadoņa kustības ātrumu ap Zemi un ar saviem dzinējiem to tikai papildināt līdz izvēlētajai trajektorijai atbilstošam ātrumam. V. Jegorovs parāda, ka, atstājot Zemi ar minimālo ātrumu, kas teorētiski nepieciešams Mēness sasniegšanai, lidojums turpināsies ļoti ilgi. Pirmajā apgriezienā elipses tālākais punkts jeb apogejs atradīsies ap 100 000 km no Mēness. Katru reizi, kad raķete atradīsies Mēness tuvumā, tā pievilkšanas spēks izmainīs elipses apogeju, bet tik maz, ka tikai pēc 200. apgrieziena elipse sniegsies līdz Mēnesim. Lai sasniegtu Mēnesi pirmajā apgriezienā, ātrumam jābūt 50—60 m/sec lielākam par minimālo. Startējot 200 km augstumā virs Zemes, šis ātrums sasiāda 10,905 km/sec.

Populārā literatūrā bieži norādīts, ka Mēness sasniegšanai pietiek atrauties no Zemes ar tādu ātrumu, lai sasniegtu joslu, kurā Zemes un Mēness pievilkšanas spēki ir vienādi (minētais ātrums ir par apmēram 10 m/sec mazāks nekā ātrums, kuram pastāvot, elipses apogejs sniedzas līdz pašam Mēnesim). Neitrālā josla atrodas 42 000 km attālumā no Mēness. Tālāk raķete, Mēness spēku pievilkta, it kā pati nokritīšot uz Mēness. V. Jegorovs aprēķinājis, ka patiesībā raķete pa nedaudz izmainītu elipsi mierīgi atgriezīsies pie Zemes.

Tālajā ceļā uz Mēnesi vispirms dosies izlūkraķetes bez cilvēkiem. Ar pirmo drosmīgo kosmonautu dzīvībām nevar riskēt. Izlūkraķešu lidojumi palīdzēs novērtēt, cik piemērota ir pašu raķešu konstrukcija un vai pareizi ir trajektoriju aprēķini. Izlūkraķetēs ievietotās mēriekārtas atnesīs ziņas par tiem apstākļiem, kas sagaida cilvēkus ceļā un uz paša Mēness. Bez tam, ja uz Mēnesi dodas ekspedīcija, tad tās locekļi jāapgādā ar visu nepieciešamo: barību, skābekli, aizsargtērpiem utt. — turp un atpakaļceļam. Tātad ekspedīcijai nepieciešams kosmiskais kuģis — milzenis, bet automātiskās mēriekārtas var aiznest uz Mēnesi dažus desmitus vai simtus tonnu smaga raķete. Apskatīsim, kādus uzdevumus spēj veikt izlūkraķetes.

APKĀRT MĒNESIM

Gatavojot raķeti ceļojumam uz Mēnesi, pirmām kārtām jādomā par to, lai lidojums neprasītu lielu enerģijas patēriņu un tomēr sniegtu mums vērtīgas ziņas. Viena no iespējām izpildīt šos nosacījumus ir palaist raķeti tā, lai tā bez degvielas patēriņa ceļā aplidotu Mēnesi un atgrieztos pie Zemes. Tad raķetes zinātniskā aparatūra varētu Mēness tuvumā automātiski izdarīt mērījumus un uzņēmumus un Zemes tuvumā rezultātus noraidīt pa radio un televīziju vai arī izsviest konteineru ar pierakstiem.

Teorētiskās astronomijas institūta darbinieki Ļeņingradā aprēķina, kādas iespējas pastāv aplidot Mēnesi bez degvielas patēriņa ceļā un atgriezties pa simetrisku trajektoriju pie Zemes. Prof. G. Čebotarevs 1957. gadā publicējis datus, kas rāda, kādu ceļojumu ap Mēnesi spēj veikt apmēram 16 t smaga raķete. Ieguvusi ātrumu 11,08 km/sek. tā attālināsies no Zemes līdz 416 000 km un tātad aplidos Mēnesi 30 000 km attālumā. Kad raķete šķērsos līniju Zeme—Mēness, tās ātrums būs tuvs nullei. Pēc tam raķete dosies atpakaļ uz Zemi pa pilnīgi simetrisku ceļu, un tās ātrums atkal sasniegs sākuma lielumu. Ceļā raķete pavadīs 236 stundas jeb gandrīz 10 dienas. No tām 2 dienas raķete lēnā gaitā ceļos apkārt Mēnesim. Tā kā raķete varēs paņemt līdz kaut dažus kilogramus aparatūras, tad pa šo laiku būs iespēja nofotografēt Mēness otru pusi. Minētā trajektorija nav vienīgā iespējamā lidojumiem bez degvielas patēriņa ceļā.

Raķeti, kuras dzinējs darbosies tikai ceļojuma sākumā, prof. G. Čebotarevs asprātīgi nosaucis par kosmisko bumerangu. Austrāliešu medību ierocis bumerangs, ar spēku sviests, apliec loku un, ja netrāpa mērķi, atgriežas pie sviedēja. Protams, ka raķeti-bumerangu var sviest arī tā, lai trāpītu tieši pa Mēnesi. Kā tālāk redzēsīm, to ir pat vieglāk izdarīt nekā aplidot Mēnesi. Lai raķete virzītos pa vēlamo trajektoriju, pie starta ļoti precīzi jāievēro, no kādas vietas un kādā laikā jāpaceļas, kādam jābūt sākuma ātrumam un virzienam. Jo tuvāk virsmai paredzēts Mēnesi aplidot, jo precīzāk jāizpilda sākuma nosacījumi. Pēc V Jedorova, piemēram, ja raķetei jāaplido Mēness 13 000 km attālumā un jāatgriežas pie Zemes, tad sākuma

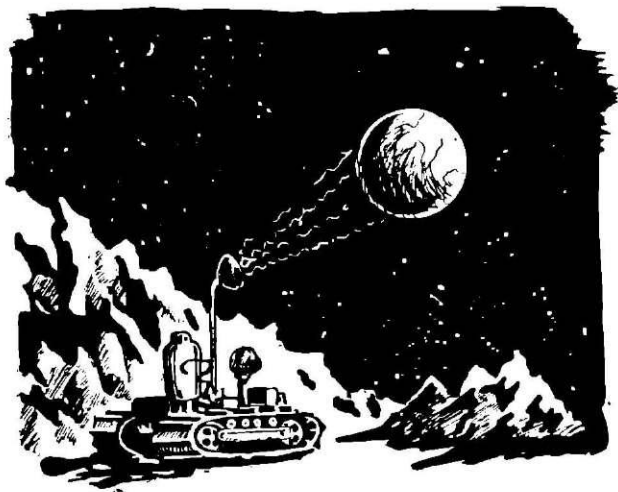
ātruma kļūda drikst būt ap 1 m/sek. Pretējā gadījumā raķete var uzdrāzties Mēnesim virsū vai arī aizlidot bezgalībā. Apmierinoties ar samērā tālu Mēness aplidojumu, var cerēt, ka raķete patiešām atgriezies pie Zemes bez dzinēju otrreizejas iedarbināšanas. Bet panākt, lai raķete pati arī ielietu slīpi Zemes atmosfēras blīvajos slāņos un nobremzētos, nav iespējams.

UZ MĒNESS

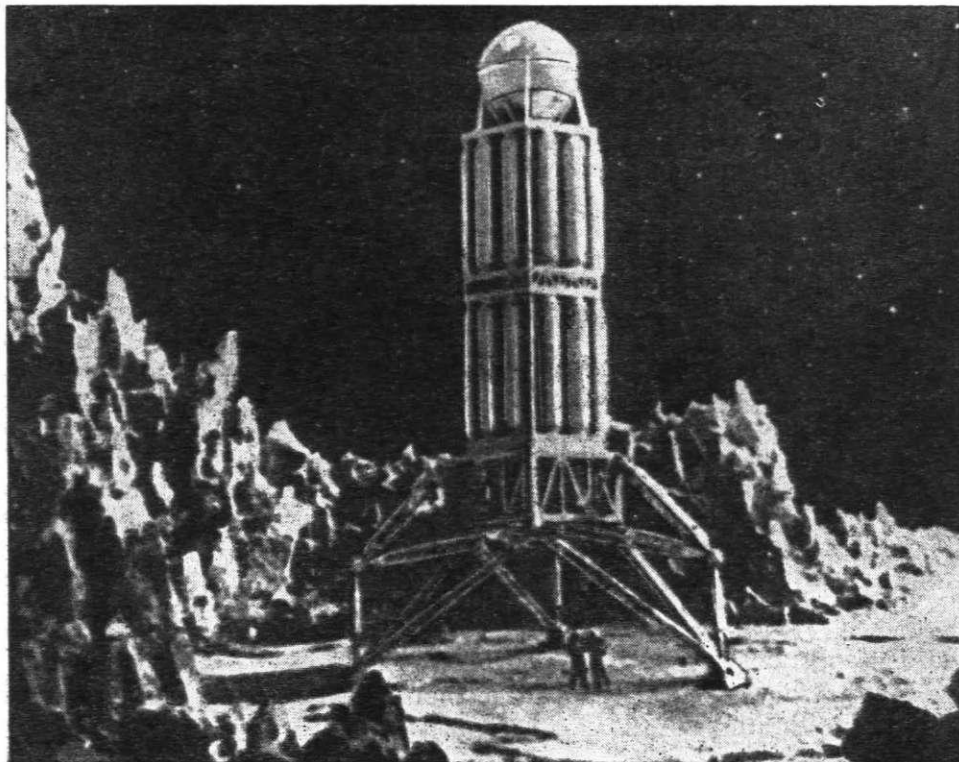
Toties ir vēl pavisam cita iespēja Mēness pētījumiem izmantot pirmās izlūkraķetes. Tās var sūtīt tieši uz Mēnesi un tur atstāt. Ja runa ir par to, lai vispār trāpītu Mēnesi jebkurā vietā, tad sākuma dati var būt pavisam neprecīzi. Pieļaujamas kļūdas: līdz 50 m/sek ātrumā, $0^{\circ},5$ virzienā, 50 km starta vietā un dažām minūtēm laikā. Tāpēc degviela jāņem līdz vienīgi kritiena nobremzēšanai pie paša Mēness. Bet šim variantam ir cita grūtība — jānodrošina radio un televīzijas sakari ar Mēnesi. Citādi nekādas ziņas neiegūsim. Mūsu dienās šo uzdevumu var uzskatīt par reālu. Pazīstamais padomju astronautikas pamatlicējs J. Hļebcevičs paredz nosūtīt uz Mēnesi radiotelevadāmu raķeti ar tanketi-laboratoriju, kas varētu patstāvīgi pārvielties pa Mēness virsmu un visas gūtās ziņas noraidīt uz Zemi.

Kā J. Hļebcevičs iedomājas radiovadāmas raķetes lidojumu? Cauri zemākajiem atmosfēras slāņiem raķeti iznesīs stratoplāns-nesēja raķete ar spārniem, kurai būs gan cietas, gan šķidrās degvielas reaktīvie dzinēji. Kad stratoplāna degvielas krājumi tuvosies beigām, raķete atdalīsies un turpinās ceļu patstāvīgi. Ar stratoplāna palīdzību tā būs ieguvusi ātrumu ap 6—7 tūkstoši km/st. Izmantojot savus dzinējus, tā pacelsies līdz 35 810 km augstumam virs Zemes, kur atrodas t. s. stacionārā pavadoņa orbīta. Katrs pavadoņš, kas riņķo ap Zemi šādā augstumā, kustas ar ātrumu 3076 m/sek un veic vienu apgriezieni ap Zemi tieši tajā pašā laikā kā pati planēta. Ja stacionārais pavadoņš kustas ekvatora plaknē, tad tas atrodas visu laiku virs viena Zemes punkta. Tātad Mēness raķeti var palaist tā, lai tā «karātos» virs radiotelevadāmības centra. Šāda pietura vajadzīga degvielas krājumu papildināšanai. Uz stacionāro orbītu pa to pašu ceļu dosies vairākas mazas raķetes — degvielas tvertnes. Ar radio un televīzijas palīdzību varēs vadīt mazo raķešu tuvošanos tālbraucējai raķetei, kā arī regulēt degvielu pārļiešanas procesu. Pēc tam lielā raķete «ar svaigiem spēkiem» sāks ceļojumu pa elipsi uz Mēnesi. Kad raķete atradīsies pavisam tuvu Mēnesim, uz Zemes sāks darboties ļoti spēcīga radiolokācijas stacija. Tiešos un no Mēness virsmas atspoguļotos impulsus uztvers raķetes augstuma mērītāji, kas tad varēs precīzi noteikt attālumu līdz nosēšanās vietai. Raķete pagriezīsies ar dzinējiem pret Mēnesi, un vajadzīgā brīdī tie ieslēgsies. Šoreiz reaktīvais spēks kalpos ātruma nobremzēšanai. Kad raķete būs nosēdusies uz Mēness, savu ceļu sāks tankete, vērojot, taustot un pētot visu, kas tai apkārt. Iegūtos datus tā noraidīs uz Zemi. Tankete

att. Tankete uz Mēness.



*12 att. Varbūt kosmiskais kuģis,
kas nolaidīsies uz Mēness, būs
tāds?*



darbosies, kamēr izsīks tās enerģijas krājumi. Atpakaļceļa uz Zemi tanketei nebūs.

Raķetes konstrukciju un tās startu var iedomāties arī pavisam citādi. Kāda ASV firma, piemēram, izteikusi gatavību lidojumam uz Mēnesi izgatavot piecpakāpju raķeti, kas varētu paņemt līdz ap 10—15 kg aparātūras. Raķetē paredzēts ap 4—5 kg smags augstuma mērītājs, kas reaģētu uz Mēness infrasarkanajiem stariem. Mēness tuvumā mērītājs iedarbinātu 2 mazus reaktīvos dzinējus raķetes priekšgalā. Viens no tiem bremsētu kritienu, bet otrs varētu kā stūre pagriezt raķeti vēlamā virzienā. Dažas pakāpes piecpakāpju raķetē nesastāvēs vis no vienas, bet no četrām atsevišķām raķetēm. Tādā kārtā no Zemes būtu jāpaceļas veselam raķešu ķekaram. Maz ticams, ka visas raķetes sāks precīzi darboties noteiktā laikā. Tāpēc šis projekts pašreizējā veidā liekas nereāls.

ASV zinātnieki š. g. rudenī ir izdarījuši trīs Mēness raķetes palaišanas mēģinājumus. Divi no tiem pilnīgi neizdevās, jo nedarbojās raķešu dzinēji. Trešajā gadījumā nebija iegūts vajadzīgais ātrums, un raķete veica tikai trešo daļu no ceļa līdz Mēnesim.

MĒNESS MĒNESI

V. Jegorovs parāda, ka raķete, kas iekļuvusi Mēness darbības sfērā, pirmajā apgriezienā nekad nevar kļūt par Mēness pavadoņi. Tas nozīmē, ka radīt Mēness mēnešus var tikai tad, ja līdz ir lieki degvielas krājumi. Tos izmantojot, var panākt, lai raķete sāktu riņķot ap Mēnesi vēlamā augstumā. Mēness mākslīgie pavadoņi lieti noderēs tā virsmas sīkai iepazīšanai, jo tie varēs riņķot dažu desmitu vai simtu kilometru augstumā. Lidot pārāk zemu nav pat izdevīgi. Lai gan pavadoņi riņķos ap Mēnesi ar ātrumu tikai nedaudz vairāk par 1600 m/sek, tomēr, zemu lidojot, apskatāmā panorāma ļoti strauji mainīsies. Ko līdz saskatīt sīkas detaļas, kuru diametrs 5—10 m, ja pēc 5 minūtēm tās jau izzūd no redzes lauka! Tāpēc labāk lidot augstāk un apskatīt katru ievēribas cienīgu objektu 10—12 minūtes.

Sevišķi izdevīgi būs Mēness pavadoņi, kas riņķos pāri Mēness poliem. No tāda pavadoņa 4 nedēļu laikā, t. i., kamēr Mēness apgriežas vienreiz ap savu asi, varētu nofotografēt visu Mēness virsmu Saules apgaismojumā. Ja Mēness apriņķošanas laiku grib sāīsināt, tad daļu Mēness var uzņemt Zemes atstarotā, t. s. pelnu gaismā. Uzdevumu var veikt vēl īsākā laikā, ja, lidojot pāri polam, ieslēdz dzinēju un izmaina mākslīgā pavadoņa kustības plakni. Sekojošā tabulā sniegti dati, kas raksturo Mēness pavadoņus dažādā augstumā.

Liktos vilinoši palaist tādu Zemes mākslīgo pavadoņi, kas riņķotu pa Mēness orbitu un noteiktā attālumā sekotu dabiskajam pavadoņim. Tas lieti noderētu kā Mēness novērošanas stacija. Patiesībā tādu ZMP nav

Mēness mākslīgie pavadoni

Pavadoņa augstums km	Īriņa ātrums m/sek	Orbitas garums km	Apriņķošanas laiks	Redzēs lauka diametrs km	Maksimālais Mēness punkta redzamības ilgums	Mīnīmālais attālums m starp punktiem, kurus var izšķirt ar vidēji labu redzi
10	1674	10983	1 st 49 m 20 s	372	3 m 42 s	3
50	1655	11234	1 53 7	824	8 32	14
100	1633	11548	1 57 53	1152	12 26	29
150	1611	11863	2 2 44	1395	15 41	44

iespējams radīt. Pieejot jautājumam stingri, jāsaka, ka pavadoņa apriņķošanas laiks ir atkarīgs ne tikai no augstuma virs Zemes, bet arī no ķermeņa masas. Tāpēc masīvais Mēness kustēsies pa orbītu ātrāk nekā sīciņais, mākslīgi darinātais mēnestiņš. Attālums starp abiem ķermeņiem nepārtraukti mainīsies, un agrāk vai vēlāk tie saskriesies. Lai ZMP būtu tāds pats periods kā Mēnesim, tas būtu jānovieto uz orbītas, kas atrodas tuvāk Zemei nekā dabiskā pavadoņa orbīta.

1958. gada maijā astrometristu konferencē Kijevā speciāli apskatīja jautājumu par Mēnesi un atzīmēja nepieciešamību Mēness pavadoni palaist vistuvākajā laikā. Šī pavadoņa uzdevums būtu vispirms iegūt ziņas par Mēnesi kā debess ķermeni. Lielumi, kas raksturo Mēnesi šādā skatījumā, ir: masa jeb gravitācija, magnētiskais lauks un atmosfēra, kā arī iekšējā struktūra.

Šo lielumu precīzai noteikšanai nepieciešamos mērījumus izdarīs Mēness pavadoni ievietotā gravimetriskā, magnētiskā un seismiskā aparatūra un masas spektogrāfs. Mērījumu rezultāti tiks noraidīti uz Zemi. Iegūtās atziņas būs liels solis uz priekšu ne vien Mēness pētīšanā, bet planētu pētīšanā vispār. Tās sekmēs šo debess ķermeņu ātrāku apgūšanu un izmantošanu cilvēces labā.

Lasītājs katrā ziņā jautās, kad tad būs iespējams nosūtīt pirmo raķeti uz Mēnesi. Modernā raķešu tehnika atļauj jau šodien nosūtīt uz Mēnesi tāda lieluma ķermeņus kā amerikāņu ZMP, kas sver tikai dažus kilogramus. Šādam pasākumam nav tomēr zinātniskas nozīmes, jo nav iespējams tajos ievietot pētījumiem nepieciešamo aparatūru. Nav šaubu, ka tuvākajos 2—3 gados katrā ziņā varēs nosūtīt pietiekami lielus, ar zinātnisku aparatūru apgādātus izlūkus, lai tie ievāktu pirmās tiešās ziņas par mūsu Zemes kaimiņu — Mēnesi.

ANTIVIELA

Kopš 18. gadsimta fiziķi pazīst divējādas elektrības — pozitīvo un negatīvo. Mērijot šīs divējādās elektrības, ir konstatēts, ka pozitīvā un negatīvā elektrība dabā sastopama vienādos daudzumos. Ja mēs kādu ķermeni uzlādējam pozitīvi, tad kaut kur tā apkārtnē uz citiem ķermeņiem parādās tāda pašā daudzumā arī negatīvie lādiņi. Tādā kārtā varam runāt par zināmu simetriju elektriskajās parādībās; pozitīvos un negatīvos lādiņus varam uzskatīt it kā par elektrības «labo» un «kreiso» pusi.

Iepazīstoties ar vielas uzbūvi, noskaidrots, ka atomi sastāv no elektriski lādētām daļiņām: atomam ir pozitīvi lādēts kodols, ap kuru riņķo negatīvi lādēti elektroni. Elektroni ir vismazākās daļiņas, kas nes vismazāko negatīvās elektrības lādiņu, t. s. elementārlādiņu. Atoma kodols savukārt sastāv no pozitīvi lādētām daļiņām, ko sauc par protoniem, un neitrālām daļiņām jeb neitroniem. Katrs protons ir lādēts ar vienu pozitīvu elementārlādiņu, kas ir tikpat liels kā elektrona negatīvais lādiņš. Protonu skaits kodolā ir vienāds ar apkārtriņķojošo elektronu skaitu, tāpēc atoms ir elektriski neitrāls.

Pavirši raugoties, liekas, ka minētā elektrisko lādiņu simetrija izpaužas arī atomā, jo tur pozitīvie un negatīvie elementārlādiņi ir vienādā daudzumā. Tomēr, salīdzinot protonu un elektronu masu, redzam, ka šīs daļiņas nav simetriskas, jo protons ir gandrīz 2000 reizes smagāks par elektronu. Te stāvoklis ir tāds, it kā mūsu priekšā atrastos būtne, kurai labā puse 2000 reizes lielāka par kreiso.

Tādā kārtā atomu uzbūves pētījumi pavedināja uz domām, ka elementārdaļiņu pasaulē simetrijas princips nav spēkā. Tas mulsināja fiziķus, jo simetrijas likumu gribējās redzēt kā dabas pamatlīkumu, kas atsedz dabas vienkāršību un skaistumu. Tas deva ierosmi jauniem pētījumiem, un izrādījās, ka simetrija valda arī elementārdaļiņu pasaulē.

1928. gadā angļu fiziķis P. Diraks izstrādāja matemātisku teoriju, no kuras izrietēja secinājums, ka dabā eksistē arī tādas elementārdaļiņas, kuras toreiz vēl nebija pazīstamas. P. Diraka teorija paredzēja t. s. pozitrona eksistenci. Tā ir tāda daļiņa, kuras masa vienāda ar elektrona masu, bet kura lādēta ar vienu pozitīvās elektrības elementārlādiņu. To varētu uzskatīt par pozitīvu elektronu. 1932. gadā šādu daļiņu atklāja kosmiskajos staros, bet nedaudz vēlāk to novēroja arī laboratorijas eksperimentos.

Pozitrons un elektrons veido simetrisku pāri, tomēr simetrija arī šeit vēl nav pilnīga, jo elektronus sastopam nesalīdzināmi biežāk nekā pozitro-

nus. Elektroni neskaitāmos daudzumos virmo katrā ķermenī, pozitronus turpretī varam iegūt tikai īpaši iekārtotos eksperimentos, patērējot lielus daudzumus enerģijas. Pozitroni ir reti viesi mūsu pasaulē, un tie nekad neparādās vieni paši, bet vienmēr pāros ar elektroniem. Pozitrona mūžs ir īss. Tas ļoti drīz pienāk elektronam cieši klāt, un, šim daļiņām apvienojoties, norisinās savdabīgs process, kurā abas daļiņas pārvēršas elektromagnētiskajā starojumā. Šī starojuma viļņi ir ļoti īsi, apmēram tādi kā radioaktīvo vielu γ stariem. Tāpēc saka, ka pozitrona-elektrona pāris pārvēršas γ kvantos. Šādu pārveršanās procesu sauc par pāru anihilāciju jeb izzušanu. Notiek arī pretēja parādība. Ja γ stari iet ļoti tuvu garām atoma kodolam, tad tie var pārvērsties pozitronu-elektronu pāros. Šo norisi sauc par pāru rašanos.

Ar pozitrona atklāšanu simetrijas prasība netiek pilnīgi apmierināta arī vēl tādēļ, ka protons vēl joprojām paliek bez sava simetriskā partnera. P. Diraka teorija paredz arī šāda partnera eksistenci. Tā masai jābūt vienādai ar protona masu, bet tam jābūt lādētam ar vienu negatīvo elementārlādiņu. Šī daļiņa nosaukta par antiprotonu. Pirmās antiprotona pēdas kosmiskajos staros bija pamanītas 1947. gadā. Tomēr nedaudzās fotografijas, kurās šo daļiņu klātbūtne bija saskatāma, vēl droši nepierādīja antiprotona eksistenci. 1955. gadā grupa Kalifornijas universitātes fiziķu, izmantodami Berklejas bevatronu, kas toreiz bija lielākais daļiņu paātrinātājs pasaulē, apšāudīja vielu ar ļoti ātriem protoniem. Izrādījās, ka protonu un atomu kodolu sadursmēs tiešām rodas P. Diraka paredzētie antiprotoni. Tā mūsu priekšā jau nostājas divi simetriski elementārdaļiņu pāri: pozitrons-elektrons un protons-antiprotons.

Antiprotoni mūsu pasaulē ir vēl retāka parādība nekā pozitroni, arī to mūžs ir īss. Kad antiprotons saduras ar protonu, notiek pāra anihilācija: protons un antiprotons pazūd, to vietā rodas t. s. mezoni. Tās ir nestablas daļiņas, kuru masa ir lielāka par elektrona masu, bet mazāka par protona masu. Mezoni var būt gan pozitīvi, gan negatīvi lādēti ar vienu elementārlādiņu, kā arī neitrāli. Anihilācijas procesā atbrīvojas ļoti daudz enerģijas. Kad antiprotons ielido atoma kodolā un tur anihilējas kopā ar kādu no kodola protoniem, izeļas sprādziens, kas saārda kodolu. Kodola šķembas ar lielu ātrumu izlido uz visām pusēm. Ja anihilācija norit fotoemulsijā, tad pēc attīstīšanas šo šķembu ceļi kļūst redzami. Tāda sprādziena sekas parādītas 14. attēlā.

Tā P. Diraka aprēķini, ko sākumā daudzi uzskatīja par matemātiskiem trikiem, ir noveduši pie precīziem secinājumiem, jo paredzētās daļiņas tiešām eksistē. Bet secinājumi, kas izriet no elementārdaļiņu teorijas, neaprobežojas tikai ar pozitronu un antiprotonu. Bija sagaidāms, ka arī neitrons nav vientuļnieks, bet tam eksistē partneris — antineitrons. 1956. gadā antineitrons tika atklāts eksperimentāli, apšāudot protonus ar antiprotoniem. Izrādās, ka, šim daļiņu pārim saduroties, bez anihilācijas var notikt arī t. s.

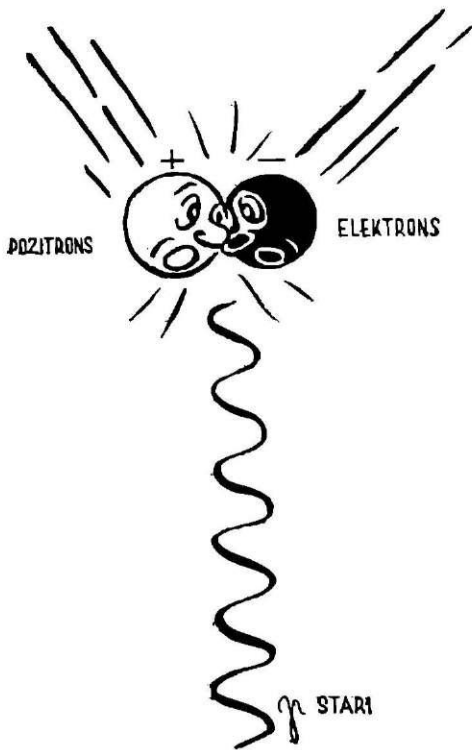
pārlādēšanās, kad antiprotone atdod savu negatīvo lādiņu protonam. Uzlvēris negatīvo lādiņu, protone pārvēršas par neitronu, bet antiprotone pēc negatīvā lādiņa zaudēšanas arī kļūst par neitrālu daļiņu — antineitronu. Tā atkal vienlaicīgi parādās jauns pāris — neitrons un antineitrons. Arī šis daļiņu pāris anihilējas, atstādam savā vietā ar lielu enerģiju apveltītu mezonu.

Bet kā tad var atšķirt neitronu no antineitrona? Pozitrons no elektrona un protone no antiprotone atšķiras ar elektriskā lādiņa zīmi, turpretī kā neitronam, tā arī antineitronam elektriskā lādiņa nav, un viņu masas ir vienādas. Minētajos eksperimentos par antineitrona klātbūtni liecināja anihilācija. Ja neitrons saduras ar otru neitronu, tad tie līdzīgi divām lodītēm atlec viens no otra un aizlido katrs uz savu pusi, turpretī neitrons ar antineitronu sastapušies anihilējas. Neitroni no antineitroniem atšķiras arī ar savām magnētiskajām īpašībām.

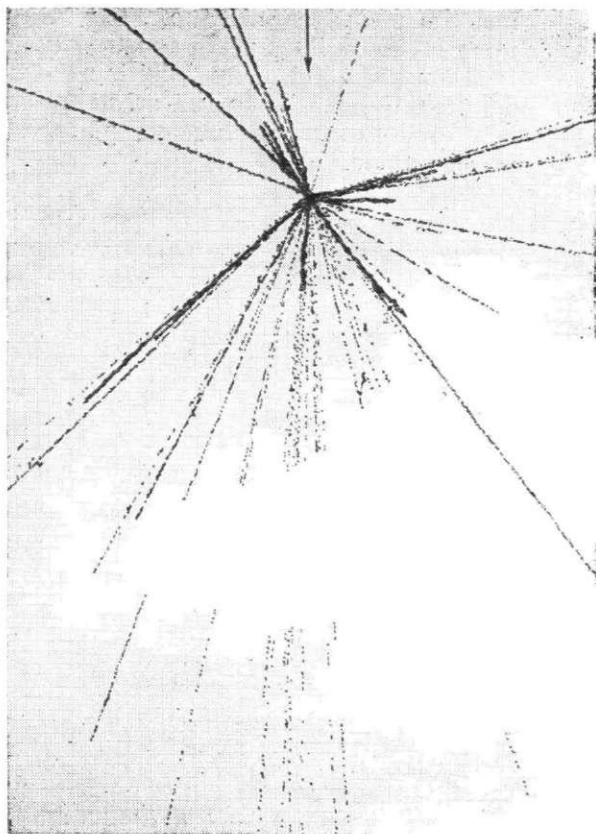
Tādā kārtā simetriskās antidaļiņas ir atklātas visām daļiņām, kuras ietilpst kā pamatsastāvdaļas vielas uzbūvē. Bet bez protoniem, neitroniem un elektroniem fiziķiem pazīstamas vēl daudzas citas elementārdaļiņas. Jau minējam mezonu. Tos nevaram uzlūkot par stabilām atomu sastāvdaļām, jo tie rodas un zūd kodolu procesos. Līdzīgi ir t. s. hiperoni — daļiņas, kas smagākas par protoniem. Daudziem radioaktīviem kodoliem sairstot, kopā ar elektroniem jeb t. s. β stariem izlido ļoti niecīgas neitrālas daļiņas — neitrīno. Arī mezoniem, hiperoniem un neitrīno teorija paredz antidaļiņas. Dažas no tām jau pašā pedējā laikā ir atklātas, piemēram, antineitrīno un daži neitrālie antimezoni. Jāpiezīmē, ka fiziķi antineitrīno bija sastapuši jau kopš divdesmitajiem gadiem, bet atšķirt tos no neitrīno eksperimentāli izdevās tikai 1957. gadā.

1957. gadā divi ķīniešu profesori Jans un Li publicēja svarīgus pētījumus par radioaktīvajiem β sairšanas procesiem, par ko viņus apbalvoja ar Nobela prēmiju. Jans un Li un neatkarīgi no viņiem akadēmiķis Landavs nonāca pie interesantiem secinājumiem par neitrīno un antineitrīno dabu, kā arī par matērijas īpašībām vispār. Pasekosim īsumā šīm jaunajām idejām.

Neitrīno un antineitrīno ir neitrālas daļiņas, kurām nav arī magnētiskā momenta. Rodas jautājums, ar ko tās atšķiras viena no otras, jo par šo daļiņu anihilāciju arī pagaidām nekas nav zināms. Analizēdami eksperimentu rezultātus, Jans, Li un Landavs izstrādāja neitrīno modeli. Iedomāsimies šo daļiņu kā sīku lodīti, kas līdzīgi Zemei rotē ap kādu asi. Ir noskaidrots, ka šis ass virziens vienmēr sakrīt ar neitrīno kustības virzienu. Bet ap vienu un to pašu asi ķermenis var rotēt divos pretējos virzienos. Izrādās, ka neitrīno rotācijas virziens vienmēr paliek stingri noteikts. Ja, piemēram, neitrīno lido vertikāli uz augšu, kā parādīts 15. attēlā, tad rotācijas virzienu parāda saliektā bulta. Tātad neitrīno rotācija kopā ar tā pārnese kustību veido labās skrūves kustību. Iedomāsimies, ka perpendikulāri neitrīno

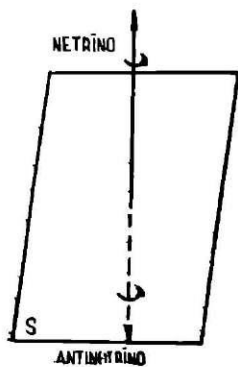


13 att. Elektrona un pozitrona anihilācija.



Kodola

Fotografija.



15. att. Neutrīno un antineutrīno kustības shēma. Vertikāli uz augšu verstā taisnā bultā attēlo neutrīno pārnese kustības virzienu, uz leju verstā bultā — antineutrīno pārnese kustības virzienu. Liektās bultas norāda abu daļiņu rotācijas virzienu. Antineutrīno sakrīt ar neutrīno attēlu spoguļi S.

ceļam esam novietojuši spoguļi (sk. 15. attēlu). Ko mēs tur redzēsīm? Mēs redzēsīm daļiņu, kas skrien vertikāli uz leju, bet tās rotācijas virziens paliek tas pats iepriekšējais. Citiem vārdiem, attēlam spoguļi rotācija ar pārnese kustību veido kreisās skrūves kustību. Izrādās, ka tieši šādas īpašības piemīt antineitrīno. Antineitrīno atgādina neitrīno attēlu spoguļi, tālād arī šīs daļiņas veido simetrisku pāri.

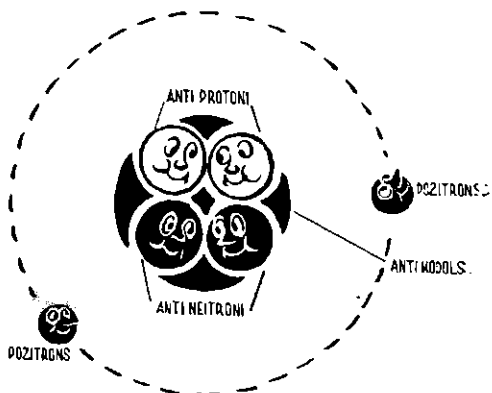
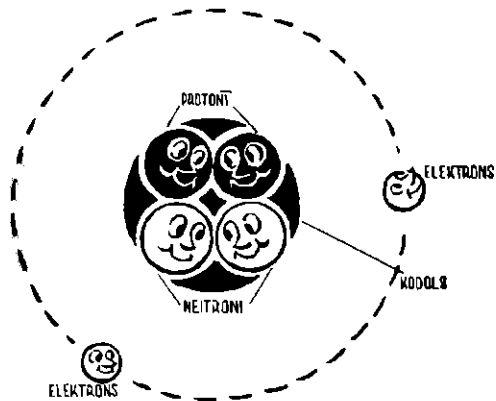
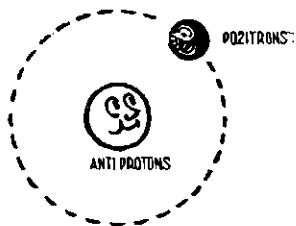
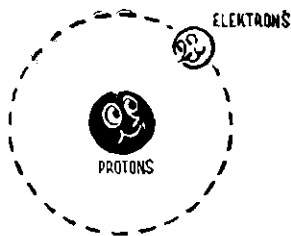
Tādā kārtā mūsdienu fizikā ir nonākuši pie atziņas, ka visām elementārdaļiņām, tiklād lādētām, kā arī neitrālām, eksistē simetriskie partneri. Pašlaik eksperimentētāji netaupa pūles, lai atklātu pārējos antimezonus un antihiperonus.

Elementārās daļiņas un antidaļiņas

Daļiņas		Antidaļiņas		
Nosaukums	Masa	Nosaukums	Masa	Elektr. lādiņš
Neitrīno	0	Antineitrīno	0	0
Elektrons	1	Pozitrons	1	+1
Mezoni (dažādi)	210—1000 0	Antimezoni* (dažādi)	210—1000 0	vai ±1
Protons	1840	Antiprotons	1840	-1
Neitrons	1840	Antineitrons	1840	0
Hiperoni (dažādi)	2200—2600 0 vai ±1	Antihiperoni* (dažādi)	2200—2600 0	vai ±1

Par masas mēra vienību pieņemta elektrona masa, par elektriskā lādiņa mēra vienību elektrona lādiņš. Ar * apzīmētās antidaļiņas vēl maz izpētītas.

Ideja par simetriju dabā ierosina tālākus pētījumus un pārdomas. Atomu kodoli sastāv no protoniem un neitroniem. Kāpēc gan nevarētu būt kodoli, kas veidoti no antiprotoniem un antineitroniem? Tos varētu saukt par antikodoliem. Ja nu ap šādu antikodolu riņķolu pozitroni, tad mūsu priekšā būtu antiatoms. Matēriju, kas sastāv no atomiem, saucam par vielu; matēriju, kas sastāvētu no antiatomiem, varētu saukt par antivielu. Vai šāda antiViela kaut kur pasaulē eksistē? Uz šo jautājumu pagaidām nav iespējams noteikt atbildēt. Eksperimentāli tā nav vēl konstatēta, bet tā pati simetrijas ideja, kas visu laiku vadījusi fizikus, liek domāt, ka pasaulē vielai un antivielai vajadzētu būt vienādos daudzumos. Kur varētu meklēt antivielu? Ir skaidrs, ka mūsu Saules sistēmā un mūsu vietējā zvaigžņu sistēmā jeb Galaktikā antiViela vai arī brīvās antidaļiņas nevar būt kaut cik ievērojamos daudzumos, jo, saduroties ar parastajām vielas daļiņām, tās anihilētos. Tomēr neliefā skaitā tās varētu būt. Tādu domu aizstāv, piemē-



16. att. Ūdeņraža un hēlija atoma uzbūve

17. att. Ūdeņraža un hēlija antiatoma uzbūve.

ram, pazīstamais angļu astrofiziķis Hoils. Kosmisko staru pētniekus sen nodarbina jautājums, kur kosmisko staru daļiņas iegūst savas milzīgās enerģijas, ar kādām tās nonāk Zemes atmosfērā. Ir izteikta hipotēze, ka tie par pirmavotu varētu būt tā enerģija, kas atbrīvojas, anihilējoties antiprotoniem ar protoniem vai pat lielākām daļiņām. Pēc dažiem aprēķiniem, ar anihilāciju varētu izskaidrot novērotās kosmisko staru enerģijas, ja anti- vielas daudzums Galaktikā būtu mazāks par vienu desmitmiljono daļu no vielas daudzuma. Tas norāda, ka anti- viela Galaktikā lielākos daudzumos nevar būt sastopama.

Ja arī mūsu Galaktika un kaimiņu galaktikas ir veidotas galvenokārt no vielas, tad vai tomēr Visumā nevarētu būt tādi apvidi, kuros visi ķermeņi sastāvētu no anti- vielas, bet mūsu protoni, neitroni, elektroni u. c. daļiņas tur būtu tikpat reti sastopamas kā pie mums antiprotoni, antineitroni, pozitroni utt.? Teorētiski šādi Visuma apgabali un pat atsevišķas galaktikas ir iespējamas. Varbūt, ka pirms mūsu vieliskās pasaules pastāvēja anti- vielas pasaule un mūsu vielisko pasauli nomainīs anti- vielas pasaule. Zināms, tas

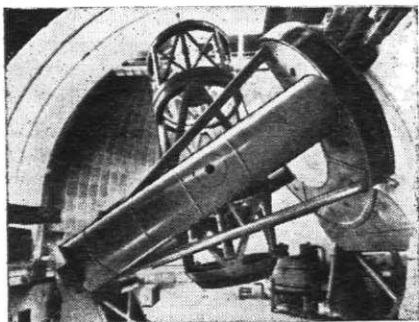
īzklausās visai fantastiski, bet pirms 30 gadiem arī pozitroni un antiprotoni likās piederam fantāzijas pasaulei. Kas zina, varbūt pēc daudziem gadiem par antigalaktikām runāsim tāpat kā šodien par antidaļiņām. Pašreiz vēl nav eksperimentālu iespēju šādu hipotēžu pārbaudei. Mums nav arī priekšstata par to, kādai vajadzētu būt videi, kas norobežotu mūsu tagadējo pasauli no tādas «antipasaules». Skaidrs, ka saskarties tās nedrīkst, jo vielas un anti vielas anihilācija izraisītu kosmisku katastrofu.

Kā redzams, šeit paveras plaši un brīvi apvāršņi mūsu fantāzijai un, protams, arī darba lauks zinātniskai pētīšanai.

KAS JAUNS ASTRONOMIJĀ

LIELĀKAIS TELESKOPS PASAULĒ

Galaktikas uzbūve, galaktiku pasaules uzbūve, zvaigžņu rašanās un attīstība un daudzas citas astronomijas problēmas atrisināmas, pamatojoties uz plašu novērojumu materiālu, kura iegūšanai nepieciešami lieli teleskopī. Tāpat arī raķešu lidojumus uz Mēnesi, Marsu, Venēru vai citām planētām varēs novērot vienīgi ar gigantiskiem teleskopiem.



18 att. Mūsdienu lielākais teleskops Palomara kalna observatorijā, (ASV).

Pašlaik Padomju Savienības rūpniecās top reflektors ar spoguļa diametru 260 cm Krimas Astrofizikālajai observatorijai.

Tas būs lielākais teleskops Eiropā un trešais pēc lieluma pasaulē. Tikai divi Amerikas tele-

skopi — reflektors ar 500 cm spoguļa diametru Palomara kalna observatorijā un līdzīgs teleskops ar 300 cm diametru Likas Observatorijā — pārspēs Krimas observatorijas milzeni.

PSRS Zinātņu akadēmijas Prezidijs atzinis, ka nepieciešams sākt vēl lielāka teleskopa projektēšanu un izgatavošanu. Tā spoguļa diametrs būs 600 cm. Zinātņu akadēmijā nodibinās speciālu laboratoriju lielā teleskopa projektēšanai un tā būves organizēšanai. Tas būs lielākais optiskais teleskops pasaulē.

A. Alksnis

METEORS UZ MĒNESS

Interesanta parādība uz Mēness novērota 1957. gada 4. jūlijā Reklinghauzenas Tautas observatorijā (Vācijas Demokratiskajā Republikā) Novērojot Mēnesi ar 11 collu reflektoru, astronomijas amatieris Sūnerts Mēness rietumu malā pamanījis spīdošu kustīgu punktu, kura ceļa galā pacēlies putekļu mākonītis. Parādība ilgusi nepilnas 2 sekundes. Liekas, ka te redzēts krītošs meteorīts. Meteora islaicīgais uzliesmojums varētu liecināt par retu atmosfēru ap Mēnesi.

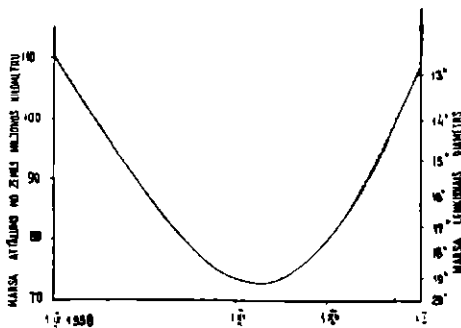
Sādas parādības nav novērojamas sistemātiski, bet tikai nejauši. Tādēļ visu Mēness novērotāju uzmanība jāvērs uz to, lai līdzīgi gadījumi tiktu reģistrēti un paziņoti astronomiskajām iestādēm.

I. Daube

ATKAL MARSA OPOZICIJA

1958. gada novembrī Marss ir opozīcijā. Šī parādība, kas atkārtojas ik pēc 2 gadiem un 50 dienām, pēdējo reizi notika 1956. gada septembrī. Pagājušā opozīcija bija t. s. lielā opozīcija, kad Marss pienāca ļoti tuvu Zemei, atradās 56,5 miljoni km attālumā, un tā redzamais diametrs bija gandrīz 25"*

Šogad minimālais attālums līdz Marsam ir 73 miljoni kilometru,



19. att. Marsa attālums no Zemes un tā leņķiskais diametrs 1958. gada rudenī.

* Sīkākas ziņas par Marsa lielo opozīciju un par pašu planētu atrodamas I. Daubes rakstā *Astronomiskajā kalendārā 1956. gadam*, 126. lpp.

bet maksimālais redzamais planētas diametrs 19",2. No minētiem skaitļiem labi saprotams, ka Marsa pētīšanai izdevīgāka bija 1956. gada opozīcija. Tomēr mūsu republikas astronomijas amatieriem, kam nebija iespējams lielās opozīcijas laikā Marsu novērot Krimā, Kaukazā vai citur dienvidos, šī gada opozīcijā Marsa novērošanas apstākļi ir labāki nekā 1956. gadā. Tas tāpēc, ka iepriekšējās opozīcijas laikā visizdevīgākos apstākļos Marss varēja pacelties tikai 23° virs apvāršņa. Šādā augstumā vēl ļoti manāma Zemes atmosfēras vilņošanās, kas planētas attēlu tālskatī (sevišķi, ja liels palielinājums) padara neskaidru un neļauj saskatīt Marsa virsmas detaļas. Turpretī šogad Marsa augstums opozīcijas laikā sasniedz pat 52°. Šādā augstumā atmosfēras ietekme jūtami mazāka, un pola cepure vai Marsa «jūras» var būt pat labāk novērojamas nekā lielās opozīcijas laikā. Bez tam planēta redzama ilgāku laiku: tāpat visu nakti oktobrī un novembrī.

Zīmējumā parādīts, kā izmainās Marsa attālums no Zemes un tā redzamais diametrs 1958. gada pēdējos četros mēnešos.

A. Alksnis

KOMĒTA 1958a

Šī ir pirmā 1958. gadā atklātā komēta. To atklājis 27 gadus vecais amerikāņu astronomijas amatieris Roberts Bernhams (Burnham) Arizonas štatā 21. februārī, izmēģinot savu jauno 8-collīgo refraktoru. Atklāšanas brīdī komēta atradās Ori-

ona zvaigznājā Betelgeizes tuvumā, un tās spožums bija 9 klases.

Kad ziņa par atklājumu sasniedza Eiropu, arī Vācijas Demokrātiskās Republikas astronomi atrada komētas attēlu uz 10. un 16. februārī Zonnebergas observatorijā uzņemtajām fotoplatēm.

Komēta pienāca vistuvāk Saulei — apmēram 225 miljoni km attālumā — ap 20. aprīli, bet ar neapbruņotu aci nebija redzama.

A. Alksnis

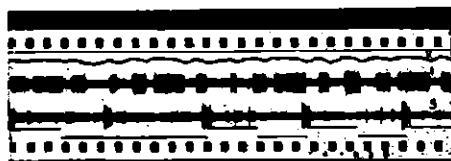
ZMP SIGNĀLI

Trešā padomju ZMP radoraidītāja «Bākas» signālus regulāri novēroja un reģistrēja mūsu ZA Astrofizikas laboratorijā Rīgā. «Bākas» samērā lielās jaudas dēļ signāli bija dzirdami pat tad, kad ZMP atradās vairāku tūkstošu kilometru attālumā no Rīgas, piemēram, virs Taškentas vai pat virs Deli.

Pavadoņa signālu uztveršanai tika izmantots jutīgs īsviļņu uztvērējs. Speciāla aparatūra deva iespēju mērīt Doplera efektu, kas izpaužas signālu frekvences atkarībā no ZMP kustības ātruma attiecībā pret novērotāju.

Attēlā varam redzēt ar cilpu oscilografu uz kinolentas pierakstītos 3. ZMP signālus (1).

Garākais, 0,3 sek ilga signāls redzams kā sākuma zīme sekojošai 3 īsāku signālu sērijai. Pirmais signāls, kas seko šim marķējam signālam, parāda, kāds elektroenerģijas avots pievada enerģiju pavadoņa



20. att. Trešā ZMP radiosignālu pieraksts.

aparatūrai. Ja šis signāls ilgst 0,15 sek, tas nozīmē, ka aparatūra tiek barota no Saules baterijām, bet ja 0,05 sek — no elektroķīmiskajiem strāvas avotiem. Kā redzams, attēlā parādītie signāli pierakstīti, kad darbojušās Saules baterijas.

Nākošie — otrais un trešais signāli, kuru ilgums mainās no 0,15 sek līdz 0,05 sek, ziņo par kosmisko daļiņu un fotonu skaitu.

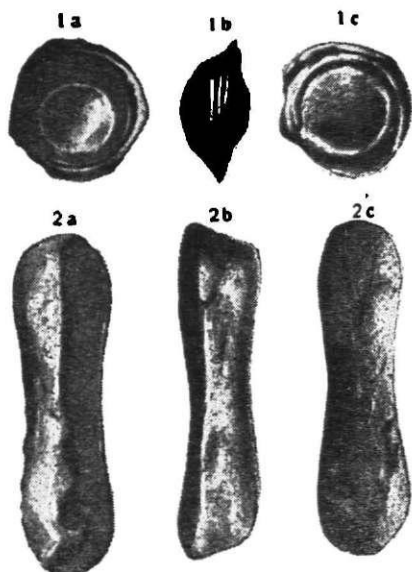
Līnija (2) parāda pavadoņa signālu frekvences maiņu (Doplera efektu); hronometra atzīmes un precīza laika signāli (3) ļauj saistīt novērojumus ar precīzu laiku.

G. Ozoliņš

STIKLA METEORĪTU IZCELSĀNAS

Daudzās lielās meteorītu kolekcijās glabājas divainas formas stikla gabali ar svaru no dažiem gramiem līdz puskilogramam. Skatoties pret gaismu, plānākajās vietās tie spīd cauri ar zaļganu, dzeltenīgu vai brūnganu nokrāsu. Tie ir tektīti jeb stikla meteorīti. Pirmo reizi tektīti atrasti Čehoslovākijā 18. gs. pie Vltavas upes, no kuras vācu nosaukuma (Moldau) cēlies šo tektītu nosaukums — moldavīti. Vēlāk tektīti atrasti arī citās vietās: Dienvidaus-

trālijā (australīti), Indoķīnā (indošīnīti) u. c. Pagājušā gadsimta beigās pirmoreiz radās doma par šo ķermeņu kosmisko izcelsmi, ievērojot tektītu virsmas formas līdzību ar meteorītu virsmu.



21. att. Stikla meteorīti: 1a, 1b, 1c, Jaunzēlandes meteorīts, 2a, 2b, 2c Austrālijas meteorīts.

Tomēr izrādās, ka izskaidrot tektītu rašanos kosmiskā ceļā ir ļoti grūti. Kāpēc tad tektītiem jāmeklē īpašs izskaidrojums? Te, pirmkārt, svarīgs ir viņu īpatnējais sadalījums pa Zemes virsmu — atsevišķiem, bet ļoti plašiem (australīti izkaisīti pa visu Dienvidaustrāliju) apgabaliem, pie kam katra apgabala meteorītiem ir vairāk vai mazāk atšķirīgas īpašības.

Ja milzīga stikla meteorīta masa iedrāztos Zemes atmosfērā un sašķīstu, tās daļiņas izkaisītos apgabalā ar vairāk desmit kilometru diametru, kā tas novērots, krītot lieliem meteorītiem. Daļiņu izkliedēšanās tādā milzīgā apgabalā kā Dienvidaustrālijā tādā veidā nav iespējama. Tāpēc Zemes sadursme ar kompaktu debess ķermeni nevarēja radīt tektītus.

Tektītiem raksturīgais sadalījums nevar rasties, arī Zemei saduroties ar meteorītu spietu jeb plūsmu, jo tad vismaz Zemes puslode būtu vienmērīgi noklāta ar tektītiem, bet tas nav novērojams. Vienīgā iespēja, ka spietā izmēri bijuši nelieli. Bet šāds spiets ilgi nevar eksistēt. Saules gravitācijas spēka iedarbības rezultātā tas ātri izklīdīs un kļūs pārāk plašs. Tāpēc šādam spietam jārodas neilgi pirms sadursmes ar Zemi un tātad netālu no tās. Tā kā tuvākais debess ķermenis ir Mēness, daži zinātnieki meklē tektītu sākumu uz Mēness.

H. Niningers 1952. gadā izteicis domu, ka tektīti, iespējams, izmesti no Mēness krāteriem, lieliem meteorītiem saduroties ar Mēnesi. Šāda ideja labi saskan ar priekšstatu par staru krāteru (piemēram, Tiho krāteru) meteorītisko izcelšanos. Ja krātera stari ir eksplozijā izmestas vielas radīti, izmesto daļiņu ātrums bijis līdzīgs atraušānās ātrumam.

Harvardas koledžas observatorijā Karloss Varšavskis aprēķinājis, ka meteorītu sadursmes ar Mēnesi var izmest daļiņu spietu, kas uz Zemes nokrītot izkaisītos kā tektīti. Viens spiets tad varētu radīt vienu tektītu apgabalu.

Apstrīdot šīs hipotēzes pareizību, Ždeneks Kopals no Mančesteras Universitātes aizrāda, ka meteorīta sadursme var gan izmest daļiņas pasaules telpā, bet to ātrumu un virzienu izkliede būs pārāk liela, lai tie uz Zemes nonāktu pietiekami blīvās grupās. Pēc Kopala domām, lai izskaidrotu tektītu izcelšanos kosmiskā ceļā, to rašanās vieta jāmeklē vēl tuvāk Zemes virsmai.

Un te jaunu ideju Cikāgas Universitātes profesoram Haroldam C. Urejam ierosinājusi Arenda-Rolana kometas tuvošanās Zemei 1957 gada sākumā. Kas notiktu, ja komētas galva sadurtos ar Zemi? Komētas galva sastāv no ļoti reti izvietotu nelielu ķermeņu mākoņa. Tā diametrs — ap 10—70 km, vidējais blīvums — 0,01 g/cm³ un ātrums Zemes attālumā no Saules — ap 40 km/sek. Ieskrienot Zemes atmosfērā ar šādu

milzīgu ātrumu, komētas galvas viela sakarsīs un eksplodēs, pārvēršoties gāzēs ar augstu temperatūru. Karstā masa turpinās virzīties uz Zemes virskārtu, sakausēs to un izsviedīs ar lielu ātrumu uz visām pusēm. Sprādziena rezultātā var rasties tektītu lauks. Šādā veidā tektīti būtu radušies no Zemes vielaš komētas radītā sprādziena rezultātā. Tādējādi tektītu īpašību lokālas atšķirības varētu izskaidrot ar izejmateriāla — Zemes iežu īpatnībām sadursmes vietā.

Analizējot dažu ķīmisko elementu saturu meteorītos, tektītos un Zemes iežos, padomju zinātnieks D. Maļuga secināja, ka tektīti cēlušies no Zemes. Arī lielākā daļa citu padomju zinātnieku ir tādās domās. Tomēr jautājumu par tektītu rašanos vēl nekādā ziņā nevar uzskatīt par atrisinātu.

A. Alksnis



OBSERVATORIJAS UN ASTRONOMI

5 DIENAS BIRAKANAS OBSERVATORIJA

Saņēmis komandējumu, devos uz tālo Armēniju, lai iepazītos ar zinātiski pētniecisko darbu radioastronomijā, ko veic Birakanas astronomi. Protams, 5 dienas tik tikko pietika, lai veiktu komandējuma uzdevumu. Tomēr, pateicoties Birakanas astronomu viesmīlībai un gādībai, šai īsajā laikā paspeju pamatīgi iepazīties ar Birakanas observatoriju.

Domāju, ka lasītāju interesēs dažas ziņas par šo pašu jaunāko Padomju Savienības observatoriju, kur strādā slavenais astrofizikis Viktors Ambarcumjans.

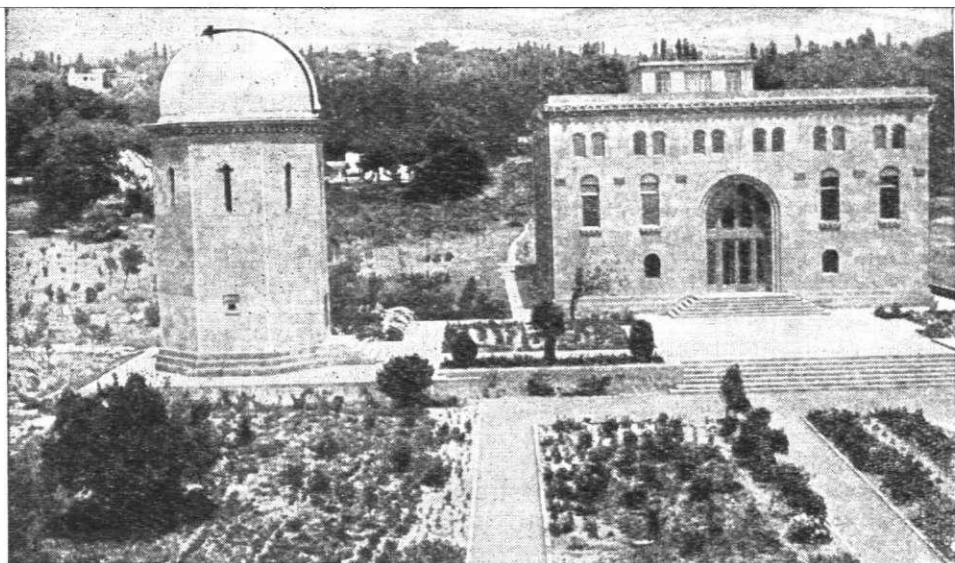
Armenijas PSR Zinātņu akadēmijas Astrofizikas observatorija atrodas 35 km no Ērevānas Birakanas ciema tuvumā. Tās augstums virs jūras līmeņa ir 1300 m. Braucot mašīnā, jau 10—12 km attālumā ir redzams observatorijas celtnu ansamblis un torņi ar griežamiem alumīnija jumtiem. No observatorijas paveras brīnišķīgs skats: tieši dienvidos redzams Ararats, bet lejā ielejā — Ērevāna. Observatoriju sāka celt 1946. gadā. Tā nepārtraukti attīstās, un tās celtniecība turpinās arī pašlaik.

Kā galvenā ēka, tā arī visas pārējās ēkas ir celtas no vietējā tufa, ko iegūst observatorijas teritorijā. Tufa ieguves vietā ir izveidojusies tik liela bedre, ka tur tiks ierīkots peldbaseins. Tufs ir ļoti viegls un ērti apstrādājams akmens. Tā nokrāsa mainās no gaiši rozainas līdz tumši brūnai, tāpēc iespējams uzcelt ļoti skaistas ēkas. Visa observatorijas teritorija slīgst zālumos, visur daudz aprikozu koku un vīnogu krūmu stādījumu.

Torņos novietoti observatorijas galvenie optiskie instrumenti: Šmita sistēmas teleskops, bezspraugas spektrografs, nebulārais spektrografs un divkārsāis astrografs. Seit Armēnijas akadēmiķa V Ambarcumjana vadībā tiek veikti zvaigžņu un zvaigžņu pasaulu pētījumi.

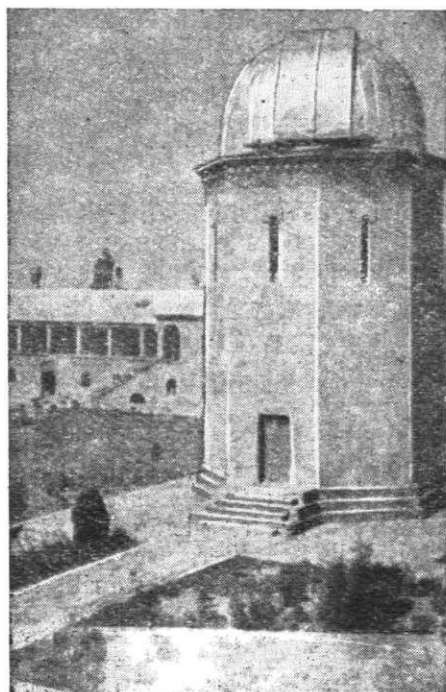
Blakus galvenajai ēkai izvietoti divstāvu darbnīcu korpusi. Darbnīcas apgādātas ar pirmklasīgiem darbagaldiem. Te iekārtota arī viesnīca ar divām atpūtas zālēm un ēdnīcu.

Observatorijas parkā atrodas radioteleskopu antenas. Ar tām novēro Saules integrālo radiostarojumu. Ar radiointerferometra palīdzību veic atsevišķu radiostarojumu avotu pētījumus. Turpmāk darbi radioastronomijas virzienā tiks paplašināti. Tam nolūkam tiek celta atsevišķa bāze 1800 m aug-

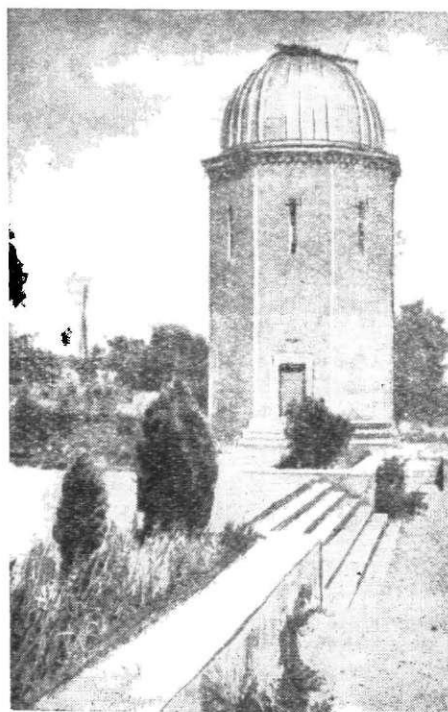


Birakanas observatorija

instrumentu



23. att. Šmidta kameras tornis.



24. att. Dubultastrografa tornis.

stumā. Šeit būs laboratorijas un dzīvojamās ēkas, kā arī ēkas darbnīcām un generatoriem. Tapat tiek pabeigta arī pašreiz lielākās radioastronomiskās antenas celtniecība PSRS. Tā sastāvēs no pieciem gariem, paraboliskiem spoguļiem. Spoguļa garums ir 30 m, bet platums — 6 m. Spoguļi novietoti austrumu — rietumu virzienā. Vēl trīs tādi paši spoguļi novietoti ziemeļu — dienvidu virzienā. Iekārtu paredzēts nodot ekspluatācijā šī gada beigās. Tā palīdzēs atrisināt daudzus no strīdīgajiem jautājumiem, par ko pašreiz diskutē radioastronomijā.

Observatorijas apmeklētājus pārsteidz observatorijas darbinieku ārkārtīgā viesmīlība. Apmeklētāji tiek sīki iepazīstināti ar observatorijas iekārtu un darbu.

Observatorijas darbinieki pamatoti lepojas ar pašu celto observatoriju. Tas arī saprotams, jo Birakanas astrofizikas observatorija nepilnos desmit gados ir kļuvusi par vienu no galvenajiem astronomijas zinātņu centriem pasaulē.

G. Petrovs

ALEKSANDRS MIHAILOVS — PULKOVAS OBSERVATORIJAS DIREKTORS

Kopš 1947. gada PSRS galveno Observatoriju Pulkovā vada PSRS ZA korespondētājloceklis, Astronomijas Padomes un VAĢB Centrālās Padomes priekšsēdētājs Aleksandrs Mihailovs.



Š. g. 26. aprīli Padomju Savienības astronomu aprindās plaši atzīmēja A. Mihailova 70. dzimšanas dienu.

45 gadus no sava mūža A. Mihailovs veltījis zinātniskajam darbam, un viņa darbi pazīstami visā pasaulē. Vissvarīgākais A. Mihailova nopelns ir aptumsumu teorijas izstrādāšana. Šinī astronomijas nozarē A. Mihailovs ir visievērojamākais padomju speciālists.

Kopš 1914. gada A. Mihailovs ir vadījis gandrīz visas Saules aptumsumu novērošanas ekspedīcijas. Viņa darbs «Saules aptumsumu teorija» izdots jau divas reizes un ir vienīgais šāda veida darbs krievu literatūrā. Pēdējos gadu desmitos visi PSRS teritorijā re-

. att. A. Mihailovs.

dzamie Saules aptumsumu dati ir aprēķināti A. Mihailova vadībā. Saules aptumsumu laikā A. Mihailovs ir pētījis arī t. s. «Einšteina efektu», šim nolūkam izstrādājot speciālu iekārtu zvaigžņu gaismas staru novirzes pētīšanai Saules gravitācijas laukā.

A. Mihailovs plaši pazīstams arī kā viens no ievērojamākajiem speciālistiem gravimetrijā un uzrakstījis kapitālu darbu «Gravimetrijas kurss un Zemes figūras teorija», kas ir kļuvis par gravimetristu rokasgrāmatu. Laikā no 1943. līdz 1945. gadam A. Mihailovs izstrādāja oriģinālu metodi Zemes figūras noteikšanai. A. Mihailovs ir arī jaunas zinātnes nozares — ģeodēziskās gravimetrijas pamatlicējs. Ģeodēzisko gravimetriju vēlāk sīki izstrādāja viņa skolnieks M. Molodenskis.

Jau savu darba gaitu pirmajos gados izcilais astronoms uzsāka zvaigžņu atlantu sastādīšanu. 1913. gadā iznāca pirmais A. Mihailova «Zvaigžņu atlants», kurā ietilpinātas zvaigznes līdz 5,5. zvaigžņu lieluma klasei. 1915. gadā Maskavas astronomijas amatieru biedrība izdeva plaši pazīstamo A. Mihailova «Ziemeļu puslodes zvaigžņotās debess atlantu», kurā ietilpst zvaigznes līdz 7,5. lieluma klasei. Daudzus gadu desmitus šis zvaigžņu atlants bija pats pilnīgākais atlants kā pie mums, tā arī ārzemēs. Padomju laikā šis atlants izdots no jauna. 1952. gadā parādījās jauns A. Mihailova «Zvaigžņu atlants», kurā ietilpinātas zvaigznes līdz 8,25. lieluma klasei.

A. Mihailovs pazīstams arī kā astronomijas popularizētājs. Izcilais zinātnieks bieži lasa lekcijas strādniekiem, karavīriem un kalpotājiem.

Pēckara periodā A. Mihailovs veicis lielu atbildīgu darbu, vadot Pulkov. Observatorijas atjaunošanas darbus.

Par daudzpusīgo zinātnisko darbību A. Mihailovam piešķirts Nopelniem bagātā zinātnes darbinieka nosaukums. Izcilais astronoms apbalvots ar diviem Ļeņina ordeņiem un vairākām medaļām.

26. aprīlī no visas Padomju Savienības Pulkovā sabrauca astronomi, lai apsveiktu izcilo zinātnieku. Daudzas apsveikuma telegramas bija pienākušas no ārzemju astronomiem un astronomijas organizācijām. Kvēli sveicot jubilāru, apsveicēji novēlēja viņam palikt arvien jaunam — strādāt zinātnes labā ar tādu pašu lielu dedzību un panākumiem kā līdz šim.

Latvijas astronomu vārdā izcilo zinātnieku sveica N. Cimaloviča un D. Kondratjeva. Jubilāram pasniedzot Rīgas skaistās rozes, tika nolasīts sirmā latviešu dzejnieka Kārļa Krūzas šim gadījumam veltīts dzejolis:

Всё ищет взор в небесном своде,
Где словно вечной жизни пыл
Возник при первой непогод:
Всё ищет взор в небесном своде,
Да скрыт ли в пламенном обводе
И тайный смысл и слёт светил.
Всё ищет взор в небесном своде,
Где веет вечной жизни пыл.

D. Kondratjeva

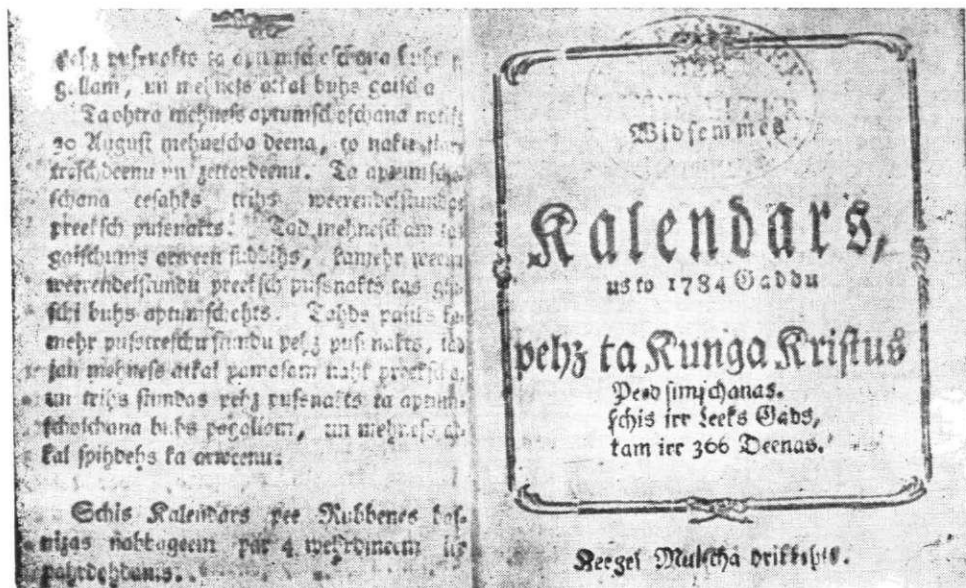


NO ASTRONOMIJAS VĒSTURES

J. RABINOVICS

PIRMAIS POPULĀRZINĀTNISKAIS RAKSTS LATVIEŠU VALODĀ

Buržuāzisko latviešu literatūras vēsturnieku ietekmē par latviešu populārzinātniskās literatūras sākumu dažkārt mēdz uzskatīt Vecā Stendera «Augstas gudrības grāmatu» (pirmizdevums 1774. g.). Taču šāds viedoklis nav pareizs. Kaut gan Vecā Stendera darba svarīgākā daļa veltīta «prātojumiem» par Visuma uzbuvi, tomēr šo prātojumu mērķis nav zinātnes popularizācija, bet gan, lietojot A. Birkerta apzīmējumu, «apgaismotās reliģijas» propaganda. Tāpēc par latviešu populārzinātniskās literatūras pamatlicēju būtu jāuzskata Kristaps Harders, kura spalvai pieder pirmie latviešu populār-
astronomiskie raksti. Sākot ar 1784. gadu, šie raksti ievietoti «Vidzemes kalendāros», kuru sastādītājs un iespiedejs bija pats Harders. Vārds «iespiedejs»



26 att. Vidzemes kalendāra 1784. gadam titullapa.

jāsaprot burtiski, jo Harders iespieda tos pašrocīgi savā rokspiedes tipografijā Kiegeļu muižā, Rubenē.

Prestatā Vecajam Stenderam Hardera mērķis bija īstena zinātnes popularizācija un mānīcības apkarošana.

Hardera rakstā* nedaudz modernizēta atsevišķu vārdu rakstība, bet saglabāti bez kādiem grozījumiem viņa īpatnējie izteicieni, nepiegriezot vērību nesaskaņām ar pašlaik pieņemtajiem teikumu uzbūves likumiem.

«NO SAULES UN MĒNESS APTUMSOSANĀM

Gan šo gadu 4 aptumšošanās būs: 2 pie Saules un 2 pie Mēness. Bei mēs tikai vienu pašu Mēness aptumšošanu varēsim redzēt, kur arī vēl viss Mēness netaps aptumšots, bet puse vien. Tā notiks 25. Fevra mēneša dienā, svētdienas ritā; tā iesāksies gandrīz 3 stundu priekš Saules lēkšanas, un mazu britiņu priekš Saules lēkšanas tā atkal būs pagalam.

Kad nu šo reizi tik daudz nau no aptumšošanām ko sludināt, tad šeit pielikšu mazu mācību priekš tiem, kas dažkārt labprāt grib zināt, kas tas gan ir tā aptumšošana.

Ikviens tāpat to Sauli pazīst un zin, ka viss gaišums virs zemes no Saules vien nāk. Tāpēc, kamēr tā Saule par dienu spīd, tad ir gaiš visās malās. Bet, tikko Saule vien noiet, tad jau tumš metas, un pašā naktsvidū bez Saules tiri tumš un melns iraid. Gan te Mēness atkal dažkāri spīd pa naktīm un dod gaišumu gandrīz tikpat labi kā Saule, tomēr Mēnesim no sevi paša īsteni nekāds gaišums nau, bet viņa gaišums je' spīdums — tas ir Saules atspīdums vien. Tas gan būs grūts vārds, un ikviens to labprāt vēl negribēs ticēt, tāpēc jau drusciņ dziļāki to būs uzrādīt.

Redz, kad to Saules laikā īsteni tumšā istabā sēdi, kur logi un durvis cieti ir aizlaisīti, bet caur mazu šķirbīti vien kāds saules stabiņš krit cauri, no tā tā istaba gan vēl nepaliks gaiša, bet tikpat tumša būs, ka vēl neko nevari redzēt. Kad tev nu balts uzvalks mugurā, tad pieej klāt, un lai tas saules stabs tev krit uz uzvalku, i tūlit tu redzēsi, ka tai vietā pie zemes jau labu tiesu gaišāk iraid. Voi nu gan tas uzvalks no sev pašā kādu gaišumu izdod, aridzan kaktā uz vadzi kārdams? To gan ikviens zin, ka nau. Bet, lūk, še: tā Saule caur to šķirbīti spīd uz uzvalku, un tas uzvalks atkal kādu gaišumiņu atspīd uz tumšu zemi. Ja nu tai pašā tumšā istabā cits cilvēks tev stāv aiz muguru, voi gan redzēs to gaišu uzvalka vietu? Bet kas priekš tev stāv, lai tikai to Saules stabu neaizstāv, tas to gan redzēs.

Tagadiņ lai šo vārdu iztulkojam uz Mēnesi.

Tā, kā tā Saule mūsu Zemi apspīd un apgaismo, tā šī Saule to Mēnesi aridzan apspīd un apgaismo, un šis atkal gaišumiņu no sev atbid

* Glabājas Latvijas PSR ZA Fundamentālajā bibliotēkā.

uz mūsu Zemi kā uzvalks uz tumšu gridu. Ja nu tāpēc pilnā Mēnesī tas Mēness visu savu gaišu pusi uz mums griež, tad gan labi gaišs ir pa naktīm, tomēr tik gaišs vēl nav, it kā pati Saule spīdētu. Kad atkal jaunā Mēnesī tas Mēness visu savu gaišo pusi no mums griež nost un visu tumšo pusi vien piegriež, tad līrs tumšs vien iraid, un mēs ne pašu Mēnesi nevaram redzēt — tā, kā jau vairs aiz muguras to gaišu uzvalka vietu neredz. Nu tāpat gan jau drusciņ būs saprotams, ka tas Mēness no sev sēvis tumšs vien ir un ka viņam cits gaišums nāk, ka tas vien, ko no Saules dabūjis, atbīd. Lai šē arī vēl pieminam: kad Mēness no sev pa šā būtu gaišs, tad mēs arvien visu pilnu Mēnesi redzētu, tā, kā mēs to Sauli ikreiz, kad tā tikai spīd, arvien pilnu un apaļu redzam. Bet nu mēs dažkārt redzam pilnu Mēnesi, dažkārt pusi, dažkārt mazu maliņu vien. Kā tas jēl nāk? Voi tad Mēness dažkārt nozūd, dažkārt atkal pieaug? Tā, manis pēc, neļēgi gan saka, bet tas jau nevar būt. Tiešām, Mēness arvien tikpat liels ir pie debess, kā Dievs to pasaules iesākumā ir radījis; viņš nekad ne lielāks, ne mazāks nepaliek. Bet tas tā iraid: tā Saule, kā jau zināms, to Mēnesi apspīd; cik nu no tās gaišās Mēness puses uz mums ir griezts, voi daudz, voi maz, tomēr varam redzēt; kur atkal tā Saule to Mēnesi nevar aizņemt, tas jau tā Mēness tumšā puse, ko mēs nevaram redzēt, bet tāpēc tas vēl nav nozūdis pagalam. No tā nu arī gan jau kā drusciņ pratisi, kāpēc tikai arvien topoti Mēness puse gaiša spīd, kura uz Sauli skata. Tāpēc jaunā Mēnesī tā labā Mēness mala ir gaiša, jo tobrīd tā Saule Mēnesim iet priekšā un to labo Mēness pusi apspīd; bet vecā Mēnesī tā kreisā Mēness mala ir redzama, jo tad atkal Saule Mēnesim iet pakaļā un to kreiso pusi apgaismo. No visiem šiem vārdiem liec šo mācību vērā: ka tā Saule, kā jau pats uguns, gaiša ir un visu gaišumu izdod; bet ka tas Mēness no sevis tumšs vien ir, kam pašam nekāda gaišuma nav, bet ko tas dažkārt gaiši spīd, tas ir Saules atspīdums vien.

Iesim nu vēl citu kādu lietu apdomāt. Ikkurš to gan zin un redz, ka Saule un Mēness pie debess stāv. Bet, ja mēs kādas dienas uz debess skatāmies, tad mēs driz to uziesim, ka Saule un Mēness arvien nepaliek tai pašā vietā reizē un tālumā. Dažkārt, kad Saule noiet, tad no otrās puses Saulei preti pilns Mēness uzlec. Citu reiz atkal, kad Saule noiet, tad jaunais Mēness arī jau ir uz noiešanu. Tā tie dažkārt ir kopā, dažkārt atkal tālu nost cits no cita. To dienu, kad mums jauns Mēness tiek, tad Saule un Mēness sanāk kopā. No šā laika Mēness arvien tālāki no Saules šķiras nost, pakaļā paliekot, kamēr otrā debess malā Saulei taisni stāv preti, un tad mums pilns Mēness atspīd. Nu Mēness atkal no otrās puses ik dienas sāk drusciņ tuvāki pie Saules nāciņ, kamēr pie tās tiek klāt, un tad mums atkal jauns Mēness iraid. Tā tas Mēness iekš 4 nedēļām, jeb mēneša laikā, vienreiz apkārt mūsu zemi griežas, lielu riņķi mezdams.

Tagadīn, lai lūkojam, kā tas būs ar tām aptumšošanām. Zināms jau ir: kad mums ir pilns Mēness, tad Saule stāv vienā debess malā un Mēness — Saulei pretī otrā debess malā. Bet mūsu Zeme jeb visa šī Pasaule, kur mēs dzīvojam virsū, kur tā gan stāvēs? Voi tā nu nestāvēs isteni pašā vidū starp Sauli un Mēnesi?

Ja tad gadās, ka Saule, mūsu Zeme un tas Mēness taisni stāv viens pakaļ otru, tik taisni, kā mērnieku stīgās tie mietīņi stāv viens pakaļ otru, tad tā Saule gan spidēs uz mūsu Zemi. Bet voi tad mūsu Zeme tāda liela glāze iraid, ka Saule varētu spidēt caur? No vienas puses tā Saule mūsu Zemi apspid, un šī mūsu Zeme atkal uz otru pusi pakrēslu met. To tu zin, ka tas isteni pasaules liels pakrēslis iraid, kas debess tālumos stiepjās. Nu piemin, ka Mēness isten taisni Saulei un Zemei stāv pretī, kāpēc arī šis Zemes pakrēsls stiepjās līdz pat Mēnesim. Kad nu Mēness, pie debess savu ceļu staigādams, uz to vietu nāk, kur tas Zemes pakrēslis nosviežas, tad viņam tas gaišums zūd, ko no Saules dabū (jo mūsu Zeme, pašā starpā nākusi, viņam to aizstāv), un, kur pašam no sevis nekāda gaišuma nau, tad tumš paliek. Kad Mēness atkal to Zemes pakrēslu ir staigājis caur un uz otru pusi priekšā nāk, ka Saule to var aizņemt, tad atkal paliek gaiš.

Ko tu domā, kas tas gan būs tas melnums, kas pie aptumšošanas pār Mēnesi stiepjās un plātās? Laikam tas ir mūsu Zemes pakrēslis. Jo tur, kur pakrēslis vien krit uz kādu baltu drēbi, tur jau melnums redzams.

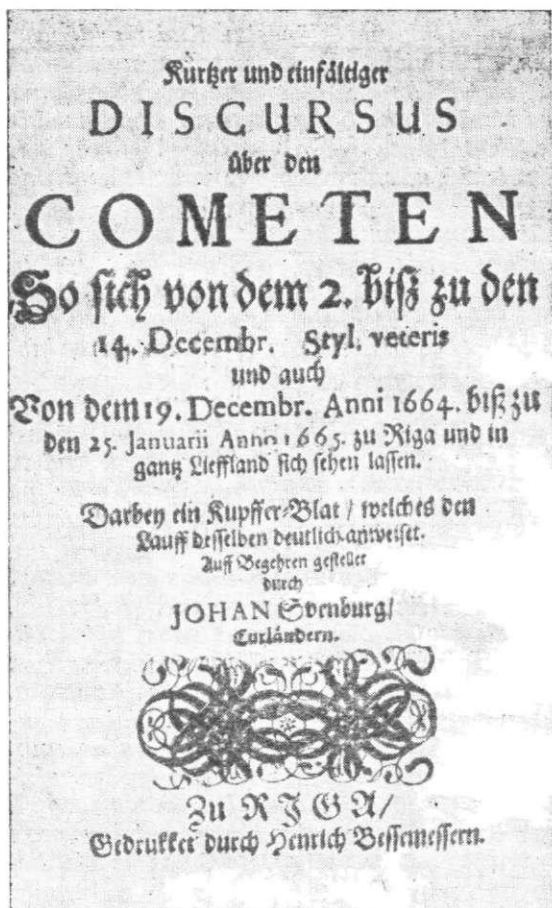
Kad tu šo mācību ar gudru prātu apdomā, tad, kas zin, gan jau pats to panāksi, ka nekāda Mēness aptumšošana mūžam cita laikā nevar notikt, ka tikai tai pašā dienā vien, kad pie mums ir pilns Mēness.

Bet voi arī Mēnesim kāda skāde gan klūs no tādas aptumšošanas? Tā nu gan vecas bābas — sapņotājas dažkārt teic un nabagu Mēnesi aplam gauži nožēlo. Bet prāta cilvēkam še nau ko bities, ko žēlot. Kad tu vakaros kaktā sēdi un uguns deg otrā istabas kaktā, un cits cilvēks, pa istabu šurp turp sierēdams, tev iet garām, tā ka ikreiz, kad viņš tev priekšā nāk, viņa pakrēslis tev uzkrit, voi tad no tā tev būs kāda liela nelaime? Nu tik pat tas Mēnesim arī kaiš. Jo tā aptumšošana vien ir, kad mūsu Zeme Mēnesim uz kādu mazu britiņu to Saules gaišumiņu aizstāv.

Par Mēnesi un Mēness aptumšošanām vēl dažas brīnuma lietas varētu izstāstīt, un no Saules aptumšošanas vēl ne vārda neesmu sacījis. Bet, kad jau tāpat šoreiz gan gara mācība ir tikusi, un sirds driz apnīk, kad uzreizi visai daudz no tādām augstām lietām jālasa, tad lai tas paliek uz citu gadu. Tāpat jau to pašu, kas šeitā stāv, dažs labs noērmosies un nokrustīsies, un muti plētīs, un galvu kratīs, un cits lepns gudriņieks visā galvā brēks un bļaus, ka tie visi tīri meli, kas šeitā lasāmi. Nu, manis pēc! Kad kāds gudribas ēdājs to labāki prot, lai jau prot! Laikam tas labāki velnus un raganas sauks palīgā, nekā tas šo vientiesīgo iestāstīšanu pieņemt.»

JOHANS SVENBURGS NOVERO KOMETU

1664. gada decembra sākumā Rīgas rātē ienāca uztraucošas ziņas: pie debesīm parādījusies draudīga zīme — komēta. Uzskatot par savu pienākumu uzturēt kārtību ne tikai Rīgas pilsētas teritorijā, bet arī atbilstošā debess velves daļā, rātskungi nekavējoši norīkoja rātes darbinieku kurzemnieku Johanu Svenburgu novērot aizdomīgo spidekli, uzdodot viņam ziņot rātei savas domas par notikuma jēgu. Drīzā laikā Rīgas tipogrāfs H. Besemesers iespieda J. Svenburga sarakstīto pārskatu, kura virsrakstu latviešu



27 att.
Johana Svenburga raksta titullapa.

Seko komētas gaitas apraksts. No tā secināms, ka pats Svenburgs un varbūt arī tā lasītāji pratuši labi orientēties zvaigznāju stāvoklī. Komētu Svenburgs novērojis no 7. līdz 9. decembrim un tad no 19. decembra līdz 25. janvārim. 9. decembrī tā bijusi Kraukļa zvaigznāja apvidū, bet 19. decembrī jau Oriona zvaigznājā. «Jājautā, — raksta Svenburgs, — vai tā bijusi viena vai divas komētas?» Ja pieņem, ka tā bijusi tā pati komēta, tad viņš secina, ka tā virzījies pa parabolu. «Taču dievam, tam kungam, tikpat viegli divas komētas raidīt kā vienu.»

Seko «teorētisks» izklāstījums. Vispirms Svenburgs paskaidro, kāda starpība ir starp komētām un meteoriem. Tad diezgan izsmelīgi izstāsta dažādas laikmetīgas komētu izcelšanās teorijas. Daži domā, ka komēta rodas no zvaigznītes, kas atraucas no Piena Ceļa, bet šāds uzskats ir apšaubāms. Citi atkal pieņem, ka komētas veidojas uz Saules virsmas, bet tāds notikums arī nav novērots. Taču debesis nav tukša vieta, bet piepildīta ar debess matēriju. Vai tikai komētas nerodas no šīs matērijas kādu magnētisku spēku iedarbības rezultātā?

Sevišķu uzmanību Svenburgs pievērš jautājumam par komētas kustību. Sprotamā kārtā viņš šajā sakarībā spiests ieminēties par toreiz visai aktuālo strīdu starp ģeocentriskās un heliocentriskās sistēmas piekritējiem. Savu viedokli viņš gan nepauž, tomēr no pievienotā attēla redzams, ka viņš bija Tiho Brahes sistēmas piekritējs: Zeme stāv pasaules centrā. Saule riņķo tai apkārt, planētas apgriežas ap Sauli, komētas apriņķo Zemi pa spirālēm.

Ievēribu pelna Svenburga skaitliskie vērtējumi. Saskaņā ar Tiho Brahes hipotēzi viņš pieņem, ka «komētas atstatums no Zemes ir 215 Zemes rādiusu liels». Komētas ķermeņa lielumu Svenburgs novērtē kā $1\frac{1}{2}$ reizes lielāku par Zemes ķermeni vai 132 reizes lielāku par Mēness ķermeni. Izteicot savu aprēķinu rezultātus vācu jūdzēs (1 vācu jūdze = 7,5 km), viņš dabūjis sekojošus skaitļus:

komētas attālums no Zemes	184 685.
tās diametrs	1 941.
diennakts ceļš apkārt Zemei	1 166 040.

Tad Svenburgs apskata dažas komētas astes izcelšanās teorijas un raksta nobeigumā pievēršas «aktuālam» jautājumam, vai tās parādīšanās jāuzskata par «draudīgu» zīmi. Tiešu atbildi uz šo jautājumu viņš nedod, bet piemin vēsturē atzīmētus komētu parādīšanās gadījumus, kuru laikā norisinājušies asiņaini notikumi.

Piezīmēsim vēl, ka Svenburga komētu novēroja arī slavenais Gdanskas astronoms I. Hevelijs. Viņa rezultātus izlietoja Ņūtons savā slavenajā darbā «Dabas filozofijas matemātiskie pamati» (sk. XLII teikuma XXII uzdevumu), lai demonstrētu gravitācijas likuma izmantošanas iespējas.



Hronika

SAS 10. KONGRESS

1958. gada 12. augustā Maskavā sākās Starptautiskās astronomu savienības (SAS) 10. kongress.

SAS dibināta 1919. gadā Briselē. Padomju Savienība tajā iestājas 1935. gadā. SAS uzdevumos ietilpst visas pasaules astronomu darba koordinācija. Ik pēc 3 gadiem notiek SAS kongresi, kuros apspriež aktuālākos jautājumus. Kongresos piedalās visi SAS locekļi — pazīstami zinātnieki, kā arī Savienības prezidenta lūgtie viesi no dažādām valstīm. 10. SAS kongresā no Rīgas piedalījās Latvijas PSR ZA Astrofizikas laboratorijas un LVU Laika dienesta pārstāvji. Bez atsevišķu komisiju sēdēm kongresā paredzēti 2 simpoziji un vairākas diskusijas.

15. un 16. augustā simpozijā «Hercšprunga-Reseļa diagrama un tās evolucionārā jēga» vispirms dažādu valstu astronomi ziņoja par spektra-spožuma diagramas īpatnībām tādiem objektiem kā lodveida un izklaidu zvaigžņu kopām, zvaigžņu asociācijām, Magelana mākoniem u. c. Otra sēde bija veltīta zvaigžņu evolūcijas jautājumiem. Apskatīti iespējamie zvaigžņu veidošanās procesi. Tāpat apspriests, kā zvaigznes zaudē savu masu un cik ātri tas notiek.

Sajā sakarībā jāmin arī diskusija 20. augustā par ķīmisko elementu veidošanās iespējām zvaigznēs.

18. augustā notika otrs simpozijš «Zemes griešanās un laika etaloni», kur apsprieda, kā uzlabot pareiza laika noteikšanu un uzglabāšanu. Šajā sakarībā apskatīja pola svārstības un Zemes rotācijas ātruma dažādās nevienmērības. Bez tam apsprieda pastāvošos laika standartus, kā arī iespējas izmantot atomu pulksteņus.

Diskusijas notika par Saules uzliesmojumiem un Saules ietekmi uz Zemes dzīvi,

par astronomiskiem novērojumiem no mākslīgiem pavadoņiem, raķetēm un baloniem.

Plašāku apspriedi par komētu rašanās problēmu sarīkoja Komētu komisija. Apspriedē ar ziņojumu piedalījās LVU docents K. Steins.

Kongresā kā vienā no lielākajām zinātniskajām sanāksmēm 1958. gadā piedalījās gandrīz 1000 ārzemju viesu un ap 200 Padomju Savienības astronomu.

Z. Atksne

14. ASTROMETRIJAS KONFERENCE

No š. g. 27. līdz 30. maijam Kijevā sanāca 14. Astronomijas konference. Konferenci atklāja Astronomijas padomes priekšsēdētājs PSRS Zinātņu akadēmijas korespondētājloceklis profesors A. Mihailovs.

Kā zināms, darbus astrometrijas nozarē koordinē Astrometrijas komisija pie PSRS Zinātņu akadēmijas Astronomijas padomes. Komisijai ir 4 apakškomisijas.

Par darbiem astrometrijā pēc Starptautiskā ģeofiziskā gada programmas referēja PSRS Zinātņu akadēmijas korespondētājloceklis Astrometrijas komisijas priekšsēdētājs profesors M. Zverevs.

Par veikto darbu ziņoja fotografiskās astrometrijas, platumā, laika noteikšanas problēmas un Meness kustības un figuras pētīšanas apakškomisijas, kā arī 19 astrometriskās observatorijas. Par jaunākajiem pētījumiem astrometrijā tika nolasīti 53 referāti.

Svarīgu vietu konferences darbā ieņēma jautājumi par Starptautiskā platumā dienesta darbu. Diskutējams ir jautājums par to, kā šo darbu reorganizēt. Nav

skaidrības par to, kāda tipa instrumenti būtu vispiemērotākie platuma novērojumiem: fotografiskais zenīta teleskops, prizmas astrolābija vai kāds cits. Nav vienotu uzskatu arī par platuma novērojumu apstrādāšanu. Lai risinātu šos jautājumus, pārbaudāms esošais novērojumu materiāls.

Tika norādīti arī trūkumi Padomju Savienības Laika dienesta darbā. Vēlams uzlabot signālu noraidīšanas precizitāti. Sakarā ar to jāuzlabo Laika dienestu zinātniskā vadība, jāpalielina kvarca pulksteņu skaits.

Mūsu rūpniecībai tika izvirzīts uzdevums apgūt meridiānriņķu, platleņķa astrogrāfu, reģistrējošās aparatūras un kvarca pulksteņu ražošanu.

Konferences dalībnieki dzirdēja daudz interesanta par jaunākajiem sasniegumiem mūsu zemē astrometrijas nozarēs.

Nesen pabeigtais Iepriekšējais Fundamentālais vājo zvaigžņu katalogs ir visprecīzākais no vājo zvaigžņu katalogiem. Izstrādātas jaunas metodes meridiānālo instrumentu riņķu nolasišanai fotografiskā un fotoelektriskā ceļā. Izstrādāts tāda vertikālā riņķa projekts, kam nav stobra liekuma klūdas. Iegūti rezultāti, kas liek domāt par ciešu sakarību starp Saules aktivitāti un Zemes rotācijas nevienmērībām.

Konference izvirzīja priekšlikumu palaist mākslīgo pavadoņi ap Mēnesi tā pētīšanai.

No Rīgas astronomiem konferencē piedalījās K. Šteins, L. Roze un J. Klētnieks.

Konferences dalībnieki apskatīja Kijevas universitātes Astronomisko observatoriju, Ukrainas PSR Zinātņu akadēmijas Galveno astronomisko observatoriju, kā arī iepazinās ar Kijevas ievērojamākajām vietām.

Leonora Roze

RIGĀ BŪS MODERNĀS PLANETĀRIJS

Pamatojoties uz Latvijas PSR Kultūras ministra 1957. gada 16. maija pavēli Nr. 401, lai paplašinātu Kultūras un izglī-

tības iestāžu tīklu, Rīga tiks celts planetārijs. Tā celtniecība uzdots Rīgas pilsētas Darbaļaužu deputātu padomes Izpildkomitejai. Konkrēti priekšlikumi par planetārija celtniecību tika izvirzīti Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Astrofizikas laboratorijas un Vissavienības Astronomijas un Ģeodēzijas biedrības Rīgas nodaļas apvienotajā sēdē. Rīgas pilsētas Izpildkomiteja ar 1957. gada 25. septembra sēdes lēmumu Nr. 469 ierādīja vietu planetārija celtniecībai pie 17. Jūnija laukuma starp Skūņu, Zirgu un Rozena ielām. Izpildkomiteja 1958. gada septembrī vēlreiz izskatīja jautājumu par planetārija vietu un nolēma atteikties no 17. jūnija laukuma, bet planetāriju celt piemērotākā vietā — Daugavas kreisajā krastā — lepus jaunā tilta. Planetārija projektēšanu uzņēmies Latvijas PSR Celtniecības ministrijas Projektu institūts. Saskaņā ar Rīgas pilsētas Izpildkomitejas apstiprinātajiem planetārija projektēšanas noteikumiem tika izsludināts Projektu institūta iekšējs konkurss. Tika iesniegti divi projekti, kas izskatīti Projektu institūta tehnikās padomes paplašinātā sēdē 1958. gada 23. jūnijā. Abos projektos galīgā projekta izstrādāšanai. Nēms vērā arī P. Stučkas Latvijas Valsts universitātes studentes diplomandes V. Līnes izstrādāto planetārija projektu. Tāpat tiks izmantota arī citu Padomju republiku un aizrobežu valstu planetāriju projektēšanas pieredze. Tas ļauj cerēt, ka Rīgas planetārijs ierindosies mūsdienu modernāko planetāriju skaitā. Galvenās apalās zāles caurmērs būs 25 metri. Celtnes augstums sasniegs četrstāvu nama augstumu. Bez tam vēl ir paredzētas dažādas palīgtelpas, kā izstāde, auditorijas, darba telpas personālam u. c. Seansu vienlaikus varēs noskatīties 500 cilvēku. Virs planetārija ēkas būs novērošanas platforma, no kuras varēs apskatīt debess spīdekļus ar teleskopu palīdzību. Planetārija projektēšanu paredzēts nobeigt 1958. gada otrajā pusē.

A. Mičulis



M. DIRIKIS

ASTRONOMISKĀS PARĀDĪBAS 1958. GADA RUDENĪ

RUDENS SĀKUMS

1958. gada rudens sākas 23. septembrī pl. 16st 10^m un turpinās līdz 22. decembrim pl. 11st 41^m. Šī laika posma mēnešus latvieši ir iesaukuši par rudens, veļu un salnas mēnešiem. Rudens sākuma brīdī Saule atrodas rudens punktā — vienā no ekliptikas un ekvatora krustošanās punktiem. Rudens punkta zīme ir ♏. Ar šo momentu Saule pāriet dienvidu puslodē. Līdz ar to dienas garums strauji samazinās — septembrī un oktobra sākumā vidēji par 5 minūtēm dienā. Jau sākot ar 26. septembri, naktis kļūst garākas par dienām. Visīsākā diena ir, rudenim beidzoties un ziemai sākoties, 22. decembrī. Rīgā šīs dienas garums tikai 6st 40^m.

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

Ziemeļu pusē kā arvien redzams Lielo Greizo Ratu (jeb Lielā Lāča) zvaigznājs. Rudenī tas atrodas zem pie apvāršņa. Vēršu Dzinēja zvaigznājs ar spožo zvaigzni Arkturu, kas labi bija redzams vasarā, ir jau norietējis. Savā parastajā vietā atrodas Mazie Greizie Rati ar Polārzvaigzni — šī zvaigzne gandrīz nemaina savu vietu pie debesīm. Virs galvas — zenītā redzams pazīstamais Kasiopejas zvaigznājs, kas atgādina burtu W.

Dienvidos var viegli atrast t. s. Pegaza kvadrātu. Šo kvadrātu īstenībā veido trīs Pegaza zvaigznes un viena Andromedas zvaigzne (sk. zvaigžņu kartes). Pārējās Andromedas zvaigznāja zvaigznes veido veselu virkni pa kreisi uz augšu. Skaidrās bezmēness naktis Andromedas zvaigznājā netālu no zvaigznes β var saskatīt pazīstamo Andromedas miglāju.

Zem Andromedas redzami Auna un Trijstūra zvaigznāji, vēl zemāk — Valzivs ar interesanto zvaigzni Miru («Brīnišķīgo»). Tā ir maiņzvaigzne ar ļoti lielu spožuma maiņu. Kādu laiku tā spīd kā 2. lieluma zvaigzne, bet tad kļūst vājāka un vājāka, beidzot — ar neapbruņotu aci pilnīgi nesaskatāma. Pēc kāda laika tās spožums atjaunojas, un pēc 11 mēnešiem tā atkal ir saņiegsi 2. lielumu. 1958. gadā Miras spožuma maksimums ir 20. septembrī.

Uz Austrumiem no Andromedas atrodas Persejs; zem tā saskatāms pazīstamais Sietiņš, kurš pieder jau pie Vērša zvaigznāja. Augstāk austrumos

redzams Vedēja zvaigznājs ar spožo 1. lieluma zvaigzni — Kapellu jeb Kazu. Virs horizonta parādās arī Dvīņi, ko viegli pazīt pēc divām spožām zvaigznēm — Kastora un Polluksa.

Minētajā Perseja zvaigznājā arī ir interesanta mainīgzvaigzne — Perseja β jeb Algols. Šī zvaigzne maina savu redzamo spožumu tādēļ, ka ap to riņķo tumšāks pavadonis, kurš periodiski aizsedz mūsu skatam daļu no spožākās zvaigznes. Tumšākās zvaigznes apgriešanās periods ap gaišāko ir 2 dienas 20 stundas 49 minūtes. Tas līdz ar to ir arī spožuma izmaiņas periods. Momenti, kad ērti var novērot Algola spožuma samazināšanos, sniegti tālāk atsevišķā tabulā.

Rietumos labi redzams raksturīgais trijstūris, ko veido trīs pirmā lieluma zvaigznes — Vega (Liras α), Denebs (Gulbja α) un Altairs (Ērgļa α). Pēdējā zvaigzne jau atrodas tuvu rietam. Tā vēl labi redzama agri vakaros, bet vēlāk naktīs un uz rīta pusi jau ir norietējusi.

Pēc pusnakts no rītiem rudenī var novērot tos zvaigznājus, kas raksturīgi ziemas debesīm vakara laikā. Sai laikā var redzēt, piemēram, Orionu; pirms Saules lēkta parādās arī Sīrijs (Lielā Suņa α) un Procijs (Mazā Suņa α). Zvaigžņotās debess izskats rudens rītos redzams 2. zvaigžņu kartē.

PLANĒTAS

Merkura vienīgā elongācija rudens posmā ir 20. novembrī, bet tad tas ir tik zemu pie apvāršņa, ka pie mums faktiski nav saredzams. Mazliet labāk *Merkurs* saskatāms tikai decembra otrā pusē no rītiem, bet arī tad tas būs visai zemu pie apvāršņa Čūskneša zvaigznājā.

Venēra septembra beigās un oktobra sākumā saskatāma kā rīta zvaigzne Lauvas un Jaunavas zvaigznājā.

11. novembrī *Venēra* atrodas augšējā konjunktijā — tātad tieši aiz Saules. Vienīgi pašās decembra beigās tā atkal saskatāma, bet tagad jau kā vakara zvaigzne.

Marss redzams septembrī un oktobrī Vērša zvaigznājā, novembrī tas pāriet Auna zvaigznājā. 16. novembrī *Marss* atrodas opozīcijā. Šī opozīcija nav tik izdevīga Marsa pētīšanai kā 1956. gada opozīcija (t. s. lielā opozīcija). Ja 1956. gadā *Marss* atradās tikai 0,378 astronomisko vienību (56,5 miljoni km) attālumā no Zemes un tā redzamais diametrs sasniedza 24",8, tad 1958. gada 9. novembrī, kad tas atkal pienāk vistuvāk Zemei, starp Zemi un Marsu ir 0,488 astronomisko vienību liels attālums (73 miljoni km). Marsa redzamais diametrs tagad nepārsniedz 19",2. No otras puses, Marsa lielā deklinācija (+19°) ļauj to tagad labāk novērot ziemeļu puslodē, tātad arī pie mums. 1956. gada opozīcijas laikā Marsa augstums pie mums nepārsniedz 23°, bet tagad tas sasniedz 52° virs apvāršņa.

Marsa redzamais spožums opozīcijas laikā ir tāds pats, kā bija Jupiteram šī gada aprīlī. Tā kā rudens posmā ne Jupitera, ne *Venēra* nav labi redzami,

tad novembrī Marss ir visspožākais spideklis pie debesīm, ja neskaita Sauli un Mēnesi. Tas izceļas ar savu iesarkano krāsu.

Jupiters septembrī un oktobra sākumā vēl mazliet saskatāms vakarā blāzmā pēc Saules rieta Jaunavas zvaigznājā. Pēc tam Jupiters kļūst neredzams, jo 5. novembrī tas ir konjunkcijā ar Sauli. Decembrī atkal var Jupiteru saskatīt, bet tagad jau no rītiem pirms Saules lēkta Svaru zvaigznājā.

Saturns septembrī un oktobrī saskatāms vakaros Čūskeša zvaigznājā zemū pie apvāršņa. Novembra vidū tas pazūd Saules staros un nav redzams līdz gada beigām — 20. decembrī tas atrodas konjunkcijā ar Sauli.

MĒNESS

Mēness fazes rudenī:

● (jauns Mēness)

12. oktobrī	pl. 23 ^s 52 ^m
11. novembrī	9 33
10. decembrī	20 23

☾ (pirmais ceturksnis)

20. septembrī	pl. 6 17
19. oktobrī	17 07
18. novembrī	7 59
18. decembrī	2 52

● (pilns Mēness)

28. septembrī	pl. 0 44
27. oktobrī	18 41
26. novembrī	13 16
26. decembrī	6 54

♄ (pēdējais ceturksnis)

6. oktobrī	pl. 4 st 20 ^m
4. novembrī	17 19
4. decembrī	„ 4 24

Mēness perigejā (vistuvāk Zemei) atrodas:

13. oktobrī	pl. 5 ^s
10. novembrī	17
9. decembrī	„ 3

Mēness apogejā (vistālāk no Zemes) atrodas:

30. septembrī	pl. 20 ^s
27. oktobrī	3
23. novembrī	8
21. decembrī	0

Pusēnas Mēness aptumsums 27. oktobrī ir vienīgais 1958. gada aptumsums, kas novērojams arī Latvijā.

Mēness sāk ieiet Zemes pusēnā	pl. 16 st 16 ^m
Maksimālās fazes moments	18 27
Mēness iziet no Zemes pusēnas	20 39

Pusēnas vislielākā fāze = 0,806. Tas nozīmē, ka maksimālās fazes momentā apmēram četras piektdaļas no Mēness redzamā diametra iegrims Zemes pusēnā. Tomēr ar neapbruņotu aci te tikpat kā nekā nevar ievērot, jo Mēness nemaz neskar Zemes pilnēnu, bet vienīgi pusēnu. Maksimālās fazes momenta tuvumā var vienīgi konstatēt pilnā Mēness nelielu spožuma samazināšanos. Novērošanu apgrūtina vēl tas, ka pie mums redzamas tikai aptumsuma beigas, jo 27. oktobrī Mēness lec Rīgā pl. 17st 54^m, Liepājā pl. 18st 08^m, Daugavpilī pl. 17st 47^m.

Rudenī notiek arī pilns Saules aptumsums — 12. oktobrī. Tas redzams tikai Klusā okeāna dienvidu daļā. Pie mums šis aptumsums nav nemaz redzams.

Zvaigžņu pārklāšanas. Mēness aizklāj zvaigzni Dviņu λ naktī no 29. uz 30. novembri pl. 2st 37^m,4, atsedz pl. 3st 50^m,6.

ALGOLA MINIMUMI

1. oktobrī	pl. 6 st 00 ^m	18. novembrī	pl. 23 st 51 ^m
4.	2 48	21.	20 40
6.	23 38	3. decembrī	7 57
9.	20 27	6.	4 45
24.	4 31	9.	1 34
27.	1 21	11.	22 24
29.	22 09	14.	19 12
13. novembrī	6 14	26.	6 27
16.	3 03	29.	3 17

METEORI

Rudenī novērojamas šādas meteoru plūsmas:

Drakonidas no 7. līdz 12. oktobrim (maksimums 9. oktobrī),

Orionidas no 14. līdz 26. oktobrim (maksimums 21. oktobrī),

Leonidas no 10. līdz 18. novembrim (maksimums 16. novembrī)

Andromedidas no 15. līdz 27. novembrim,

Geminidas no 5. līdz 15. decembrim (maksimums ap 12. decembri),

Ursidas no 19. līdz 26. decembrim (maksimums 22. decembrī).

ZVAIGŽŅU KARTES

Ievietotās zvaigžņu kartes attēlo zvaigžņoto debesi rudenī šādos laikos:

1. oktobrī	1. karte pl. 0 st ,	2. karte pl. 6 st ,
15. oktobrī	23	5
1. novembrī	22	4
15. novembrī	21	3
1. decembrī	20	2
15. decembrī	19	1

Kartes ietvara līnija attēlo apvārsni. Zvaigznāju atrašanai debesīs iesācējam vislabāk izvēlēties tādu novērošanas laiku, kas būtu iespējami tuvs kādam no minētajiem laikiem, jo citādi daļa zvaigznāju var būt jau norietējuši, citi uzlēkuši, un būs grūti tos pazīt.

Iepazīšanos ar zvaigžņoto debesi vislabāk sākt no ziemeļu puses. Karte tādā vispirms jāpagriež otrādi — lai kartes ziemeļi būtu uz leju. Vispirms ieteicams atrast pie debess Lielos Greizos Ratus un Polārzvaigzni, tad pakāpeniski visus pārējos zvaigznājus.

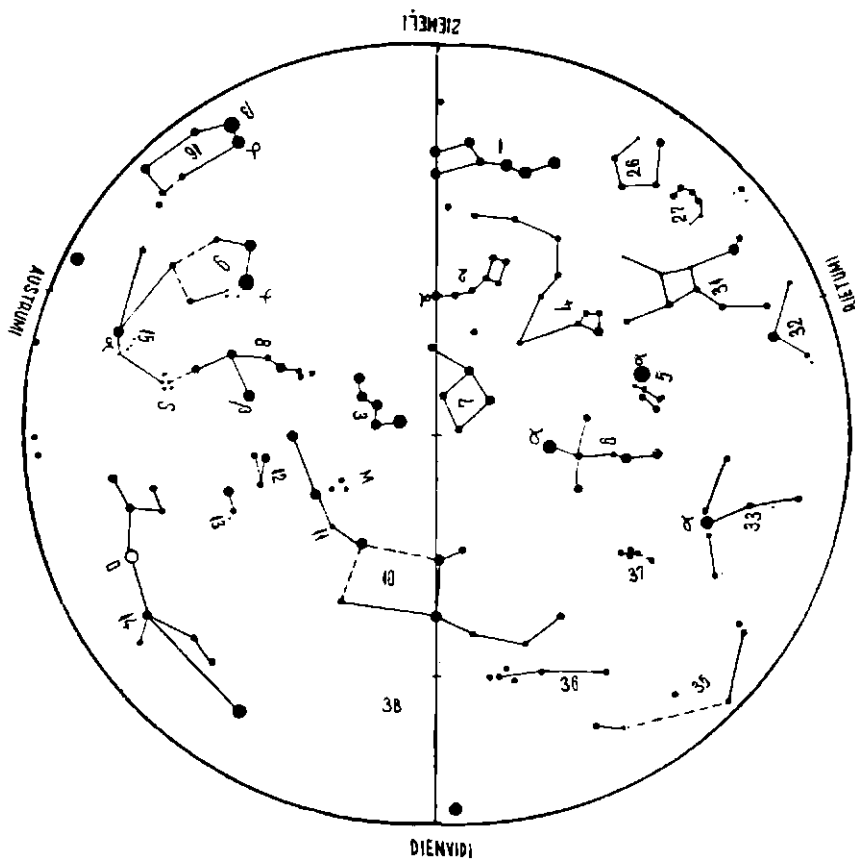
Meklējot zvaigznājus pie debess, karte arvien jāpagriež tā, lai debess puse, uz kuru mēs skatāmies, kartē būtu uz leju. Nekad karte nav jātur virs galvas. Meklējot zvaigznājus, jāatceras vēl, ka kartēs vispareizāk attēloti zvaigznāji debess ziemeļpola tuvumā, bet dienvidu zvaigznāji ir stipri izstiepti horizontālā virzienā.

Kartēs nav iezīmētas planētas, jo tās 3 mēnešu laikā ievērojami pārvietojas zvaigžņu vidū.

Kartēs atzīmēti sekojoši zvaigznāji:

1 — Lielie Greizie Rati, 2 — Mazie Greizie Rati (α — Polārzvaigzne), 3 — Kasiopeja, 4 — Pūķis, 5 — Lira (α — Vega), 6 — Gulbis (α — Denebs), 7 — Cefejs, 8 — Persejs (β — Algols), 9 — Vedējs (α — Kapella), 10 — Pegazs, 11 — Andromeda (M — miglājs), 12 — Trijstūris, 13 — Auns, 14 — Valzivs (α — Mira), 15 — Vērsis (α — Aldebarans, S — Sietiņš), 16 — Dvīņi (α — Kastors, β — Polluks), 17 — Orions (α — Betelgeize, β — Rigels, M — miglājs), 18 — Lielais Suns (α — Sīrijs), 19 — Mazais Suns (α — Procions), 20 — Vēzis (S — Sile), 21 — Lauva (α — Reguls), 22 — Hidra, 26 — Vēršu Dzinējs, 27 — Ziemeļu Vainags, 31 — Herkules, 32 — Čūsknesis, 33 — Ērglis (α — Altairs), 35 — Mežāzis, 36 — Ūdensvīrs, 37 — Delfins, 38 — Zivis.

45. lappusē ieviesusies kļūda. Rakstā «14. astrometrijas konference» 1. teikums jālasa: No š. g. 27. līdz 30. maijam Kijevā sanāca 14. astrometrijas konference.



1. zvaigžņu karte

Zvaigžņotā debess	1. oktobrī	pl.	0
	15. oktobrī		23
	1. novembrī		22
	15. novembrī		21
	1. decembrī		20
	15. decembrī		19

Zvaigznāju apzīmējumus skat. tekstā 51. lpp.



APR 10 1968